

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO

FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Bromatología-Toxicología

y

Análisis Químico Aplicado

CONTRIBUCIÓN A LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PESCADOS FRESCOS Y CONSERVADOS, MEDIANTE ELECTROFORESIS SOBRE GEL DE POLIACRILAMIDA.

Memoria presentada en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Santiago de Compostela, para optar al Grado de Doctor en Farmacia, por

ELVIRA ALVAREZ VEGA.

D.L.: C. 378-1973

Servicio de Mecanización de la Universidad de Santiago

D. JESUS SIMAL LOZANO, Profesor Agregado de Bromatología y Toxicología de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Santiago de Compostela,

CERTIFICA: Que la Tesis Doctoral *CONTRIBUCION A LA IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE PESCADOS FRESCOS Y CONSERVADOS MEDIANTE ELECTROFORESIS SOBRE GEL DE POLIACRILAMIDA*, ha sido realizada bajo mi dirección y la del Prof. D. A. Charro Arias, en el Departamento de Bromatología - Toxicología y Análisis Químico Aplicado de la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela.

Santiago de Compostela, Setiembre de 1973.

El Director,

V° B°
Codirector,



Deseo expresar mi agradecimiento a los Profs. D. Jesús Simal Lozano y D. Aniceto Charro Arias, por la dirección de esta Tesis así como su continua orientación en mi formación científica.

Al Prof. D. José M. Creus Vidal y demás compañeros de Departamento por la ayuda proporcionada.

Igualmente agradezco la ayuda y colaboración prestada por el Director del Departamento de Farmacia Galénica Prof. D. Rafael Cadorrniga Carro y el Dr. D. Isaac Arias Santos en la liofilización de los pescados y al Prof. D. Pablo Sanz Pedrero Director del Departamento de Físico-Química por las facilidades prestadas para la utilización del Chromoscan.

Así mismo hago constar mi gratitud al Ministerio de Educación y Ciencia por la Beca de Formación de Personal Investigador que ha sustentado económicamente este trabajo.

N O T A.- Algunos de los resultados encontrados en las especies de la Familia GADIDOS, han sido objeto de una publicación en Anales de Bromatología XXIV-3 235 - 250 (1.972).

INDICE

1.- INTRODUCCION.

- 1.1.- Consideraciones previas.-
- 1.2.- Composición del pescado.-
- 1.3.- Distintas formas de presentación del pescado en el mercado.-
- 1.4.- Justificación de la aplicación de la electroforesis.-

2.- ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

- 2.1.- Ventajas de la electroforesis en gel de poli-acrilamida.-
- 2.2.- Distintas aplicaciones de esta técnica.-
- 2.3.- Trabajos realizados sobre pescados mediante electroforesis.-
 - 2.3.1.- Electroforesis en general:
 - 2.3.2.- Electroforesis sobre gel de poliacrilamida:

3.- PARTE EXPERIMENTAL.

3.1.- Introducción.-

3.2.- Material.-

3.3.- Reactivos.-

3.3.1.- Técnica de electroforesis:

3.3.2.- Determinación del nitrógeno:

3.4.- Geles estudiados.-

3.5.- Pescados estudiados.-

3.5.1.- Motivo de estudio:

3.5.2.- Clasificación de los pescados:

3.5.3.- Características de los pescados:

3.6.- Muestras.-

3.7.- Preparación del extracto.-

3.8.- Determinación del nitrógeno de la muestra.-

3.9.- Cantidad de muestra a utilizar.-

3.10.- Elaboración del gel estudiado.-

3.11.- Colocación de la muestra.-

3.12.- Desarrollo electroforético.-

3.13.- Tinción y fijado de las proteínas.-

3.14.- Decoloración.

4.- ELABORACION DE RESULTADOS.

4.1.- Antecedentes.-

4.2.- Interpretación.-

5.- RESULTADOS DE LOS PESCADOS ESTUDIADOS.

5.1.- Pescados frescos.-

5.1.1.- Anguila:

5.1.2.- Congrio:

5.1.3.- Gallo:

5.1.4.- Lengado:

5.1.5.- Bacaladilla:

5.1.6.- Faneca:

5.1.7.- Abadejo:

5.1.8.- Merluza:

5.1.9.- Pescadilla:

5.1.10.- Caracterización e identificación de las especies estudiadas:

5.2.- Pescados congelados.-

5.2.1.- Merluza congelada "*Pescanova*":

5.2.2.- Merluza fresca conservada en el congelador a -10°C . de 3 á 7 días:

5.2.3.- Filetes de Merluza congelada "*Pescanova*" (A):

5.2.4.- Filetes de Merluza congelada "*Pescanova*" (B):

5.3.- Pescados empanados.-

5.3.1.- 6 porciones Merluza empanada "*Pescanova*":

5.3.2.- 8 porciones Merluza empanada "*Pescanova*":

5.4.- Pescados liofilizados.-

5.4.1.- Bacaladilla liofilizada:

5.4.2.- Faneca liofilizada:

5.4.3.- Merluza

5.5.- Pescado secado al sol.-

5.5.1.- Congrio secado al sol:

5.6.- Pescado en verde.-

5.6.1.- Bacalao en verde:

5.7.- Pescado cocido.-

5.7.1.- Merluza cocida y su líquido de cocción:

6.- CONCLUSIONES.

7.- BIBLIOGRAFIA.

1.- INTRODUCCION

1.1.- Consideraciones previas.-

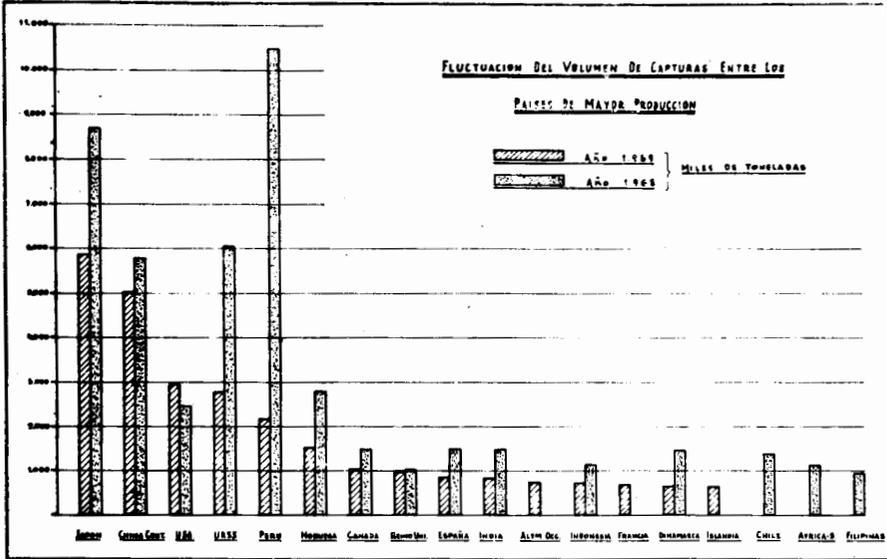
La importancia del pescado como alimento es conocida desde tiempos primitivos.

La pesca de las aguas fluviales constituyó una de las primeras fuentes de alimento de la huma
nidad, estando atestiguada a partir del auriña
ciense.

En el paleolítico se ha utilizado para su captura el arpón de hueso; en el neolítico, el an
zuelo, pero es en la edad de bronce cuando la pesca da el primer salto importante con la apa
rición de la red.

Las técnicas van evolucionando con la civiliza
ción y de 1.750 á 1.755 surge una verdadera re
volución pesquera con la aparición de la red de arrastre.

En 1.888 aparece el primer barco a motor y con ello la industrialización de la pesca originando
un gran incremento en las capturas, como po
demos ver en la gráfica I (1).



**GRAFICO DE LA VARIACION DE CAPTURAS, DE 1959, EN LOS
PRINCIPALES PAISES PESQUEROS**

GRAFICA I

Todo este progreso no es suficiente dado la gran importancia que tiene el pescado en la alimentación humana, y la gente en lo sucesivo deberá comer más pescado, pues solamente el 1% de lo que hoy día sirve de alimento en el mundo es de origen marino.

Los conocimientos actuales sobre necesidades proteicas, han sido un problema largamente estudiado por la FAO, estableciéndose como cantidad proteica necesaria: 1 gr/Kg/día, y este aporte debe ser proporcionado a partes iguales por proteínas de origen animal y de origen vegetal.

Ahora bién, de los distintos alimentos de origen animal, es el pescado el que tiene mayor porcentaje de proteínas en el producto libre de humedad, y por otra parte tiene el más alto índice de utilización debido a:

- 1°).- Su gran aprovechabilidad pues del 50 al 60% es comestible.
- 2°).- Porque la relación proteína/unidad monetaria es más alta en general que para las carnes.
- 3°).- Su fácil digestibilidad.

4°).- Que su coeficiente de utilización neta de proteína, que es igual al valor biológico de la proteína por su digestibilidad, es más grande que en las carnes de cualquier otro animal terrestre.

De todo esto se deduce el gran afán por aumentar el desarrollo de la vida marina, y así en el Japón y recientemente en España están en marcha diversos proyectos e investigaciones conducentes a la creación de pastizales en el mar así como la formación de granjas marinas en las costas.

1.2.- Composición del pescado.-

Aparte de su contenido en proteínas que oscila entre 6 y 28% (2) está constituido por:

Agua.....	28 al 90%
Lípidos.....	0,2 - 64%
Minerales.....	0,4 - 1,5%

Estos componentes varían con la especie, y aún dentro de una misma especie según el sexo, estación, tamaño, condiciones fisiológicas, etc.

Los lípidos y el agua son la gran variante en el pescado, pero prácticamente:

GRASA + HUMEDAD = UNA CONSTANTE

La grasa se caracteriza por su alto contenido de ácidos grasos insaturados y la amplitud de las cadenas que se encuentran en los mismos.

La importancia del agua constitucional del pescado es grande, pués juega un papel primordial en su congelación e hidratación. Por otro lado, no influye en el valor nutritivo del pescado pero si en su digestibilidad.

Los componentes minerales que encontramos en el pescado son el calcio, fósforo, sodio, potasio y otros oligoelementos que forman parte del agua marina, como el iodo, etc.

Contiene compuestos nitrogenados no proteicos que son responsables de las diferencias de olor y sabor, como oxido de trimetil-amina, urea, etc.

Otros nutrientes importantes que tienen los pescados son las vitaminas. Una de las de mayor interés es la vitamina A, siendo el hígado de Bacalao su mejor reserva. La A₂ es típica de los pescados de agua dulce. También contienen la D y la E.

Las hidrosolubles, de gran interés, son, sin embargo, mermadas en las elaboraciones del pescado, por ejemplo, al cocinarlo en parte pasan al agua y muchas veces se desperdicia y por otra parte se alte

ran. Las más importantes son las del grupo B.

En el músculo del pescado no existe vitamina C pero si en el cerebro y vísceras, aunque en cantidades muy pequeñas.

1.3.- Distintas formas de presentación del pescado en el mercado.-

Por todo lo anteriormente señalado se deduce la gran importancia que tiene el pescado en la alimentación humana, presentándose al consumidor bajo numerosas formas que según el codigo alimentario español (3) son:

Pescado fresco.

Pescado congelado.

Pescado salado.

Pescado ahumado.

Pescado desecado.

Productos derivados:

Semiconservas.

Conservas.

Platos cocinados.

Sopas de pescados y bullabesas.

Además en el mercado se ofrecen filetes de pescado sin piel ni espinas, porciones empanadas, liofilizadas para croquetas, etc., procedentes de casas nacionales y extranjeras.

1.4.- Justificación de la aplicación de la electroforesis.-

Esta gran variedad de formas comerciales, que incluso a veces se presentan (no enteros) hacen que el aspecto de la especie de que procede sea modificado y en muchas de estas formas no es posible observar el color de sus agallas, tersura, escamas, etc., pudiendo suceder que especies de mejor calidad y precio más alto sean sustituidas por otras de propiedades organolépticas parecidas, pero de precio y calidad inferior, por lo que es necesario disponer de métodos analíticos que permitan la identificación de una determinada especie, y su estado de alteración, aún en el caso de encontrarse en pequeños trozos (croquetas, filetes, porciones empanadas, etc.).

Uno de los métodos más recientes e interesantes es sin duda el de "electroforesis en gel de poli-acrilamida" ó "electroforesis de disco", así llamada porque las proteínas resultan dispuestas en una serie de pequeños discos a lo largo del cilindro que constituye el gel soporte de la electroforesis, veanse fotografías en 4.2.

2.- ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

2.1.- Ventajas de la electroforesis en gel de poliacrilamida.-

La electroforesis en gel de poliacrilamida puesta en práctica por ORNSTEIN, L. (4) y DAVIS, B.J. (5) presenta las siguientes ventajas:

- 1^a.- Exige poco tiempo para el proceso.
- 2^a.- Permite desarrollar simultáneamente varias muestras de pocos μ l.
- 3^a.- Logra separar proteínas y sustancias con gran resolución en las bandas.
- 4^a.- Interpretación de dichas bandas por densitometría.
- 5^a.- Resistencia del gel al manejo.
- 6^a.- Fácil conservación del gel en ácido acético al 7,5%.

2.2.- Distintas aplicaciones de esta técnica.-

Aunque este método se inició a partir de 1.964,

cuenta ya con aplicaciones muy diversas, como ejemplo, señalaremos que ha sido utilizada por SILANO, V. y col. (6) para reconocer y determinar cuantitativamente mezclas de harina de arroz en harinas de trigo y en la comprobación del tipo de harina empleada en la pasta alimenticia.

A la harina de trigo, grano y pasta alimenticia le añade harina de arroz en proporción decreciente del 20 al 2% y los extractos proteicos obtenidos con agua-etanol (10-90) son analizados por electroforesis en gel de poliacrilamida, lo que permite reconocer y determinar la cantidad de arroz añadida mediante la determinación densitométrica de la banda proteica característica del arroz.

SILAEV, A.B. y col. (7), en 1.965 utilizan la técnica de electroforesis horizontal sobre poliacrilamida logrando subfraccionar las albúminas del arroz en 11 componentes.

BARBER, S. y col. (8) en 1.972 determinan, mediante electroforesis de disco, los cambios de la albúmina durante el almacenamiento del arroz elaborado y los comparan con los producidos por el curado artificial y el tratamiento con vapores de formol.

Silano, V. y col. (9), también aplican esta técnica

en la caracterización de las proteínas del huevo en "pastas alimenticias al huevo".

La sensibilidad de esta técnica permite a PORTMANN, A. y PIERRE, A. (10) poner en evidencia un mínimo de caseína α_s_1 de vaca correspondiente á 1,5-2 partes por cien de leche de vaca, aplicándola a la búsqueda y medida de la leche de vaca en los quesos de cabra.

En 1.970 CHANG, P. y col. (11) comprueban que esta técnica es efectiva para la separación de proteínas de albúmina tratada térmicamente, albúmina sin tratar y yema de huevo completo centrifugado. Encontrando bandas para las ovoalbúminas, conalbúminas y ovoglobulinas no pudiendo ser detectado el ovomucoide. Las livetinas y lipovitelinás de la yema se separan en dos bandas distintas.

Con el huevo completo centrifugado se observan bandas electroforéticas de livetina y albúmina, pero las bandas varían completamente cuando se calienta a temperatura de pasteurización, 61,7°C ó a temperaturas superiores.

MORR, C.J. (12) hace una comparación de los geles de almidón y poliacrilamida en el examen de los productos de degradación de la caseína en el queso, preparados en 5 variedades de queso, de 1

día a 13 meses después de su elaboración.

También utiliza la electroforesis de poliacrilamida GRACHEVA, I.M. (13) en la caracterización de la composición proteica del mosto de cerveza obteniendo 6 fracciones de diferente peso molecular, comprendido entre 26.000 y 166.000.

Esta técnica también es empleada en la identificación de la especie zoológica.

HÖYEN, T. y THORSON, B. (14) separan las mioglobinas del: caballo, ballena, vaca, oveja, alce, reno, cabra, cerdo y oso. Presenta fotografías de los geles y halla una relación para la banda principal y secundaria (Rb).

Este método le permite averiguar si las carnes de mayor coste están mezcladas con las de precio más bajo.

FRATI, G. y col. (15) estudian 9 especies animales e identifican la especie zoológica utilizando el Rb de la banda principal y secundaria para cada uno de ellos.

En este trabajo atestiguan el gran valor de la electroforesis de disco sobre gel de poliacrilamida en estudios entre extractos proteicos acuosos, como método rápido y sensible en la determinación de la especie zoológica.

CODURI, R.J. y RAND, A.G. (16) obtienen mediante electroforesis sobre placas de gel de poliacrilamida fotografías de los proteinogramas correspondientes a la carne de vaca, ternera, cerdo, cordero, y caballo lo que les permite diferenciar dichas especies.

En el mismo trabajo hacen un estudio de mezclas de carne de vaca y cerdo:

vaca		cerdo
100%		
50%	-----	50%
75%	-----	25%
85%	-----	15%
90%	-----	10%
95%	-----	5%
97,5%	-----	2,5%
		100%

detectando la adulteración de la carne de vaca con un mínimo del 5% de cerdo

Y de vaca y caballo en las proporciones:

vaca		caballo
100%		
50%	-----	50%
75%	-----	25%

85%	-----	15%
90%	-----	10%
95%	-----	5%
97,5%	-----	2,5%
		100%

logrando detectar una adulteración de la carne de vaca con un mínimo del 20% de carne de caballo.

Es también muy amplia la utilización de esta técnica en la separación y determinación de isoenzimas, así, ENMANUELLI, G. y col. (17) la emplean para la determinación de la láctico-deshidrogenasa y de la málico-deshidrogenasa, presentando las fotografías de dichos isoenzimas en diferentes órganos de rata: cerebro, riñón, bazo, músculo, miocardio e hígado.

COROMINAS, A. y col. (18) hacen una comparación de distintos métodos electroforéticos en la separación de isoenzimas de lacto-deshidrogenasa.

PARSONS, A.L. y col. (19) establecen una diferencia electroforética de proteínas en el cerdo presentando los electroforetogramas de distintas miosinas del cerdo así como los de las trompomiosinas del cerdo, oveja, buey y conejo.

2.3.- Trabajos realizados sobre pescados mediante electroforesis.-

2.3.1.- *Electroforesis en general:*

Las distintas técnicas de electroforesis (Tisselius, papel, acetato de celulosa, etc.) han sido ampliamente utilizadas para el estudio e identificación de los pescados.

Datan de 1.953 los primeros trabajos dentro de la línea de identificación de pescados y son debidos a CONNELL, J.J. (20) que utiliza un aparato de Tisselius, con un buffer de fosfato disódico y monopotásico, de pH 7,5 fuerza iónica de 0,05 á 0,02, logrando proteínogramas diferentes según la especie estudiada.

En 1.953 el mismo CONNELL, J.J. (21) publica un trabajo sobre los extractos musculares de 20 especies (cuadro I) y señala la existencia de considerables diferencias en los diagramas electroforéticos, así como la posibilidad de utilizar los mismos a modo de *huellas dactilares* para la identificación de los pescados estudiados.

La mayoría de los autores que aplican la electroforesis a los pescados, solo señalan su nombre común, lo que imposibilita la comparación de resultados dado que una determinada especie

ELECTROFORESIS DE TISSELIUS

CONNELL, J.J. (1.953)

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
Bacalao.....	Cod.....	Cabillaud..... Morue	Kaheljau..... Dorsch	Bacalhau.....	Cod.....	Gadus morrhua (L.) Gadus callarias (L.)
Eglefin.....	Haddock.....	Egrefin.....	Schellfish..	Arinca.....	Haddock.....	Melanogrammus aeglefinus. Gadus aeglefinus (L.)
Merlón.....	Whiting.....	Merlan.....	Wittling..... Merlan	Badejo.....	Whiting.....	Merlangius merlangus (L.) Gadus merlangus (L.)
Plegonero	Coalfish.....				Coalfish.....	Gadus virens
Maruca.....	Ling.....	Lingue.....	Leng..... Lengfisch ch.	Donzela.....	Ling.....	Molva molva (L.) Lota molva (L.)
Merluza.....	Hake.....	Merlus..... Merluche	Sechehte.....	Pescada.....	Hake..... Whiting	Merluccius merluccius (L.) Merluccius vulgaris (Flem.)
Arenque.....	Herring.....	Hareng.....	Hering.....	Arenque.....	Herring.....	Clupea harengus (L.)
Rape.....	Auglerfish...	Baudroies.....	Sechteufel..... Augler	Tamboril.....	Auglerfish...	Lophius piscatorius (L.)

CONNELL, J.J. (1.953)

CUADRO I continuación

ELECTROFORESIS DE TISSELIUS

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
Solla.....	Plaice.....	Plie..... Carrelet	Scholle..... Goldbutt	Sólha.....	Plaice.....	Pleurenectes Platessa (L.)
Lengua lisa	Lemon sole....	Limande sole	Limande..... Echte Rotzunge	Azevia	Lemon sole....	Pleurenectes microcephalus (DONOV). Microstomus Kitt (DAY).
Mendo falso Lenguado	Witch.....	Plie Grise....	Rotzunge.....	Lingua.....	Witch.....	Glyptocephalus cynoglossus.
Gallo.....	Megrin.....	Cardine.....	Migram.....	Areiro.....	Megrin.....	Lepidorhombus whiffiagonis. Lepidorhombus bosci (Risso). Pleurenectes limanda (1)
Rodaballo.....	Turbot.....	Turbot.....	Steimbütt.....	Pregado.....	Turbot.....	Rhombus maximus (L.) Scophthalmus maximus (1)
Raya noruega	Flapper skate. Thorback.....	Pocheteau..... gris	Glattroche....	Raya cirrega	Flapper skate. Thorback.....	Raja batia (L.)
Raya común.....	Thorback..... ray.	Raie Bouclée	Nagelroche....	Raya pintada....	Thorback..... ray	Raja clavata (L.)
Raya santia_guesa	Cuckoo ray....	Raie fleurie	Kuckucks rocham	Raya de dois olhos	Cuckoo ray....	Raja miraletus (L.) Raja naevus (W. y H.)

CUADRO I continuación

ELECTROFORESIS DE TISSELIUS

CONNELL, J.J. (1.953)

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
Pinta roja...	Lesser spotted dogfish	Petite roussette	Kleiner katzenhai	Pintaroxa	Lesser spotted dogfish	Scyliorhinus caniculus (L.)
Lucio	Pike	Brochets	Hechte	Lúcio	Pike	Esox lucius (L.)
Perca	Perch	Perche	Barsche	Perca	Perch	Perca fluviatilis (L.)
Carpa	Carp	Carpe	Weissfische	Carpa	Carp	Cyprinus carpio (L.)

puede recibir distintas denominaciones, según el lugar de estudio, y aún puede complicarse todavía más cuando coincide el nombre vulgar de dos o más especies distintas.

Por ello, hemos intentado conocer el nombre que le corresponde, en distintos países, a los pescados estudiados mediante electroforesis, elaborando con los nombres dados por los autores aquí citados unos cuadros según el *Multi-lingual Dictionary of Fish and Products* (22) veanse cuadros del I al VII.

En algunos, sin embargo, es imposible localizar y consiguientemente catalogar el pescado.

DINGLE, J.R. y col. (23) en 1.955 estudian la influencia del congelado sobre las proteínas solubles del Bacalao, valiéndose también de la electroforesis de Tiselius, con extractos obtenidos mediante disolución de cloruro sódico a pH 7,5 y fuerza iónica de 0,05 no encontrando diferencias cualitativas con las obtenidas al operar con pescado fresco.

La técnica consiste en colocar tiras de papel de filtro impregnadas de extracto proteico encima de un gel de almidón preparado según la técnica de SMITHIES, O. (24) El método figura co

mo oficial en el A.M.O.A.A.O.A., pág. 285, año 1.965.

Los inconvenientes de esta técnica llevaron a la aplicación de la electroforesis en gel de almidón, así THOMPSON, R.R. (25) en 1.960 consigue identificar varias especies, (cuadro II) siempre que el pescado sea fresco, si bién ello no es posible cuando se trata de pescado cocinado o sometido a procesos de esterilización térmica.

HILL, W.S. y col. (26) en 1.966 introducen con este fin la electroforesis en gel de agar y estudian 13 especies, aunque solo especifican el nombre de 5 de ellas. (cuadro III).

2.3.2.- *Electroforesis sobre gel de poliacrilamida:*

Con la aparición de la electroforesis en gel de poliacrilamida se inicia por PAYNE, W.R. (27) en 1.963 un nuevo método de identificación de especies de pescados, con las ventajas propias de dicho método. Este autor estudia 5 especies y encuentra notables diferencias en los electroforegramas así como la posibilidad de identificar muestras (cuadro IV).

En 1.964, MANCUSO, V.M. (28) aplica el método

ELECTROFORESIS EN GEL DE ALMIDÓN

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
Perca	Perch	Perch	Barsche	Perca	Perch	Perca fluviatilis (L.)
Bacalao	Cod	Cabillaud ... Morue	Kabeljan ... Dorsch	Bacalhau	Cod	Gadus morhua (L.) Gadus callarias (L.)
Eglefin	Haddock	Egrefin	Schellfisch	Arinca	Haddock	Gadus aeglefinus (L.) Melanogrammus aeglefinus.
Merlan	Whiting	Merlan	Wittling ... Merlan	Badejo	Whiting	Merlangius merlangus Gadus merlangus (L.)
Abadejo	Pollock	Lieu jaune....	Pollack	Badejo	Pollock	Pollachius pollachius Gadus pollachius (L.) Merlangus pollachius (L.)
Halibut	Halibut	Plécan de l' Atlantique	Heilbutt	Alabore	Halibut	Hippoglossus hippoglossus
Platiñas	Flounder		Flounder		Flounder	Se da a la familia PLEURONECTIDOS.

ELECTROFORESIS EN GEL DE AGAR

HILL, W.S. y col. (1.966)

Español	Inglés	Frncés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
Lobo	Catfish atlantic	Loup atlantique	Katfische ..	Gata	Catfish atlantic	Anarhichas lupus
Eglefin	Haddock	Eglefin	Schellfisch	Arinca	Haddock	Gadus aeglefinus (L.) Melanogrammus aegle- finus
Serviola	Gray sole ..					Se da a la familia SOLEIDOS
Limanda	Yellowtail ..	Sériol	Gelbschwänze	Charuteiro ..	Yellowtail ..	Seriola
	Dab	Limande	Scharbe	S0lh0	Dab	Limanda limanda (L.)

CUADRO IV

PAYNE, W.R. (1.963)

ELECTROFORESIS EN GEL DE POLIACRILAMIDA

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugues	EE.UU.	Latín
Gallineta	Red fishes ..	Sébastes	Rotbarsche ..	Cantari lho	Red fishes ..	Sebastes marinus
Abadejo	Pollock	Lieu jaune ..	Pollack	Badejo	Pollock	Pollachius pollachius (L.) Gadus pollachius (L.) Merlangus pollachius (L.)
Eglefin	Haddock	Eglefin	Schellfisch	Arinca	Haddock	Gadus aeglefinus (L.) Melanogrammus aeglefi- nus
Plati ja	Flounder	Flet	Flunder	Petruza	Flounder	Platichthys flesus (L)
Bacalao	Cod	Cobillaud Morue	Kaheljau	Bacalhau	Cod	Gadus morhua (L.) Gadus callarias (L.)

al estudio de 22 especies, (cuadro V).

En 1.967 THOMPSON, R.R. (29) dió a conocer un método para la identificación de pescados mediante electroforesis de disco.

Poco después, el mismo THOMPSON, R.R. (30) expone las diferencias encontradas entre el bacalao, el abadejo y la perca, hallando 7 fracciones que denomina con otras tantas letras del abecedario y cuya intensidad mide subjetivamente señalándola con mayor o menor número de cruces. El método lo propone para que sea adoptado por la A.O.A.C. como oficial. La técnica aparece recogida en los Métodos de Análisis de la A.O.A.C. edición de 1.970 (31), si bien se indica la necesidad de hacer estudios comparativos con especies tipo.

ROD CHU en 1.968 (32) estudia 15 especies de pescados (cuadro VI) e indica las diferentes posiciones de las bandas, más destacadas, intermedias y menores a las que, subjetivamente, designa por las letras: a, b y c. Dentro del grupo *Sole* la identificación es posible, pero en el caso del grupo *Rock* 6 de las 8 especies que estudia no tienen diferencias en sus electroforetogramas.

CUADRO V

MANCUSO, V.M. (1.964)

ELECTROFORESIS EN GEL DE POLIACRILAMIDA

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
	Red Snapper	Vivaneaux ..	Schnapper ..	Castanholas	Red or American	Lutjanus blackjordi
	Lane snapper	Vivaneaux ..	Schnapper ..	Castanholas	Lane	Lutjanus synagris
					White	
					Bastard	
					Yellow Eye ..	
					Mexican	
					Mangrove ...	
					Mexican	
					green tail	
					Hamhove	
Meros	Groupers ...	Meros	Zackenbarsche	Meros	Red	
					Kitty Mitchell	
					Scamps	

Familia Grouper

Familia Snapper

MANCUSO, V.M. (1.964) ELECTROFORESIS EN GEL DE POLIACRILAMIDA

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
Corvinas ...	San reatrou			Corvina	Sand trout..	Cynoscion arena- rius
Corvinas ...	White sea .. Bass				White or ... Silver trout	Cynoscion nobilis
Corvinas ...	Spotted weakfish				Speckled ... trout or Spotte weak- fish	Cynoscion nebulo- sus
Gallineta .. nórdica	Red fish ...	Sebastes ...	Rotharsche	Cantarilho	Red fish or Ocean perch Red drum	Sebastes marinus S. mentella S. viviparus
Corvinas ...	Blackdrum ..	Grand tam- bour	Adlerfische	Corvina	Black drum	Pogonias cromus
Perca	Perch	Perch	Barsche	Perca	Perch	Perca fluviatilis (L.)

CUADRO V continuación

MANCUSO, V.M. (1.964)

ELECTROFORESIS EN GEL DE POLIACRILAMIDA

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
Abadejo	Pollock	Lieu jaune ..	Pollack	Badejo	Pollock	Pollachius pollachius (L.) Gadus pollachius (L.)
Platijas	Flounder				Flounder	Se da a la familia PLEURONECTIDOS
Merluza	Hake	Merlu	Sechehte	Pescada	Hake or	Merluccius merluccius (L.) Merluccius vulgaris (Flem.)
Salmonetes ..	Striped	Rouget	Meerbarben ..	Salmonete	Striped or ..	Mullus barbatus
	mullet	barbet			Black mullet	

ELECTROFORESIS EN GEL DE POLIACRILAMIDA

ROD CHU (1.968)

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
	Rex sole ...				Sonndab sole	<i>Citharichthys sordidus.</i>
Rémol	Brill	Barbue	Kleist	Rodavalho ..	Rex sole	<i>Clyptocephalus zachirus</i>
Lenguados ..	Dover sole..	Soles			Petrале sole	<i>Eopsetta jordani</i>
					Dover sole...	<i>Microstomus pacificus</i>
					Split-nose .. rock	<i>Sebastes diploproa</i>
					Chilipepper rock	<i>Sebastes goodei</i>
					Bocaccio	<i>Sebastes paucispinis</i>
					Striped-tail rock	<i>Sebastes saxicola</i>

CUADRO VI continuación

ROD CHU (1.968)

ELECTROFORESIS EN GEL DE POLIACRILAMIDA

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
					Widow rock....	Sebastes entomelas
					Blue rock	Sebastes mystinus
					Olive rock ..	Sebastes derranoi- des
	Pacific ocean perch		Pazifischer Rotbarsch		Pacific ocean perch	Sebastes alutus
Carita	King fish	Thazard	Königsmakre- le	Cavala-ireal	Witebait	Allomerus elongatus
					Kingfish	Genyonemus lineatus

COWIE, W.P. (33) en 1.968 mediante electroforesis de los miógenos musculares sobre capas delgadas de gel de poliacrilamida, obtiene la distribución de las bandas electroforéticas de 20 especies comerciales la cual es característica para cada especie y no se altera por almacenamiento en hielo o conservación del pescado congelado. Esto le hace posible la identificación de cualquier filete de pescado fresco o congelado perteneciente a una de estas 20 especies por comparación de la distribución de las bandas con los patrones obtenidos.

Señala también que dicho método se puede emplear para identificar 2 ó más especies de pescado fresco mezcladas, pero no sirve para identificar pescado cocido.

ALYKOVA, T.V. y MIRONOVA, O.V. (34) en 1.970 hacen un estudio de las proteínas sarcoplasmáticas del tejido muscular del Esturión obteniendo 9 fracciones. Ponen de relieve la ventaja del método de electroforesis de disco sobre la electroforesis de papel en la separación electroforética de proteínas. También estudian la dinámica de la variación del contenido de proteínas en función del tiempo de almacenamiento del pescado.

Recientemente entre nosotros, ARIAS, E. y col. (35) aplican esta técnica para identificar 3 especies del género *Diplodus*:

Diplodus vulgaris

Diplodus sargus

Diplodus annularis

presentan unos esquemas de los electroforegramas obtenidos con cada una de ellas, logrando diferenciarlas.

En trabajos que hemos realizado anteriormente (36) sobre la familia Gadidos: *Merlangus pollachius* (Abadejo), *Merlangus poutassou* (Bacaladilla, que por error aparece consignado como Bacalao), *Gadus luscus* (Faneca) y *Merluccius M. Atlanticus* (Merluza), se han encontrado, mediante estadística, diferencias notables tanto en las movilidades relativas como en el porcentaje proteico de las especies estudiadas, lo que posibilita su identificación.

CODURI, R.J. y RAND, A.G. (37) en 1.972, aplican la electroforesis en gel de poliacrilamida a la diferenciación de especies de pescados y mariscos (cuadro VII) presentando las fotografías de los proteinogramas correspondientes.

CUADRO VII

CODURI, R. S. y RAND, A. G. (1.972) ELECTROFORESIS EN GEL DE POLIACRILAMIDA

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE. UU.	Latín
Eglefín	Haddock	Eglefín	Schellfisch	Arinca	Haddock	Melanogrammus aeglefinus Gadus aeglefinus (L.)
Bacalao	Cod	Cobillaud .. Morue	Kaheljan Dorsch	Bacalhau ...	Codfish	Gadus morhua (L.) Gadus callarias (L.)
Merluza	Hake	Merlu	Secheehte ..	Pescada	Atlantic ... Hake	Merluccius merluccius (L.) Merluccius vulgaris (Flem.)
Gallineta nórdica	Redfish	Sebastes ...	Rotharsche	Cantariho..	Ocean perch	Sebastes mentella
Halibut	Halibut	Flétan de .. l'Atlantique	Heilbutt	Alabote	Halibut	Hipoglossus hipoglossus
Mendo	Witch	Plie grise	Rotzunge ...	Lingua	Yellowtail flounder	Limanda ferruginea
Falso len- guado	Lemon sole	Limanda	Limante	Azevia	Blackback .. flounder	Pseudopleuronectes americanus
Mendo limón lengua lisa	Summer	Cardean	Rotzunge		Summer flo- under o Fluke	Paralichthys dentatus
Rodaballo	Turbot	Turbot	Steinbutt ..	Pregado	Greenland .. Turbot	Rhombus maximus

3.- PARTE EXPERIMENTAL

3.1.- Introducción.-

Teniendo en cuenta la gran cantidad de especies que se capturan en los puertos gallegos (cuadro 1) (38) y que muchas de ellas son diferentes a las de otras costas atlánticas y más aún, a las de otros mares, nos ha parecido de interés aplicar la electroforesis de disco a los pescados de esta región, con lo que a parte de establecer, si es posible, la diferenciación entre ellos, también estudiaremos las modificaciones que experimentan las fracciones proteicas al ser sometidas a la congelación, liofilización, secado al sol, etc.

3.2.- Material.-

1°).- De los numerosos equipos para electroforesis de gel que se encuentran en el mercado hemos utilizado el de la casa Pleuger (Bélgica) "Acrilophor", modelo 140, (figura I) que consta de las siguientes partes:

He aquí ahora el detalle estadístico de las descargas en 1971:

Especies	Kilogramos	Pesetas	Precio medio
Puerto de Vigo:			
Pesca fresca			
Abadejo	911 380	9.873.990	10,83
Alerique	113 620	1 013.202	8,91
Ameja	46 029	2.692.651	58,51
Atún	63 165	2.384.799	37,75
Bacalao	512.340	6.159.045	12,02
Berete	1.190.630	11.607.685	9,74
Bertán	174 335	3.022.195	17,33
Besugo	448.857	14.706.981	32,76
Bonito	3 365.742	173 760.926	51,62
Buraz	161.080	2.517.840	15,63
Breca	16 650	183.745	11,03
Caballa	4.488.668	15.088.538	3,36
Calamar	332.400	8.827.850	26,55
Castañeta	1.525.798	32.973.615	21,02
Cazón	1.475.947	3.576.165	2,42
Cigala	179.107	15.428.566	86,14
Congrio	264.825	6.739.656	25,44
Choco	1.548.840	32.554.040	21,01
Faneca	838.790	10.124.050	12,06
Gallo	3.761.190	115.254.590	30,64
Jurel	12.016.775	34.497.598	2,87
Lenguado	73.827	11.514.619	155,96
Lubina	19.673	2.320.830	118,27
Marisco variado	8.300	1.536.926	185,48
Maruca	473.890	8.094.025	17,07
Merluçilla	370.470	34.867.615	94,11
Merluza	137.680	17.017.605	123,61
Mero	102.087	10.363.452	101,51
Pescadilla	4.534.750	207.927.586	45,85
Pota	250.600	4.256.190	16,98
Pulpo	12.132.350	201.535.970	16,61
Pragueta	25.870	602.195	24,05
Rape	2.439.260	67.757.835	27,77
Ray	2.349.780	6.621.180	2,81
Rodaballo	3.426	692.522	202,13
Sable	90.650	1.101.565	12,15
Sardina	4.407.145	39.906.938	9,05
Lotes	357.999	3.579.990	10,—
Suma	61 213.905	1.121.312.780	18,32
Bacalao media cura	11.162.603	328.482.155	29,24
Mejillón	3 700.000	18.500.000	5,—
SUMA	76.076.508	1.466.794.935	

CUADRO 1

Pesca Congelada

Aceite de pescado	142.830	2.856.600	20,—
Bacalao	1.856.757	47.602.710	30,—
Filetes de pescado	7.370.548	22.116.440	30,—
Harina de pescado	3.346.958	30.122.622	9,—
Marisco	1.927.133	289.069.950	150,—
Merluccia	1.485.290	37.132.250	25,—
Merluza	3.384.143	115.024.290	30,—
Moluscos	10.785.536	107.855.360	10,—
Peceodilla	49.808.897	896.560.146	18,—
Boveda	4.939.036	197.561.444	40,—
Sin clasificar	3.264.852	65.097.040	20,—
Túndos	1.660.905	49.827.150	30,—
Variado	4.322.352	86.447.040	20,—
Suma	94.465.237	2.146.273.038	22,72

Puerto de Cangas:

Almeja	38.560	2.791.200	72,34
Ballena	931.000	1.675.800	1,80
Berbercho	33.380	691.400	20,71
Junco	597.989	29.748.865	49,74
Caballa	5.350	14.040	2,62
Cachalote	1.519.400	1.823.280	1,20
Paneca	7.798	209.580	26,87
Mejillón	1.190.000	5.950.000	5,—
Pulpo	32.252	898.853	27,86
Sardina	489.600	4.548.027	9,28
Túndos	87.652	2.967.965	33,86
Suma	4.933.001	51.317.030	10,40

Puerto de Moaña:

Almeja	3.230	137.900	42,69
Bacalao	1.360.357	40.810.710	30,—
Berbercho	150	2.000	13,33
Mejillón	3.560.000	17.800.000	5,—
Suma	4.923.737	58.750.610	11,93

Puerto de Redondeis:

Almeja	116.093	6.693.270	57,65
Berbercho	864.050	10.259.375	11,87
Mejillón	1.240.000	6.200.000	5,—
Suma	2.220.143	23.152.645	10,42

Suma 182.618.626 3.746.288.258

Distribución

Exportado: Por ferrocarril	17.184.777	
Por camiones	9.059.436	
		26.244.213
Fabricación		14.735.774
Exportado a pueblos, consumo local, ahumado, seco, derivados y en cámaras frigoríficas		20.233.918
Suma		61.213.905
Pesca congelada		94.465.237
Bacalao media cura		11.162.603
Mejillón		3.700.000
Puerto de Cangas		4.933.001
Puerto de Moaña		4.923.737
Puerto de Redondeis		2.220.143
Total Kilogramos		182.618.626

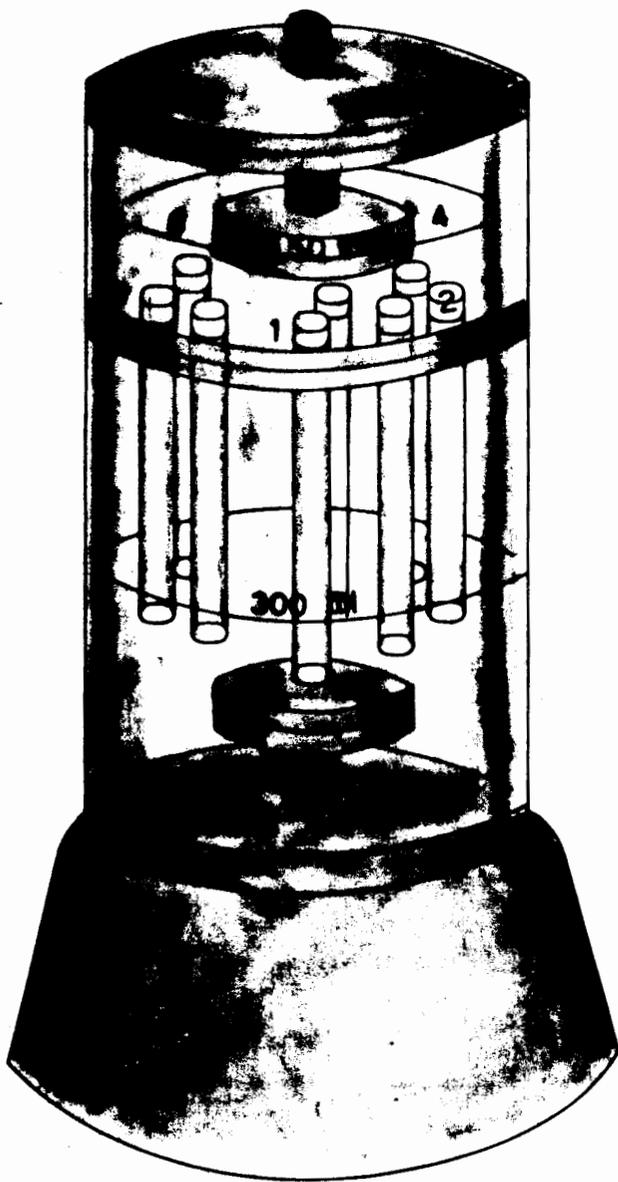


FIGURA I.

- a).- Inferior, en la que se coloca disolución tampón y a la que va conectada el polo (+).
- b).- Superior, que sirve de soporte para los tubos y de cubeta para contener la disolución tampón.
- c).- Tapa, en la que va el polo (-).

Este equipo además consta de:

- 1.- Tubos de vidrio para la formación de geles, de 65 x 5 mm., recubiertos interiormente de una película de eter mono metil etilenglicol o parafina líquida a fin de facilitar la salida del gel.

Los tubos no deben de ser excesivamente lavados basta con pasarles agua, siendo aconsejable silanizarlos para lo cual se introducen en disolución de dimetil-diclorosilano al 5% en cloroformo.

- 2.- Soporte para mantener verticales dichos tubos durante la formación de los geles.
- 3.- Cubeta con 8 compartimentos numerados para la tinción de los geles.

- 4.- Rectificador de corriente con amperímetro y salida de voltajes á 80-160 y 240 voltios.
 - 5.- Jeringa de vidrio de 50 mls. para introducir agua entre el gel y la pared del tubo, facilitando así la entrada o salida de dicho gel.
 - 6.- Arandelas de goma.
-
- 2°).- Microjeringa Hamilton de 10 microlitros y aguja acoplada, para medida y colocación de la muestra.
 - 3°).- Centrífuga "Crist" con capacidad para 4 tu bos de 60 ml. que alcanza 3.200 r.p.m.
 - 4°).- Densitómetro-Registrador "Chromoscan" M.K. II de la casa Joyce-Loebel, con accesorios para lectura de geles de poliacrilamida.
 - 5°).- Batidora Multi-Bat para homogenización de las muestras.
 - 6°).- Nevera, imprescindible para este trabajo, pues en ella hay que guardar las soluciones formadoras de los geles, y el pescado durante la maceración.

- 7°).- Papel de filtro Watmann n° 1.
- 8°).- Material para la determinación del Nitrógeno, necesario para poder dosificar la muestra.
- 1.- Pipetas de doble aforo de 1 ml.
 - 2.- Ultratermostato de la casa Heade, Modelo N.B.S., para mantener las soluciones á 30°C.
 - 3.- Espectrofotómetro para U.V. y visible, de doble haz, de la firma Hitachi-Perkin-Elmer, Mod. 124.
- 9°).- Calculadora de mesa "Programa 101" de la casa Olivetti.
- 10°).- Desecadores.
- 11°).- Liofilizador de la casa Telstar, Modelo Lio labor 3.
- 12°).- Refractómetro de la casa ATAGIO Tokyo.
- 13°).- Pera de goma para el manejo de las disoluciones de monómeros.

14°).- Frascos de color topacio para guardar dichas disoluciones.

15°).- Destilador de agua de la casa Afora, Modelo Vitrolab.

16°).- Otro material de vidrio corriente en laboratorios como: matraces aforados, capsulas, vasos de precipitados, probetas, embudos, tubos de ensayo, etc., etc.

3.3.- Reactivos.-

3.3.1.- *Técnica de electroforesis:*

Después de los ensayos oportunos con distintos geles, que más tarde señalaremos, hemos seleccionado como más adecuado para nuestro trabajo el gel de BLOEMENDAL, H. (39) que utiliza las siguientes disoluciones:

A) Para la formación de los geles:

1^a.- 30 gr. de acrilamida y 0,8 gr. de NN'metil**en**isacrilamida en 100 ml. de agua destilada.

2^a.- 1,6 gr. de β dimetilaminopropionitrilo en 100 ml. de disolución de TRIS-glicina (3 gr. de tris-hidroximetil-aminome-

tano y 14,4 grs. de glicina en 250 ml. de agua destilada),

3^a.- 30 mgrs. de ferricianuro potásico en 100 ml. de agua destilada.

4^a.- 450 mgrs. de persulfato amónico en 100 ml. de agua destilada.

Dichas disoluciones deben guardarse en botellas oscuras y conservarlas en nevera, teniendo un tiempo de duración de 3 a 4 semanas.

B) Colorante trazador: azul de bromofenol.

C) Colorante para teñir las fracciones proteicas: amidoschwars 10 B (colorante azul)

D) Para la fijación de las fracciones proteicas, decoloración y conservación de los geles: ácido acético.

E) Disolución buffer:

3 gr. de TRIS y
14,4 gr. de glicina en 1000 ml. de agua destilada.

3.3.2.- *Determinación del nitrógeno:*

En la determinación del nitrógeno por el método

de LOWRY, D.M. (40) son necesarios los siguientes reactivos:

Carbonato sódico.

Hidróxido sódico.

Sulfato sódico cristalizado con 5 moléculas de agua.

Tartrato sódico potásico.

Wolframato sódico, cristalizado con 2 moléculas de agua.

Molibdato sódico, cristalizado con 2 moléculas de agua.

Acido fosfórico.

Acido clorhídrico concentrado.

Sulfato de litio.

Agua de bromo.

3.4.- Geles estudiados.-

La técnica de electroforesis en gel de poliacrilamida utiliza como principal monómero la acrilamida, en mezcla con el comonómero metilenobisacrilamida (BIS), en proporciones adecuadas para conseguir geles manejables.

Cuando por exigencia técnica baja la concentración del monómero debe aumentarse la del comonómero.

La concentración del monómero puede variar del 3 al 30% con lo que se reduce el diámetro del poro del gel, y consiguientemente la posibilidad de eliminar moléculas proteicas de tamaño más o menos grande. Las utilizadas más corrientemente son de 5 y 7,5% de monómero.

Dicha concentración se refiere exclusivamente al monómero acrilamida.

Cambios minúsculos en estas disoluciones pueden originar variaciones en la separación de proteínas, por ello, debe tenerse gran cuidado en las pesadas, pH, etc.

Es de señalar que los monómeros son neurotóxicos por lo que deben manejarse con cuidado.

Para la polimerización del monómero se utiliza un sistema iniciador-catalizador.

Como iniciador se puede emplear TEMED ó DMAPN, que también sirve para controlar la polimerización, debiendo usarse concentraciones adecuadas para que el proceso dure de 10 á 30 minutos.

La catálisis se puede lograr por método químico, con persulfato amónico, o por método fotoquímico con riboflavina. El proceso de catálisis con persulfato es inmediato mientras que con riboflavina

hace falta la acción de la luz fluorescente blanca y tarda de 30 á 45 minutos, por lo que el primero es más utilizado.

Hemos elaborado distintos tipos de geles a fin de conocer cual resultaba más adecuado.

El primero ensayado fué el de BLOEMENDAL, H. (39) formado por un solo gel de concentración 7,5%, y que utiliza las disoluciones anteriormente señaladas (3.3.1.-).

El segundo gel estudiado es también el de BLOEMENDAL, H. (39) pero con una concentración de acrilamida del 5%, consiguiendo poro más abierto.

Otro gel ensayado fué el propuesto por THOMPSON, R.R. (30) como método oficial de la A.O.A.C., formado por tres geles: *Gel separante* del 7,5%, *Gel espaciador* del 5% y *Gel muestra* del 2,5%.

El último gel estudiado fué el de VITTORIO SILANO (9) formado por dos geles; uno inferior del 7,5% y otro superior del 2,5%.

Todos los casos anteriormente señalados utilizan como buffer:

3 grs. de TRIS y
14,4 grs. de glicina
en 1.000 ml. de agua destilada, pH 8,8 (9,0).

3.5.- Pescados estudiados.-

3.5.1.- *Motivos de estudio:*

Se ha hecho un estudio del pescado bajo diversidad de formas, para lo cual hemos escogido varias especies frescas que clasificamos por familias.

Una vez estudiadas éstas, repetimos los ensayos del algunas de ellas bajo los siguientes aspectos:

1°).- En el caso de la Merluza estudiamos la variación que hay con el tamaño, comparándola con la Merluza joven o Pescadilla.

2°).- Se estudian las modificaciones ocasionadas por algunos métodos de conservación, como congelación, liofilización, secado al sol, etc., dado que así se presentan en el mercado, utilizando los pescados abajo señalados.

3.5.2.- *Clasificación de los pescados:*

A.- PESCADO FRESCO que ha sido clasificado mediante la clave de PERRIER, R. (41), la de LOZANO, L. (42) *Multilingual Dictionary of*

fish and products (22) (Cuadro VIII)

FAMILIA GADIDOS

Abadejo	Merlangus pollachius (L.) (*)
Bacaladilla	Merlangus poutassou (L.) (Risso)
Faneca	Gadus luscus (L.)
Merluza	Merluccius merluccius (L.) Merluccius vulgaris (Flem.)
Pescadilla	Merluccius merluccius (L.) Merluccius vulgaris (Flem.)

FAMILIA PLEURONECTIDOS

Gallo	Lepidorhombus bosci (Risso) Pleuronectes limanda (L.)
Lenguado	Solea solea (L.) Solea vulgaris (Quensel).

FAMILIA ANGUILIDOS

Anguila	Anguilla anguilla (L.) Anguilla vulgaris (Turton)
Congrio	Conger conger (L.) Conger vulgaris (Cuv.).

(*) Según nuestro Código Alimentario (3) y la clave de LOZANO, L. (42) el Abadejo sería también un Gádido, pero por la ausencia de barbilla debajo de la mandíbula inferior nos parece más indicado clasificarlo como Merlangus según PERRIER, R. (41).

ESPECIES ESTUDIADAS EN ESTE TRABAJO

ELECTROFORESIS EN GEL DE POLIACRILAMIDA

Español	Inglés	Francés	Alemán	Portugués	EE.UU.	Latín
Anguila	Eels	Anguilles ..	Aale	Eiró	Eels	Anguilla vulgaris (Turton) Anguilla anguilla (L.)
Congrio	Congers	Congres	Congeraale .. Meeraale Conger	Congro	Congers	Conger vulgaris (Cuv) Conger conger (L.)
Gallo	Megrin	Cardine	Migram	Areiro	Megrin	Lepidorthombus whiffiagonis L. bosci (Risso) Pleurenectes limanda (L.)
Lenguado	Witch	Plie grise	Rotzunge	Lingua	Witch	Glyptocephalus cynoglossus Solea solea (L.) Solea vulgaris (Quensel)
Bacaladilla						Merlangus poutassou (Risso)
Faneca	Pout	Tacaud	Franzosen- dorsch	Faneca	Pout	Gadus luscus (L.)
Abadejo	Pollock	Lieu jaune	Pollack	Badejo	Pollock	Pollachius pollachius (L.) Gadus pollachius (L.) Merlangus pollachius (L.)
Merluza	Hake	Merlu	Sechechte ..	Peacada	Hake & Whiting	Merluccius merluccius (L.) Merluccius vulgaris (Flem.)

B.- PESCADO CONGELADO: comprado como tal en el mercado:

Merluza Merluccius merluccius (L.)
Merluccius vulgaris (Flem)

C.- PESCADO FRESCO CONSERVADO EN EL CONGELADOR A -10°C:

Merluza Merluccius merluccius (L.)
Merluccius vulgaris (Flem)

D.- PESCADO CONGELADO EN FILETES:

Filetes de Merluza.... Merluccius merluccius (L.)
Merluccius vulgaris (Flem)

E.- PESCADO EMPANADO: 6 porciones empanadas.

Merluza Merluccius merluccius (L.)
Merluccius vulgaris (Flem)

8 porciones empanadas.

Merluza Merluccius merluccius (L.)
Merluccius vulgaris (Flem)

F.- PESCADO FRESCO LIOFILIZADO expresamente para este trabajo:

Bacaladilla Merlangus poutassou (Risso)
Faneca Gadus luscus (L.)

G.- PESCADO CONGELADO DEL MERCADO, LIOFILIZADO
posteriormente por nosotros.

Merluza Merluccius merluccius (L.)
Merluccius vulgaris (Felm)

H.- PESCADO EN VERDE:

Bacalao verde Gadus callarias (L.)
Gadus Morrhua (L.)

I.- PESCADO SECADO AL SOL:

Congrio Conger conger (L.)
Conger vulgaris (L.)

J.- PESCADO COCINADO:

Merluza Merluccius merluccius (L.)
Merluccius vulgaris (Flem)

K.- LIQUIDO DE COCCION DEL PESCADO ANTERIOR.

3.5.3.- *Características de los pescados:*

Las características de tamaño, peso, cantidad de nitrógeno del extracto, % de proteínas del extracto y cantidad de muestra utilizada, de los pescados estudiados aparecen en el cuadro 2.

CUADRO 2

Pescado	Estado	Longitud (cm.)	Peso (gr.)	% de N ₂ del extracto	% de proteínas del extracto.	Cantidad de muestra (µl)
Anguila	Fresco	40 - 50	200 - 250	0,57 - 0,54	3,57 - 3,37	4 - 5
Congrio	"	100 - 120	2.500 - 3.300	0,38 - 0,34	2,37 - 2,12	7 - 8
Gallo	"	26 - 30	200 - 250	0,54 - 0,48	3,37 - 3,00	5 - 6
Lenguado	"	32 - 40	300 - 400	0,53 - 0,48	3,31 - 3,00	5 - 6
Bacaladilla	"	26 - 34	150 - 200	0,57 - 0,52	3,57 - 3,25	4 - 5
Faneca	"	16 - 20,5	90 - 150	0,59 - 0,50	3,68 - 3,12	4 - 5
Abadejo	"	70 - 85	1.500 - 2.600	1,09 - 0,95	6,81 - 5,93	3 -
Merluza	"	65 - 80	1.500 - 2.500	0,46 - 0,42	2,87 - 2,62	6 - 7
Pescadilla	"	30 - 40	200 - 300	0,37 - 0,31	2,31 - 1,93	8 - 9
Merluza	Congelada	40 - 50	700 - 1.000	0,50 - 0,48	3,12 - 3,00	5 - 6
Merluza	Congelada	65 - 80	1.500 - 2.500	0,54 - 0,48	3,37 - 3,00	5 - 6
Filetes merluza	á -10°C	25 - 30	100 - 135	0,31 - 0,25	1,93 - 1,38	9 - 10
Merluza (6 porciones empanadas)	Congelada	5 x 10	52 - 53	0,23 - 0,21	1,43 - 1,31	13 - 14
Merluza (8 porciones empanadas)	Congelada	5 x 8,5	45 - 46	0,23 - 0,21	1,43 - 1,31	13 - 14
Bacaladilla	Liofilizada	20 - 30	18 - 22	1,00 - 0,57	6,25 - 3,57	3 - 4
Faneca	"	20 - 30	20 - 25	0,99 - 0,57	6,18 - 3,57	3 - 4
Merluza	"	65 - 80	180 - 200	0,54 - 0,47	3,37 - 2,93	5 - 6
Congrio	Secado sol	60 - 80	145 - 200	0,48 - 0,46	3,00 - 2,87	6 - 7
Bacalao	En verde	-	-	0,38 - 0,35	2,37 - 2,18	7 - 8

3.6.- Muestras.-

El pescado fresco procede de la Plaza de Abastos de Santiago de Compostela, los pertenecientes a PESCANOVA, como los de las figuras II, III y IV, se adquirieron en la expendiduría de esta firma de dicha plaza de Abastos.

El Congrio secado al sol, proviene del pueblo de Mugía (La Coruña) y el Bacalao en verde, ha sido facilitado por Pesquerías Españolas del Bacalao, S.A. (PEBSA) de La Coruña.

3.7.- Preparación del extracto.-

Después de limpiar el pescado de piel, tripas, es pinas, etc., se separa el músculo blanco, siendo ésta la parte que se utiliza para la obtención del extracto.

Por haberse comprobado la coincidencia de resultados en extractos preparados:

- a.- por simple maceración del músculo troceado.
- b.- con un homogenizador de vidrio de la casa Afo ra, ref. 5318.
- c.- dislacerado con una Multi-Bat.

Se ha elegido el último de los procedimientos por su rapidez, simplicidad y mayor cantidad de Nitrógeno que el obtenido por el método de maceración simple.

El músculo blanco se tritura durante un minuto aproximadamente, y este homogenizado se pone en maceración con agua destilada, en las siguientes proporciones, según el tipo de pescado a estudiar:

- A).- para pescado fresco.
- " " cocido.
- " " congelado.
- " " sometido a congelación doméstica en nevera.
- " " precocinado.

a gramos de pescado y a ml. de agua destilada.

- B).- para pescado liofilizado:

a gramos de pescado y 5a ml. de agua destilada.

- C).- para pescado en verde:

a gramos de pescado y 2a ml. de agua destilada, manteniendo siempre la temperatura baja

- D).- En el caso del pescado secado al sol (Congrio de Mugía) no podemos tritularlo mediante la batidora por lo que se hace necesario una operación previa, consistente en picar finamente el

pescado y ponerlo durante 3 horas con agua destilada en la proporción 1 de pescado por 2 de agua. Una vez transcurrido este tiempo, se cogen los trocitos de pescado y se trituran finamente.

En la cápsula en que se ha verificado esta operación queda a gramos de líquido, dato que conocemos por diferencia de peso; en esta misma cápsula y en este líquido ponemos igual cantidad de pescado triturado (a) al que añadimos a ml. de agua para que quede en proporción: a de pescado por 2a de agua.

Esta operación durados horas. Transcurrido este tiempo se centrifuga á 3.200 r.p.m. durante media hora, separándose finalmente la parte líquida por filtración a través de papel Whatmann n° 1.

Para el pescado cocido, este se hierve durante el tiempo necesario para una cocción casera y la muestra se toma:

1°.- del músculo blanco del pescado, operando como dijimos anteriormente.

2°.- del líquido de cocción, poniéndolo directamente como muestra.

Los extractos así obtenidos se destinan a la valoración del nitrógeno y a la separación electrofo-

rética, dejando transcurrir el menor tiempo posible para prevenir alteraciones de las proteínas.

Dichos extractos se han de conservar siempre a temperatura baja.

3.8.- Determinación del nitrógeno de la muestra.-

El contenido en proteínas del extracto es imprescindible conocerlo antes de aplicar la muestra en cada tubo, a fin de que la tinción sea la adecuada para poder efectuar la lectura densitométrica, dado que una excesiva cantidad se traduce en una amplia mancha sin resolución, y por el contrario una muestra por defecto no permite visualizar las fracciones proteicas más débiles.

La cantidad óptima para las condiciones de trabajo señaladas es de unos 200 microgramos de proteína por tubo.

Para conocer el contenido en proteínas del extracto se ensayó el método colorimétrico de FREANKEL-CONEAT y COOPER (43), pero la reproductibilidad de los resultados no llegó a ser satisfactoria, por lo que operamos con el de LOWRY, D.M. (40) que es más exacto y preciso.

Con el color desarrollado por este método se ha-

cen lecturas en un espectrofotómetro a 520 nm, calculando la curva de calibrado y correlación con ayuda de una computadora, cada vez que se varían los reactivos.

Dichas curvas se han elaborado con disoluciones acuosas de proteína patrón de la casa Haury, en concentraciones comprendidas entre 100 y 500 γ .

La extinción encontrada para cada extracto, al cual hemos diluido 1/100, para que su contenido proteico quede dentro de la escala, se lleva a la curva de calibrado y con un simple cálculo conocemos el % de proteínas.

Para evitar esta parte laboriosa de la determinación del nitrógeno, se ha intentado utilizar el refractómetro de proteínas séricas Atago, pero evidentemente sus resultados (cuadro 3), discrepan sensiblemente, por lo que no ha pasado de ser una tentativa de simplificación, ya que este valor es influenciado por otras sustancias no proteicas del extracto.

CUADRO 3

% proteínas (M. Lowry)	% proteínas (Refractómetro)	% proteínas (M. Lowry)	% proteínas (Refractómetro)
1,20	0,68	.....
1,68	0,79	.....
1,57	0,90	.....
3,29	0,79	.....
4,84	0,57	.....
4,23	0,79	.....
4,40	0,79	.....
5,46	0,23	.....
5,46	0,29	.....
5,46	0,29	.....
5,66	1,57	.....
5,62	0,34	.....
5,38	0,29	.....
5,62	0,34	.....
5,16	2,57	.....
5,18	3,4	.....
4,96	2,8	.....
4,96	1,79	.....
5,57	2,73	.....
5,57	2,90	.....
5,01	2,46	.....
5,23	2,18	.....
5,85		

3.9.- Cantidad de muestra a utilizar.-

El extracto obtenido se diluye 1/100 para que su contenido proteico quede dentro de la escala. En 1 ml. de esta disolución se hace la reacción de LOWRY, D.M. (40) y se lee el color desarrollado en el espectrofotómetro.

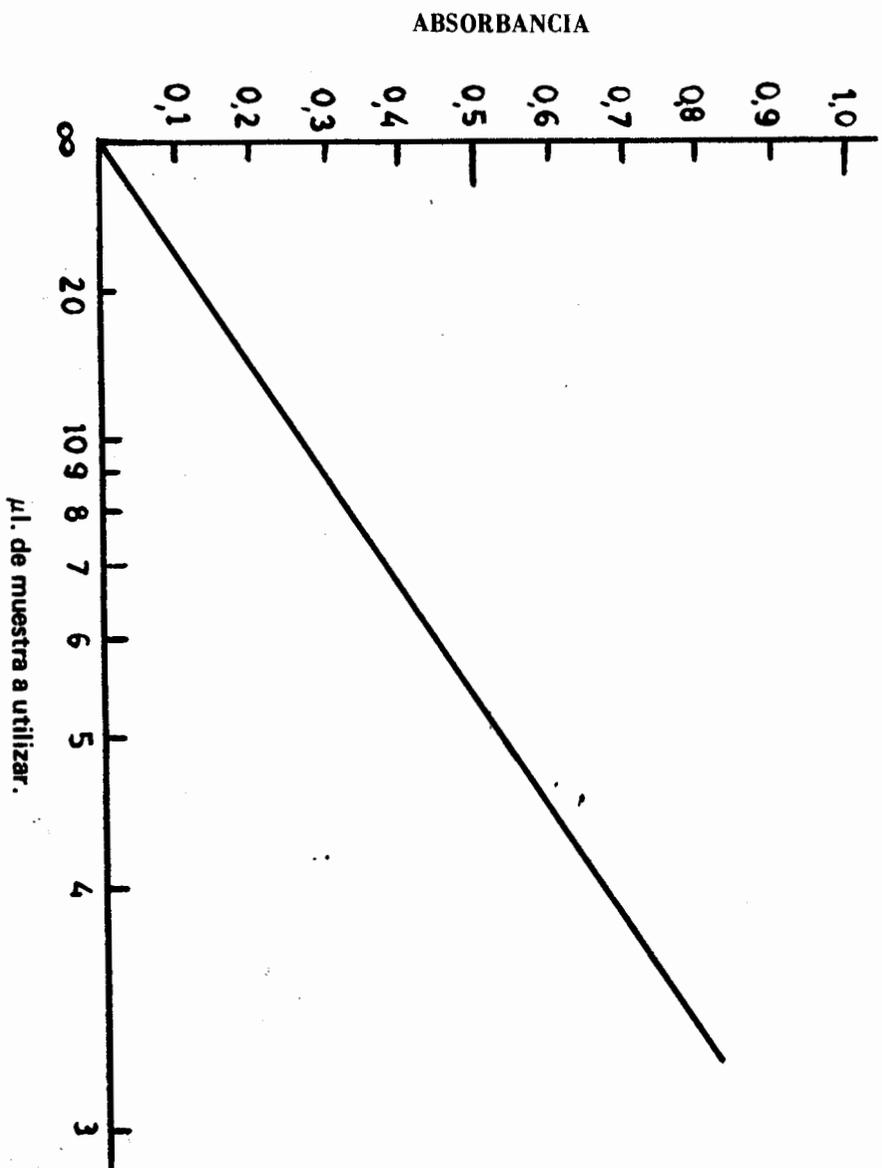
La extinción encontrada se lleva a la curva de calibrado y así conocemos el % de proteínas que hay en 1 ml. de la dilución y fácilmente en el extracto.

Se ha comprobado que la cantidad óptima a aplicar por tubo es 200 microgramos, pudiendo fácilmente conocer la cantidad de extracto a utilizar para tener este contenido proteico, una vez conocido el del extracto.

Sin embargo, para simplificar estas operaciones, hemos construido un ábaco, gráfica II, con el cual, una vez conocida la absorbancia, se obtiene directamente la cantidad adecuada de extracto a colocar en cada tubo, siempre que permanezcan invariables los reactivos y demás condiciones de la reacción.

3.10.- Elaboración del gel utilizado.-

Las disoluciones que conservamos en la nevera



GRAFICA II

(3.3.1.) se tienen durante media hora a temperatura ambiente, al cabo de este tiempo y mediante pipetas y una pera de goma se cogen 5 ml. de cada una de ellas y se mezclan bien, obteniendo así la disolución necesaria para la formación de 8 geles.

Se colocan los tubos de vidrio en el soporte, que debe estar sobre una superficie plana, y se llenan con la disolución anterior hasta unos 5 mm. del borde. Esta operación, se puede hacer mediante una jeringa, pipeta o vertiendo directamente el líquido ayudándonos con una varilla fina de vidrio, pero siempre deslizándolo por la pared del tubo a fin de asegurarnos que no quedan burbujas de aire.

En el caso de que se formara alguna burbuja golpear suavemente durante el llenado, pues dichas burbujas inhiben la polimerización del gel, o pueden ser atrapadas por el mismo.

Manteniéndolos siempre a temperatura ambiente se espera hasta la polimerización, que es visible por la formación de un menisco, operación que dura aproximadamente media hora.

Una vez formado el gel se tira el líquido que sobrenada y se lava tres veces con disolución tampón el espacio que queda vacío en los tubos forma

dores de geles.

Finalmente se llenan con disolución tampón dichos tubos hasta el borde, procediendo a continuación a la colocación de la muestra.

3.11.- Colocación de la muestra.-

Una vez conocida la cantidad de extracto de muestra a aplicar, se coloca encima del menisco mediante una microjeringa procurando que quede repartida por igual formando un fino disco.

Esta operación es muy importante pues una mala colocación nos condiciona un desarrollo defectuoso y consiguientemente la formación de picos en las bandas proteicas.

Los tubos se separan del soporte y se colocan en el recipiente superior del aparato de electroforesis.

3.12.- Desarrollo electroforético.-

En el recipiente inferior se coloca disolución tampón hasta un nivel determinado, se superpone la parte superior sobre ésta, de forma que los bordes de los tubos queden sumergidos en la di-

solución tampón.

En esta parte superior también se pone disolución tampón a la que se añade el colorante trazador hasta producir un tinte azul definido.

Como colorante trazador utilizamos el azul de bromo-fenol.

Se se operase con menos de 8 tubos, los agujeros no usados deben taparse antes de colocar la disolución buffer.

En este recipiente la colocación del tampón es muy delicada, debe hacerse lentamente y siempre en el centro para evitar posible difusión de la muestra.

Hay que evitar se formen burbujas de aire entre el tampón del tubo y el del recipiente a fin de permitir que la corriente eléctrica no tenga una resistencia mayor o incluso llegue a anularse.

Se cierra con la tapa del aparato que lleva incorporado el polo (-), procurando siempre que este quede cubierto por la disolución tampón.

Todo el proceso a partir de la colocación de la muestra debe hacerse con la mayor rapidez para que las fracciones proteicas no difundan a través del gel.

El desarrollo se realiza a 80 voltios durante 45 minutos y después a 160 voltios hasta que la banda frontal del colorante trazador llegue al final del gel.

3.13.- Tinción y fijado de la fracciones proteicas.-

Inmediatamente después del desarrollo electroforético es necesario teñir y fijar las fracciones proteicas a fin de que estas no difundan a través del gel.

Se separan los tubos del soporte uno a uno para no confundirnos la numeración y se separa el gel del tubo mediante una jeringa con agua operando de la forma siguiente:

Introducir la aguja entre el gel y el tubo, manteniéndola siempre contra la superficie del tubo para evitar romper o dañar el gel y girarla completamente alrededor de él forzando al mismo tiempo una corriente de agua a través de la aguja.

Si estas etapas son efectuadas cuidadosamente el gel entero e intacto será liberado y se deslizará a través del tubo.

Estos geles se colocan en la cubeta de tinción que está numerada, en la que se ha puesto disolución de negro de anilina B-10 al 0,1% en ácido

acético al 7% (v/v), durante media hora.

El ácido acético fija las fracciones proteicas.

3.14.- Decoloración.-

Una vez teñidos los geles se vierte la disolución de negro de anilina en su recipiente, la misma se puede utilizar varias veces, y se lavan los geles tres ó cuatro veces con disolución de ácido acético al 7,5% (v/v) en la cubeta de tinción.

Mediante la jeringa de 50 ml. con agua se introducen otra vez en los tubos y estos se colocan en el aparato de electroforesis igual que en el desarrollo.

La cubeta inferior y superior se llenan hasta un nivel adecuado con ácido acético al 7,5% (v/v) y se aplica una corriente que no sobrepase los 7 miliamperios por tubo hasta lograr un gel transparente en el que tan solo persistan las fracciones proteicas teñidas (veanse fotografías en 4.2.).

4.- ELABORACION DE RESULTADOS

4.1.- Antecedentes.-

La interpretación de los resultados en los trabajos de electroforesis de disco hasta ahora realizados, no sigue un criterio uniforme, y cada autor se vale de los medios más apropiados para él. Unos lo hacen mediante fotografías de los geles como PAYNE, W.R. (27), COROMINAS, A. y col. (18), CODURI, R.J. y RAND, A.C. (16) y (37), etc.

THOMPSON, R.R. (29) clasifica las bandas según su intensidad mediante 1, 2 ó 3 cruces.

CHU, R. (32) también clasifica las bandas por su intensidad denominándolas mayor, intermedia y menor a las que representa con las letras a, b y c.

Otros como ARIAS, E. y col. (35) presentan esquemas de los electroforetogramas.

Los hay que hacen lecturas densitométricas de los geles como PARSONS, A.L. y col. (19) y EMANUELLI, G. y col. (17) pero no fijan la posición de las bandas ni determinan su área.

Otros autores, sin embargo, ya determinan la po-

sición de las bandas, pero aún no existe una denominación oficial para ésta, así SILANO, V. y col. (6) la denominan Rf. Este Rf lo obtienen dividiendo la longitud a que sale la banda entre la longitud total del gel que es en su caso 5,3 cm.

Más tarde los mismos autores en otro trabajo (9) determinan la movilidad relativa de las bandas a las que designan Mb. Dicha movilidad la determinan tomando como referencia la banda de azul de bromo-fenol a la que dan el valor 1.

La denominación Rb es utilizada por FRATI, G. y col. (15), HÖYEN, T. y THORSON, B. (14) para fijar la posición de las bandas, y lo calculan dividiendo la longitud de la banda entre la longitud a que sale la del azul de bromo-fenol.

Nosotros hemos tratado de introducir una proteína conocida de gran movilidad que tomaríamos como referencia para poder hacer medidas relativas a ella, de las movilidades de las proteínas problema.

La más idónea en este caso sería la albúmina por ser una de las que más se alejan del principio del gel, por lo que ensayamos con disolución acuosa de:

1°.- Albúmina humana grado III SIGMA, Laboratorio Chemical Company, USA.

2°.- Albúmina FLUKA A.G. Buchs S.G. cristalizada 100% PENTX H.M. 0162.

pero no se logra una banda típica de la albúmina pues en ambos casos se obtienen 4 bandas que al interferir con las de los pescados impidieron su uso.

Tratando de obtener una proteína pura hemos tenido en cuenta los trabajos de IVOR SMITH (44) y los realizados en este Departamento (45), según los cuales el calentamiento de la leche descremada á 90°C. durante 15 minutos, hace desaparecer todas las bandas excepto una. Aplicando esta técnica a una disolución de leche SAM, se logró buen resultado, pero dado que la banda queda muy próxima al origen, tampoco fué posible su utilización.

En vista de estas dificultades se decidió prescindir del standard interno, considerando como referencia la banda de mayor movilidad de cada pescado estudiado.

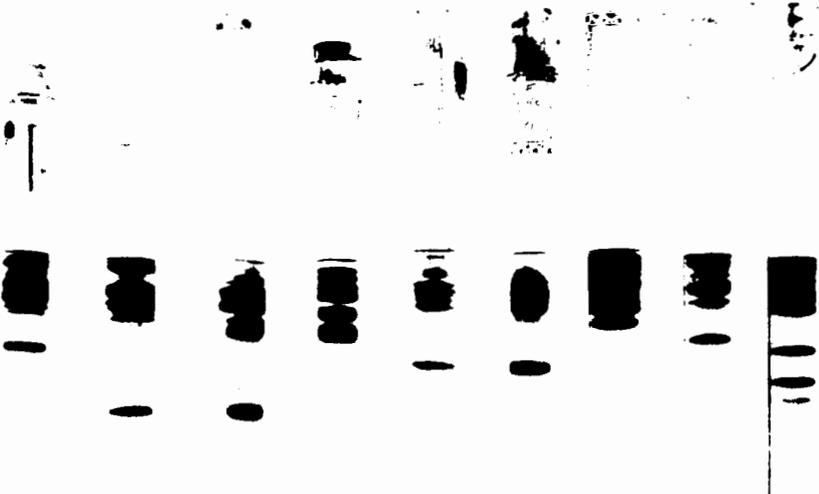
4.2.- Interpretación.-

Por no haber un criterio uniforme en la interpre
tación de datos, como anteriormente hemos señala
do, procuramos valernos de los métodos que consi
deramos más aptos, para poder discutirlos y a su
vez presentar una visión amplia y sobre todo cla
ra de los pescados que hemos estudiado.

Una forma bastante generalizada, es la que utili
za las fotografías de los geles, que como vemos
en las presentadas a continuación sirven para
identificar y caracterizar un pescado, por tener
cada uno una distribución distinta de bandas, co
mo en ellas se refleja.

Sin embargo, este medio de interpretación, consi
deramos no es el más idóneo, por:

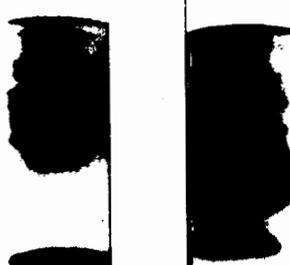
- a).- necesitar de un amplio equipo de fotografías.
- b).- no poder fijar exactamente la posición de
las bandas que se modifican según el poro
del gel, intensidad de corriente durante el
desarrollo, fuerza iónica, etc.
- c).- dificultades al reproducir fotografías en
publicaciones, en las que la mayor parte de
las veces, las bandas no son lo suficiente-
mente nítidas como para saber con precisión

- 
- 1°.- Anguila fresca.
 - 2°.- Congrio fresco.
 - 3°.- Gallo fresco.
 - 4°.- Lenguado fresco.
 - 5°.- Bacaladilla fresca.
 - 6°.- Faneca fresca.
 - 7°.- Abadejo fresco.
 - 8°.- Merluza fresca.
 - 9°.- Pescadilla fresca.



1°.- Congrio fresco.

2°.- Congrio desecado.



1°.- Bacaladilla fresca.

2°.- Bacalao en verde.

donde se localizan.

d).- no permitir conocer la cantidad de proteína correspondiente a cada banda.

Por todas estas razones se propone en este estudio un procedimiento basado en la lectura densitométrica de los geles, una vez transparentados y aún en los tubos en que se han formado.

El tubo con el gel se dispone en el porta-muestras del Chromoscan, y se efectúa la lectura por transparencia, con un objetivo de 8x utilizando un filtro rojo de 585.9 nm., y una rendija variable de aproximadamente 0,2 mm., a fin de obtener buenas resoluciones entre bandas próximas.

La relación de velocidad entre la muestra y el papel de registro es de 1:3, obteniendo los proteínogramas de cada pescado. Figuras del 1 al 22.

Estos permiten, en primer lugar, conocer la máxima extinción de cada fracción. En cada proteínograma, se traza la línea base, y las perpendiculares a ella en los puntos correspondientes a ca da máximo; se mide la distancia desde el origen para cada una, y se divide por la distancia de la banda que tomamos de referencia, a la que designamos arbitrariamente el valor 100. Así se ob tienen las movilidades relativas de cada una de las fracciones de los pescados estudiados, vean-

se tablas en 5.

En segundo lugar, se puede conocer el area de ca da fracción, directamente del integrador que lleva acoplado el Chromoscan, lo que permite calcular el porcentaje relativo para cada banda electroforética, representados en las tablas del apartado 5.- en el que, en términos generales, no influye la cantidad de muestra utilizada, si bién, como ya hemos indicado en 3.8. es conveniente que la cantidad de nitrógeno por tubo sea de unos 200 microgramos.

Finalmente con los valores promedios obtenidos para movilidades y áreas de cada fracción, construimos los gráficos de varas representativos de cada especie, lo que nos permite identificar los pescados.

5.- RESULTADOS DE LOS PESCADOS ESTUDIADOS.

5.1.- Pescados frescos.-

5.1.1.- Anguila (*Anguilla anguilla* L.):

Su proteinograma presenta 8 bandas y el origen, figura 1, cuyas movilidades en las determinaciones efectuadas, han dado los resultados que recogemos en la tabla 1.

Estos datos han sido sometidos a estudio estadístico aplicándole un programa elaborado en este Departamento (46) que permite conocer la media aritmética \bar{X} , la varianza σ^2 y la desviación standard o desviación normal σ así como un criterio de rechazo de resultados no comprendidos entre $\bar{X} \pm \sigma t$. Tabla 2

Análogamente, con el porcentaje relativo de cada fracción, tabla 3, se obtienen los valores que recoge la tabla 4.

En la 3^a fracción de la tabla 3, el valor 7,40* no entra en los límites, por lo que es rechazado, obteniendo los nuevos valores:

\bar{X}	5,0100
σ^2	0,4952
σ	0,7037
t	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	6,5
$\bar{X} - \sigma t$	3,5

En la 4^a fracción de la misma tabla, hay que rechazar 8,50* obteniendo los valores:

\bar{X}	4,6557
σ^2	0,6043
σ	0,7773
t	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	6,3
$\bar{X} - \sigma t$	3,0

Todas las movilidades presentan una desviación típica rozando o inferior a la unidad.

Por último, con las movilidades y áreas relativas de cada fracción electroforética, se construye el gráfico de varas 1, que permitirá caracterizar a esta especie.

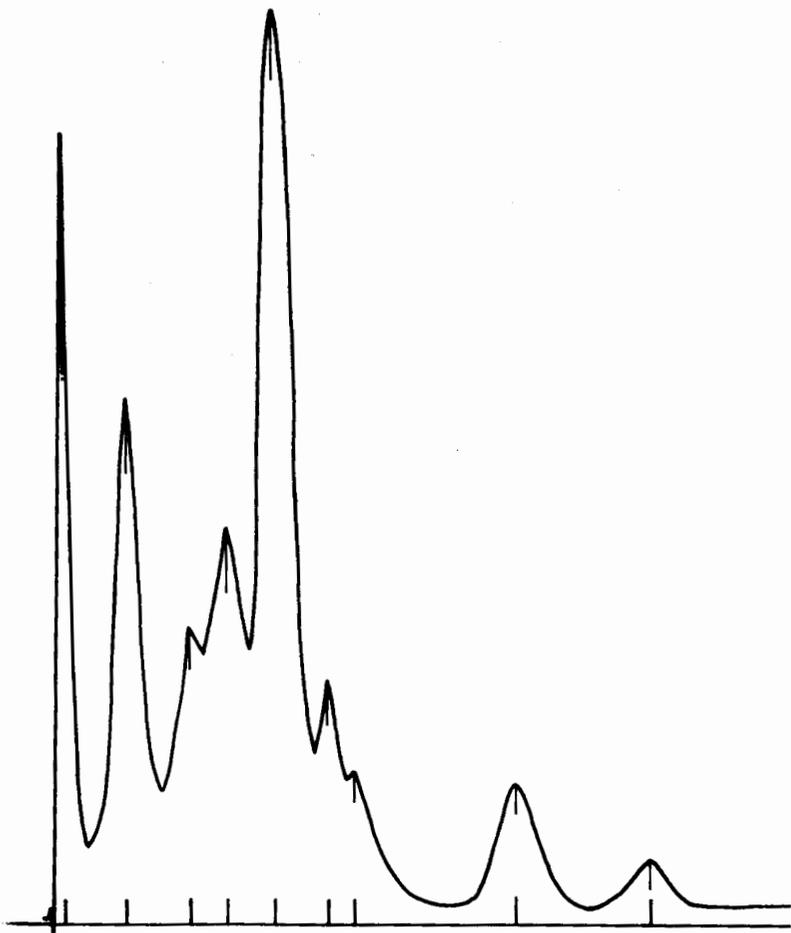


Fig. 1.— ANGUILA FRESCA

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS								
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
1ª	7,50	77,00	50,20	47,00	36,00	25,90	20,70	10,70	0
2ª	7,55	76,80	49,60	46,00	36,80	26,30	21,50	10,60	0
3ª	7,86	77,50	49,60	45,30	36,20	28,00	21,60	10,80	0
4ª	7,75	77,10	49,80	45,00	36,30	26,50	21,30	10,30	0
5ª	7,62	76,80	48,30	44,90	36,00	27,00	21,00	10,00	0
6ª	7,60	76,50	48,60	44,10	35,00	26,30	20,70	9,50	0
7ª	7,70	76,00	49,50	44,30	36,00	26,30	21,70	10,70	0
8ª	8,03	77,00	49,80	45,40	36,70	28,20	22,30	11,30	0
9ª	8,10	77,70	49,80	45,70	37,30	28,30	22,50	11,60	0
10ª	8,05	77,50	49,90	45,50	36,80	28,60	22,40	11,30	0
11ª	8,05	77,10	50,80	46,20	37,60	28,60	22,40	11,20	0
12ª	8,07	77,50	50,20	46,50	35,40	28,50	21,40	9,90	0
13ª	8,30	77,10	50,30	46,70	36,00	27,80	21,70	11,80	0
14ª	7,80	77,00	49,00	45,40	36,00	26,50	21,20	10,00	0
15ª	7,70	76,00	49,20	45,60	36,60	26,20	21,60	10,20	0

TABLE 1. Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la ANGIUILA FRESCA.

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS								
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
Amplitud	8.3-7.5	77.7-76.0	50.8-48.3	47.0-44.1	37.6-35.0	28.6-25.9	22.5-20.7	11.8-9.5	0
\bar{X}	7.8453	76.9733	49.6400	45.5733	36.3133	27.2666	21.6000	10.6600	Origen
σ^2	0.0579	0.2564	0.4325	0.6764	0.4569	1.0638	0.3485	0.4611	
σ	0.2406	0.5063	0.6577	0.8224	0.6760	1.0314	0.5903	0.6790	
t	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	
$\bar{X} + \sigma t$	8.4	78.1	51.0	47.3	37.8	29.5	22.9	12.1	
$\bar{X} - \sigma t$	7.3	75.9	48.2	43.8	34.9	25.0	20.3	9.2	

TABLA 2. ESTUDIO ESTADISTICO DE LA movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la ANGUILA FRESCA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	
1ª	2,25	8,45	5,62	4,50	33,20	12,92	7,30	16,30	9,55	
2ª	1,80	7,20	3,60	3,60	33,30	14,40	8,10	17,10	10,80	
3ª	2,30	9,55	5,28	5,28	32,30	13,20	10,20	17,80	4,27	
4ª	2,72	9,55	5,80	4,76	33,60	12,25	10,00	16,00	5,10	
5ª	2,57	9,00	5,13	4,50	32,20	12,85	7,07	15,40	11,55	
6ª	3,20	8,00	4,80	4,00	31,30	12,80	7,20	18,40	10,40	
7ª	3,80	8,90	5,09	4,82	33,70	14,22	7,10	15,00	7,38	
8ª	2,25	5,85	4,95	5,40	34,30	12,20	9,00	16,70	9,45	
9ª	2,85	4,93	6,48	6,25	29,50	15,40	9,85	18,50	7,40	
10ª	3,80	8,90	5,09	4,82	33,70	14,22	7,10	15,00	7,38	
11ª	4,02	4,70	7,40*	3,35	30,90	12,10	7,40	19,50	10,38	
12ª	2,25	5,85	4,95	5,40	34,30	12,20	9,00	16,70	9,45	
13ª	2,57	9,00	5,13	4,50	32,20	12,85	7,07	15,40	11,55	
14ª	3,20	8,00	4,80	4,00	31,30	12,80	7,20	18,40	10,40	
15ª	2,24	5,35	4,03	8,50*	32,20	10,70	8,50	17,90	10,72	

* Véase Nota 1

TABLA 3.- % del área de cada fracción electroforética de la ANGUILA FRESCA.

		FRACCIONES ELECTROFORETICAS								
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
Amplitud		2,7 4,0-1,8	7,5 9,5-4,7	5,2 7,4-3,6	4,9 8,5-3,3	32,5 34,3-29,5	13,0 15,4-10,7	8,1 10,2-7,0	16,9 19,5-15,0	9,0 11,5-4,2
\bar{X}		2,7220	7,5486	5,2100	4,9120	32,5333	13,0073	8,1393	16,9400	9,0520
σ^2		0,5162	3,0567	0,8162	1,5464	1,8881	1,3435	1,4079	2,0440	5,0776
σ		0,7185	1,7483	0,9034	1,2435	1,3740	1,1591	1,1865	1,4296	2,2533
t		2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145
$\bar{X} + \sigma t$		4,3	11,3	7,1	7,6	35,5	15,5	10,7	20,0	13,9
$\bar{X} - \sigma t$		1,2	3,8	3,3	2,3	29,6	10,5	5,6	13,9	4,2

TABLA 4.- ESTUDIO ESTADISTICO del %o del area de cada fracción electroforética de la ANGUILLA FRESCA.

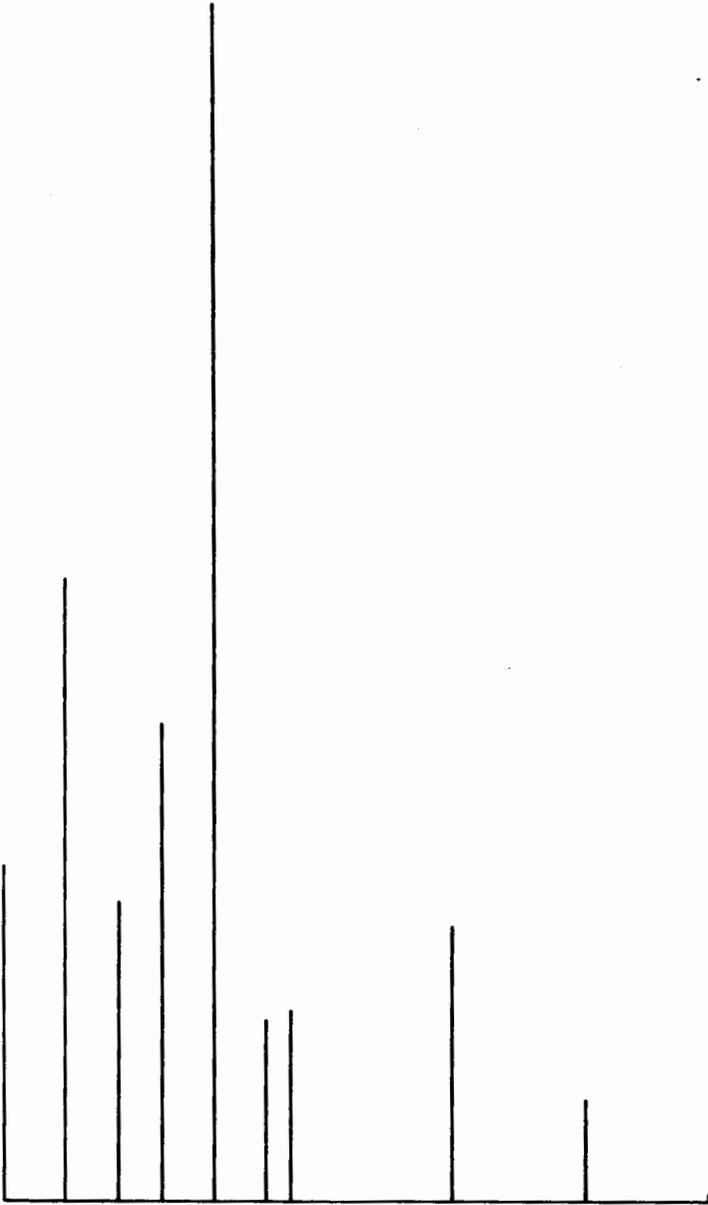


Gráfico de Varas 1
ANGJILA FRESCA

5.1.2.- Congrio (*Conger conger* L.):

Su proteinograma presenta 11 bandas y el origen, figura 2, bién agrupadas, si se exceptúa la 10^a, cuyos valores presentan gran amplitud, como se confirma al observar las desviaciones standards respectivas.

Las movilidades de cada fracción y su porcentaje relativo, tablas 5 y 7, así como su estudio estadístico, tablas 6 y 8, permiten conocer las medias y límites correspondientes.

En la fracción 11 de la tabla 5, 4,15* no está incluido en los límites calculados, se rechaza y se determinan los nuevos parámetros:

\bar{X}	5,5500
σ^2	0,2201
σ	0,4692
t	2,179
$\bar{X} + \sigma t$	6,6
$\bar{X} - \sigma t$	4,5

En la 2^a fracción de la tabla 7, se excluyen los datos que no están dentro de los límites y se obtienen los valores:

\bar{X}	1,0790
σ^2	0,0171
σ	0,1310

t	2,228
$\bar{X} + \sigma t$	1,4
$\bar{X} - \sigma t$	0,8

todos los datos restantes están ya incluidos en estos límites.

Los proteinogramas, figuras 1 y 2, y los gráficos de varas 1 y 2 de las especies *Anguilla anguilla* L. y *Conger conger* L. pertenecientes a la familia ANGUILLIDOS, confirman la validez del método de electroforesis sobre gel de poliacrilamida en la diferenciación de especies, aspecto de gran interés Biológico y Bromatológico.

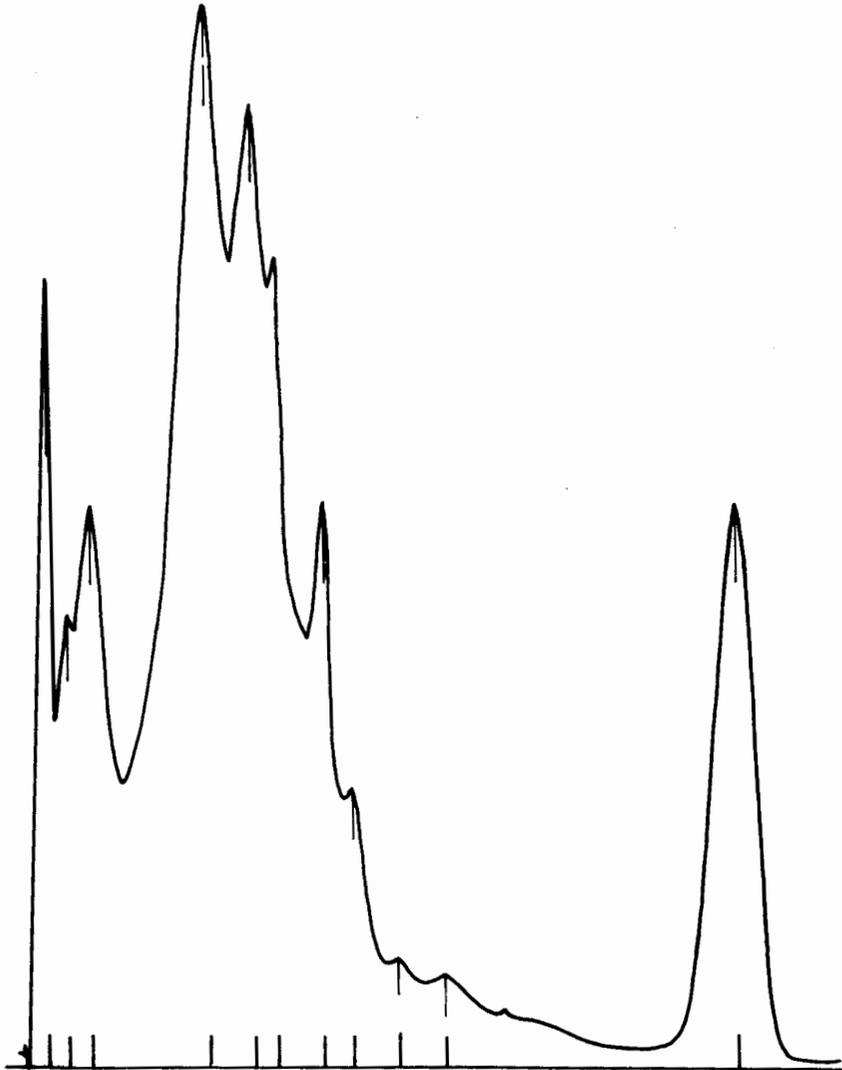


Fig. 2.- CONGRIO FRESCO

Deter- mina- ciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
1ª	9,30	70,00	60,70	51,30	44,80	40,70	35,60	29,90	21,00	8,07	5,39	0
2ª	9,40	70,20	59,00	52,00	44,70	40,40	32,90	29,30	22,20	6,94	4,15*	0
3ª	9,55	70,20	59,50	52,00	45,00	39,80	33,80	29,80	22,90	7,33	5,55	0
4ª	9,32	70,30	59,30	52,50	45,00	40,80	33,70	30,00	22,70	6,87	4,83	0
5ª	8,60	70,50	61,20	53,00	44,70	40,70	33,60	29,40	23,30	7,82	5,92	0
6ª	8,50	69,50	59,80	52,80	44,60	41,00	33,50	30,00	23,00	8,00	5,90	0
7ª	8,45	70,00	59,60	51,00	44,00	39,70	32,80	29,00	21,00	11,70	5,10	0
8ª	8,62	69,50	60,01	51,40	43,70	39,50	32,00	28,20	21,60	10,50	5,91	0
9ª	8,80	69,80	59,80	51,50	44,40	40,00	33,70	29,40	21,80	11,35	5,69	0
10ª	9,32	69,80	60,00	52,20	44,50	39,70	34,50	29,00	23,80	11,60	6,10	0
11ª	8,95	70,50	59,00	52,50	45,00	41,00	34,50	29,20	21,00	7,82	4,80	0
12ª	8,40	69,60	61,20	53,00	44,80	39,80	33,60	29,50	22,70	10,20	5,20	0
13ª	9,60	70,00	59,60	51,00	43,70	40,60	32,80	29,00	23,10	9,20	6,10	0
14ª	8,86	69,10	59,80	51,80	44,40	40,40	33,80	30,00	21,60	8,30	5,50	0

* Véase Anexos.

TABLA 5.- Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas del CONGRIO FRESCO.

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
Amplitud	9.6 - 8.4	70.5 - 69.1	61.2-59.0	53.0-51.0	45.0-43.7	41.0-39.5	35.6-32.0	30.0-28.2	23.8-21.0	11.7-6.8	6.1-4.1	
\bar{X}	8.9764	69.9285	59.8935	52.0000	44.5214	40.2928	33.6285	29.4071	22.2642	8.9785	5.4385	Origen
σ^2	0.1837	0.1653	0.4917	0.4861	0.1972	0.2776	0.7729	0.2669	0.8732	3.0773	0.3256	
σ	0.4286	0.4066	0.7012	0.6972	0.4441	0.5269	0.8792	0.5166	0.9344	1.7542	0.5706	
t	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	20.160	
$\bar{X} + \sigma t$	9.9	70.8	61.4	53.5	45.5	41.4	35.5	30.5	24.3	12.8	6.7	
$\bar{X} - \sigma t$	8.0	69.0	58.4	50.5	43.6	39.1	31.7	28.3	20.2	5.2	4.2	

TABLA 6.- ESTUDIO ESTADISTICO de la movilidad relativa de las bandas electroforéticas del CONGRIO FRESCO.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
1ª	12,15	1,65***	2,03	1,47	3,50	6,08	10,30	14,60	29,00	9,75	2,95	5,30
2ª	12,40	1,96**	2,74	1,76	4,13	6,48	9,00	14,10	31,00	9,20	2,75	4,51
3ª	12,80	2,47*	2,66	1,14	3,81	7,25	9,53	14,70	29,40	9,55	2,28	5,30
4ª	11,80	1,16	1,55	1,16	3,48	8,30	10,25	14,10	30,05	10,80	2,13	4,85
5ª	13,00	0,97	1,94	0,97	3,24	7,79	10,70	15,60	31,20	8,75	2,92	3,24
6ª	12,80	1,34	1,34	1,65	3,47	8,80	10,40	16,50	29,40	8,50	2,67	4,00
7ª	12,21	1,13	1,69	0,94	3,76	8,47	10,10	16,00	31,60	8,40	2,26	3,40
8ª	11,48	1,04	1,56	1,04	3,65	8,85	9,95	16,20	30,70	7,80	2,08	3,60
9ª	11,40	0,96	1,45	0,96	3,59	8,80	10,60	16,30	31,00	8,15	2,13	4,60
10ª	13,10	1,19	1,70	1,02	3,91	6,14	9,37	16,50	30,60	8,70	2,22	5,50
11ª	12,25	0,89	1,56	1,12	3,80	7,60	10,95	15,20	30,70	8,95	2,23	4,80
12ª	11,60	1,16	1,45	0,87	3,76	7,83	9,86	15,63	30,02	9,85	2,32	5,60
13ª	12,80	1,06	1,55	1,16	3,58	8,30	9,25	15,00	30,00	10,10	2,13	4,15
14ª	11,50	0,97	1,94	1,47	3,24	7,80	10,50	15,10	31,20	9,50	2,92	4,20

* Véase literatura

TABLA 7. %o del area de cada fracción electroforética del CONGRIO FRESCO.

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
Amplitud	13.1-11.4	2.4-0.8	2.7-1.3	1.7-0.8	4.1-3.2	8.8-6.0	10.9-9.0	16.5-14.1	31.6-29.0	10.8-7.8	2.9-2.0	5.6-3.2
\bar{X}	12.2350	1.2821	1.7971	1.1950	3.6371	7.7492	10.0542	15.3950	30.4192	9.1428	2.4278	4.5035
σ^2	0.3635	0.2023	0.1872	0.0784	0.0612	0.9088	0.3451	0.7017	0.6186	0.6899	0.1115	0.5986
σ	0.6029	0.4498	0.4327	0.2800	0.2475	0.9533	0.5874	0.8376	0.7865	0.8306	0.3340	0.7737
t	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160
$\bar{X} + \sigma t$	13.5	2.2	2.7	1.8	4.2	9.8	11.3	17.2	32.1	10.9	3.1	6.2
$\bar{X} - \sigma t$	10.9	0.3	0.9	0.6	3.1	5.7	8.8	13.6	28.7	7.3	1.7	2.8

TABLE 8. ESTADÍSTICO STATISTICO del σ^2 del area de cada Fracción electroforetica del CONGRIO FRESCO.

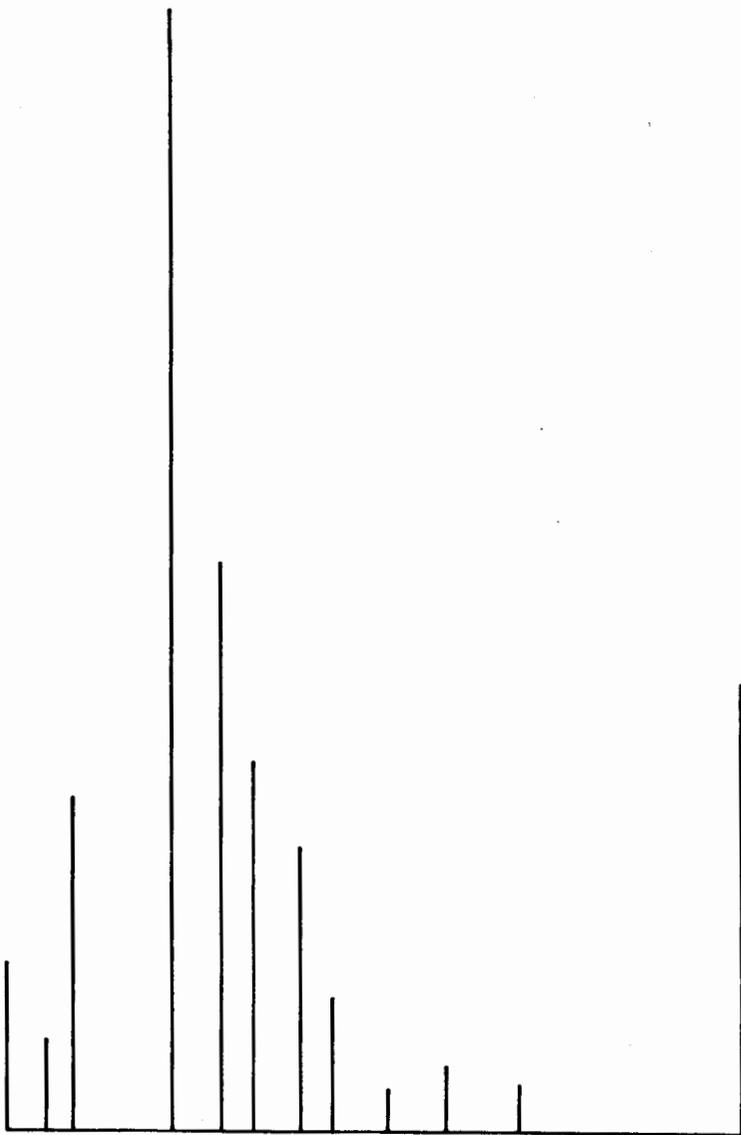


Gráfico de Varas 2
CONGRIO FRESCO

5.1.3.- Gallo (*Pleuronectes limanda* L):

En algunas partes de Galicia también se denomina Rapante.

En el proteinograma, sus bandas son 10 y el origen, figura 3, y todas con una desviación típica rozando o inferior a la unidad.

Las movilidades, porcentajes de cada fracción y su estudio estadístico respectivo, se agrupan en las tablas 9, 11, 10 y 12.

En la fracción 11 de la tabla 11 el valor 6,00* hay que rechazarlo por no estar dentro de los límites. Se repite el cálculo, prescindiendo de dicho valor y se obtienen:

\bar{X}	3,0284
σ^2	0,7114
σ	0,8434
t	2,179
$\bar{X} + \sigma t$	4,9
$\bar{X} - \sigma t$	1,2

Su gráfico de varas, 3, al igual que su proteinograma, figura 3, permite diferenciarlo de los pescados estudiados.

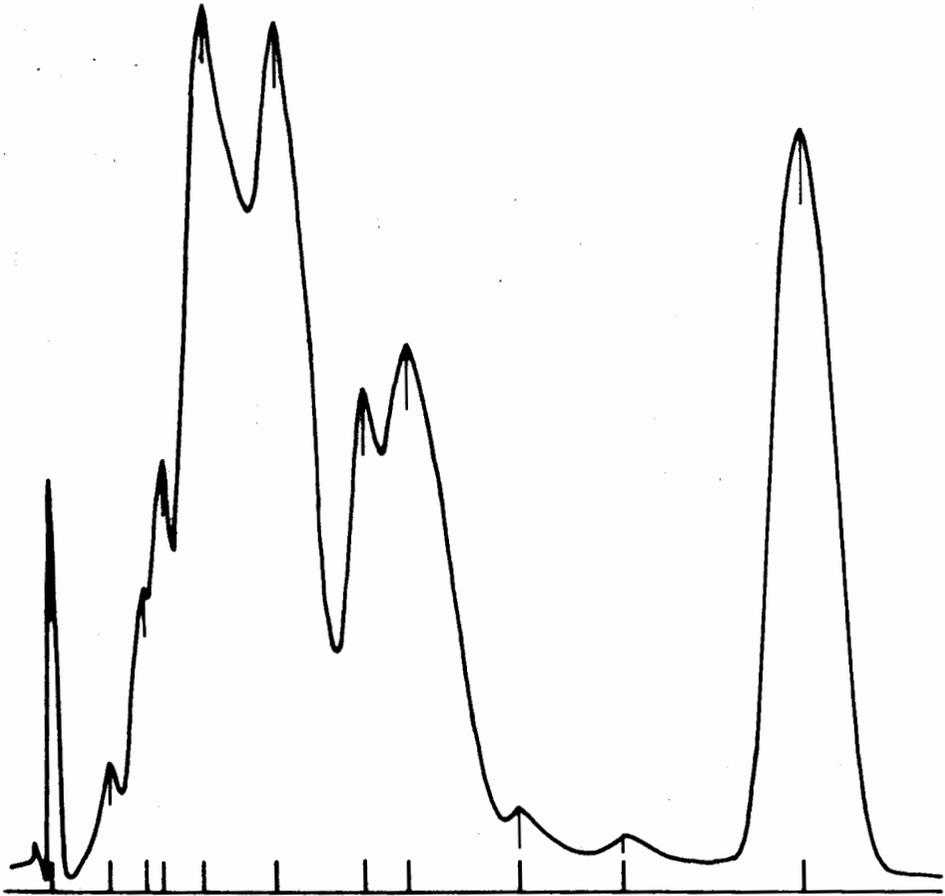


Fig. 3.— GALLO FRESCO.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8,20	74,80	63,00	47,50	42,20	33,00	21,00	17,10	14,18	7,95	0
2ª	10,20	75,00	62,40	47,50	42,00	30,30	20,50	16,19	12,75	7,85	0
3ª	9,30	73,00	62,00	47,30	41,30	30,50	20,80	16,10	13,10	8,70	0
4ª	9,60	73,00	61,00	48,10	41,70	32,00	21,10	15,90	12,20	7,30	0
5ª	8,92	74,80	62,80	47,00	41,40	32,00	20,80	17,20	13,40	6,85	0
6ª	9,05	74,20	62,00	46,20	41,00	31,50	19,50	16,50	13,50	8,30	0
7ª	9,10	74,90	63,10	46,20	41,00	31,40	19,50	16,50	13,20	7,15	0
8ª	9,32	72,50	61,50	46,40	42,40	32,20	20,60	16,60	12,00	8,05	0
9ª	9,62	72,50	61,20	46,70	42,60	32,00	20,30	15,60	13,20	6,44	0
10ª	8,60	73,00	62,50	47,50	41,00	31,80	20,80	16,00	12,80	7,55	0
11ª	8,90	73,20	61,60	46,70	42,30	32,10	21,00	17,10	13,20	8,00	0
12ª	9,45	72,90	63,00	46,20	41,80	31,50	20,70	16,50	13,10	7,80	0
13ª	9,15	74,70	62,40	47,00	42,20	32,00	20,10	15,90	13,00	6,90	0
14ª	9,67	74,90	62,80	47,60	42,25	32,20	19,50	16,30	12,20	7,15	0

TABLA 9. Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas del GALLO FRESCO.

FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	100	73,8	62,2	47,0	41,2	31,7	20,4	16,4	13,0	7,6	0
	10,2-8,2	75,0-72,5	63,1-61,0	48,1-46,2	42,4-41,0	33,0-30,3	21,2-19,5	17,2-15,6	14,1-12,0	8,7-6,4	
\bar{X}	9,2200	73,8142	62,2357	46,9928	41,7964	31,7500	20,4428	16,3921	12,9878	7,5707	Origen
σ^2	0,2463	1,0364	0,4890	0,3803	0,3219	0,4811	0,3359	0,2425	0,3341	0,3980	
σ	0,4962	1,0180	0,6992	0,6166	0,5673	0,6936	0,5795	0,4924	0,5780	0,6308	
t	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	
$\bar{X} + \sigma t$	10,3	76,0	73,7	48,3	43,0	33,2	21,7	17,4	14,2	8,9	
$\bar{X} - \sigma t$	8,1	71,6	60,7	45,7	40,6	30,2	19,2	15,3	11,7	6,2	

TABLA 10.- ESTUDIO ESTADISTICO de la movilidad relativa de las fracciones electroforéticas del GALLO FRESCO.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	22,00	1,47	1,65	14,65	7,33	22,55	21,10	3,66	2,20	1,10	2,20
2ª	22,40	1,49	1,49	14,75	6,62	22,40	21,20	3,21	2,35	1,07	2,46
3ª	22,50	0,92	1,50	14,50	6,45	22,70	21,60	3,45	2,53	1,15	3,00
4ª	22,50	1,30	1,54	14,65	7,10	22,70	21,30	3,20	2,13	1,65	2,49
5ª	22,40	1,66	1,38	14,10	6,76	22,40	21,00	3,86	2,07	1,52	2,76
6ª	22,30	1,67	1,93	14,70	7,71	22,40	21,20	3,22	1,92	1,93	2,06
7ª	22,20	1,26	1,68	13,40	6,60	22,30	21,80	3,35	2,10	1,02	4,62
8ª	22,50	1,90	1,90	14,00	6,19	21,10	20,70	2,91	2,18	1,82	6,00*
9ª	22,60	1,61	1,97	14,00	7,00	21,50	21,20	3,05	2,15	1,61	3,05
10ª	22,30	1,45	1,93	14,50	7,71	21,70	21,30	2,90	1,93	1,45	2,90
11ª	22,20	1,20	1,60	13,54	7,00	22,00	21,50	3,15	2,10	1,22	4,62
12ª	22,10	1,49	1,49	14,05	6,62	22,40	21,20	3,21	2,35	1,07	3,46
13ª	22,80	1,41	1,77	14,20	7,00	21,20	21,00	3,05	2,15	1,61	3,55
14ª	22,00	1,90	1,65	14,65	6,83	22,55	21,10	3,66	2,20	1,10	2,20

*Ver literatura

Tabla 11. O/o del área de cada fracción electroforética del GALLO FRÍSCO.

FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	22,3	1,5	1,7	14,3	6,9	22,1	21,2	3,3	2,2	1,3	3,2
	22,8-22,0	1,9-0,9	1,9-1,3	14,7-13,4	7,7-6,1	22,7-21,1	21,8-20,7	3,8-2,9	2,5-1,9	1,8-1,0	6,0-2,0
\bar{X}	22,3428	1,4807	1,6771	14,2635	6,9228	22,1357	21,2285	3,2771	2,1692	1,3157	3,2407
σ^2	0,0561	0,0705	0,0375	0,1901	0,1952	0,2959	0,0745	0,0832	0,0256	0,0783	1,2874
σ	0,2368	0,2655	0,1937	0,4360	0,4418	0,5440	0,2729	0,2885	0,1602	0,2799	1,1346
t	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	22,8	2,0	2,1	15,2	7,9	23,3	21,8	3,9	2,5	1,9	5,7
$\bar{X} - \sigma t$	21,8	0,9	1,3	13,3	6,0	21,0	20,6	2,6	1,8	0,7	0,8

TABLA 12.- ESTUDIO ESTADISTICO del % del área de cada fracción electroforética del GALLO FRESCO.

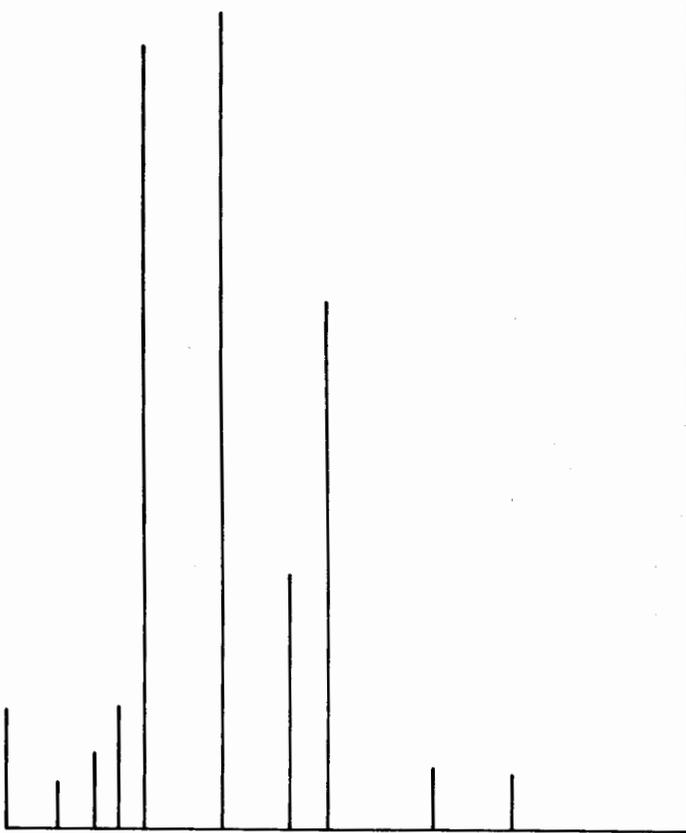


Gráfico de Varas 3

GALLO FRESCO

5.1.4.- Lenguado (*Solea solea* L.):

Su proteínograma, figura 4, presenta 9 bandas y el origen, todas bastante agrupadas excepto la 9^a, pues su desviación normal es de 1,2431.

Los valores de movilidades, porcentajes de cada fracción y su estudio estadístico se recogen en las tablas 13, 15, 14 y 16, respectivamente.

En la 1^a fracción de la tabla 13, el dato 10,12* no está dentro de los límites calculados, y una vez rechazado se obtienen los nuevos valores:

\bar{X}	.....	9,7707
σ^2	.....	0,0081
σ	.....	0,0902
t	.....	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	.....	10,0
$\bar{X} - \sigma t$	.....	9,6

En la 5^a fracción de la tabla 15 hay que rechazar el valor 13,81*, sin el cual resultan:

\bar{X}	.....	12,2878
σ^2	.....	0,0534
σ	.....	0,2312
t	.....	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	.....	12,8
$\bar{X} - \sigma t$	.....	11,8

El proteinograma, figura 4, y el gráfico de varas 4, permiten compararlos con los del Gallo fresco 5.1.3. ambos pertenecientes a la familia PLEURONECTIDOS, y comprobar el éxito de la electroforesis sobre gel de poliacrilamida en la caracterización y diferenciación de especies.

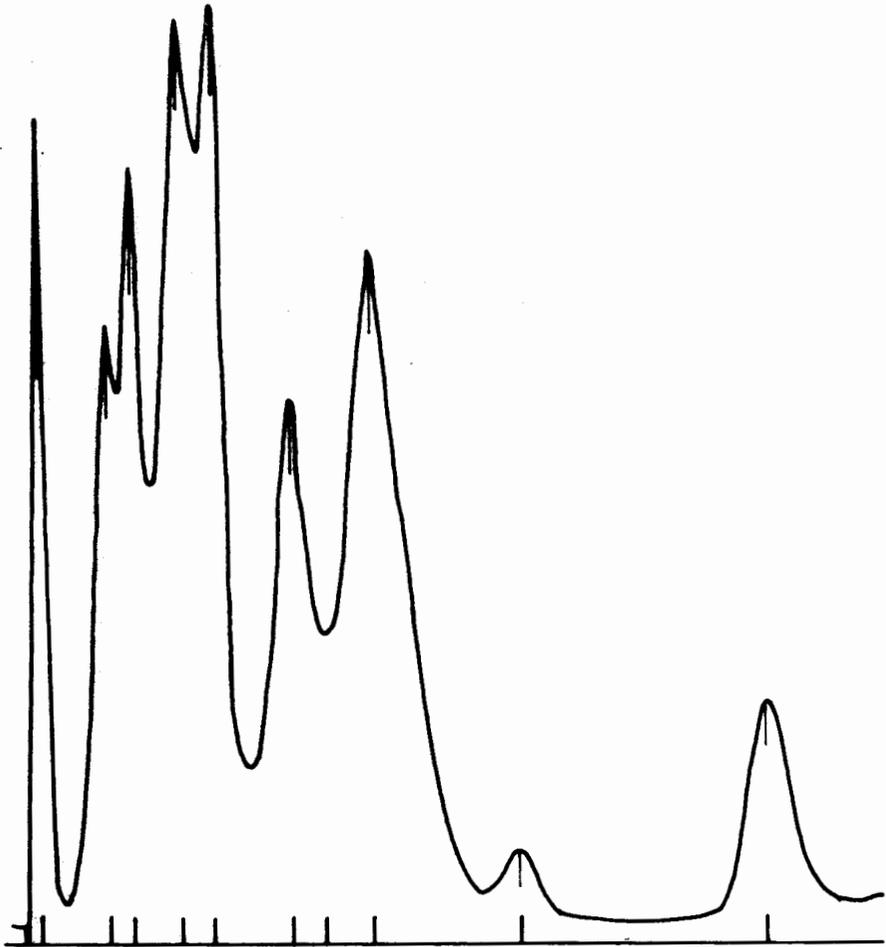


Fig. 4.— LENGUADO FRESCO.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1ª	9,75	65,60	48,20	44,40	34,50	23,60	19,00	12,70	8,21	0
2ª	10,12*	65,50	47,60	44,40	33,00	22,50	17,10	11,40	9,60	0
3ª	9,87	65,70	48,20	44,50	34,50	23,50	18,00	12,30	7,60	0
4ª	9,70	66,00	48,50	44,30	33,00	23,50	18,40	11,75	8,75	0
5ª	9,85	65,00	48,30	43,20	33,00	22,70	19,30	12,70	8,20	0
6ª	9,87	65,40	48,20	44,00	33,00	21,70	17,10	10,95	5,07	0
7ª	9,71	65,00	48,50	42,50	32,50	22,70	17,50	12,39	6,05	0
8ª	9,81	64,90	48,00	42,50	32,50	22,40	17,20	12,10	5,70	0
9ª	9,90	64,80	48,50	42,00	32,50	21,70	17,40	11,10	5,70	0
10ª	9,64	65,80	48,90	42,50	32,50	22,20	17,70	12,05	6,22	0
11ª	9,68	65,50	48,40	44,10	34,50	23,20	17,80	12,90	8,75	0
12ª	9,62	65,00	47,80	43,00	32,50	22,60	18,10	11,00	6,00	0
13ª	9,80	65,30	48,10	43,60	33,00	22,40	18,40	12,10	5,80	0
14ª	9,76	65,70	48,50	42,50	32,60	21,80	17,80	11,40	5,70	0
15ª	9,83	65,80	47,50	43,00	33,10	21,70	17,50	11,20	6,20	0

* Véase Hierarura

TABLA 13. Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas del LENGUADO FRESCO.

FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Amplitud	100	65,4	48,2	43,4	33,1	22,5	17,9	11,9	6,7	0
	10,1-9,6	66,0-64,8	48,9-47,5	44,5-42,0	34,5-32,5	23,6-21,7	19,3-17,1	12,9-10,9	8,7-5,0	
\bar{X}	9,7971	65,4000	48,2133	43,3666	33,1133	22,5466	17,8866	11,8693	6,7233	Origen
σ^2	0,0167	0,1442	0,1398	0,7467	0,5698	0,4484	0,4369	0,4381	1,5454	
σ	0,1294	0,3798	0,3739	0,8641	0,7548	0,6696	0,6610	0,6619	1,2431	
t	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	
$\bar{X} + \sigma t$	10,1	66,2	49,0	45,2	34,7	24,0	19,3	13,3	9,4	
$\bar{X} - \sigma t$	9,5	64,6	47,4	41,5	31,5	21,1	16,5	10,4	4,1	

TABLA 14.- ESTUDIO ESTADÍSTICO de la **movilidad relativa** de las fracciones electroforéticas del LENGUADO FRESCO.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1ª	5.63	1.35	7.90	16.90	12.70	13.75	19.40	10.80	7.34	3.80
2ª	4.93	1.97	7.65	17.30	12.35	13.60	19.20	10.65	7.15	5.19
3ª	4.57	1.99	6.83	17.65	12.82	12.82	19.40	10.00	8.36	5.99
4ª	5.82	1.01	7.01	17.02	12.22	13.63	19.82	10.62	7.43	5.42
5ª	5.90	1.81	7.70	17.20	13.81*	13.81	19.50	10.41	7.25	3.17
6ª	5.55	1.59	6.35	17.50	12.10	13.50	19.10	10.35	7.95	5.55
7ª	5.10	1.51	7.15	17.70	12.25	13.60	19.75	11.05	8.35	5.28
8ª	4.70	1.12	6.92	17.00	12.30	13.60	19.90	10.95	8.05	5.80
9ª	5.35	1.84	7.52	17.90	12.05	12.70	19.80	10.70	8.86	3.50
10ª	5.00	1.20	7.80	17.20	12.40	13.20	19.80	10.40	8.20	5.00
11ª	5.10	1.40	7.57	17.60	12.22	13.35	19.80	10.90	8.22	4.23
12ª	4.50	1.90	6.99	17.50	12.00	12.82	19.90	10.40	8.36	5.99
13ª	5.10	1.50	7.20	17.30	12.10	13.60	19.75	10.35	8.55	5.28
14ª	5.80	1.41	7.01	17.02	12.22	13.23	19.82	10.62	7.43	5.42
15ª	4.80	1.62	7.32	17.00	12.30	13.00	19.70	10.75	8.05	5.80

* Véase literatura

TABLA 15. O/o del área de cada fracción electroforética del LENGUADO FRESCO.

FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Amplitud	5,2	1,5	7,3	17,3	12,4	13,3	19,6	10,6	8,0	5,0
	5,9-4,5	1,9-1,10	7,9-6,3	17,9-16,9	13,8-12,0	13,8-12,7	19,9-19,1	11,0-10,0	8,8-7,1	5,9-3,1
\bar{X}	5,1900	1,5480	7,2613	17,3200	12,4086	13,3473	19,6426	10,5966	7,9700	5,0280
σ^2	0,2144	0,0954	0,1826	0,0939	0,2226	0,1333	0,0660	0,0779	0,2769	0,8363
σ	0,4631	0,3088	0,4273	0,3065	0,4718	0,3651	0,2570	0,2792	0,5262	0,9145
t	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145
$\bar{X} + \sigma t$	6,2	2,2	8,2	18,0	13,4	14,1	20,2	11,2	9,1	7,0
$\bar{X} - \sigma t$	4,2	0,9	6,3	16,7	11,4	12,6	19,1	10,0	6,8	3,1

TABLA 16. — ESTUDIO ESTADÍSTICO del % del área de cada fracción electroforética del LENGUADO FRESCO.

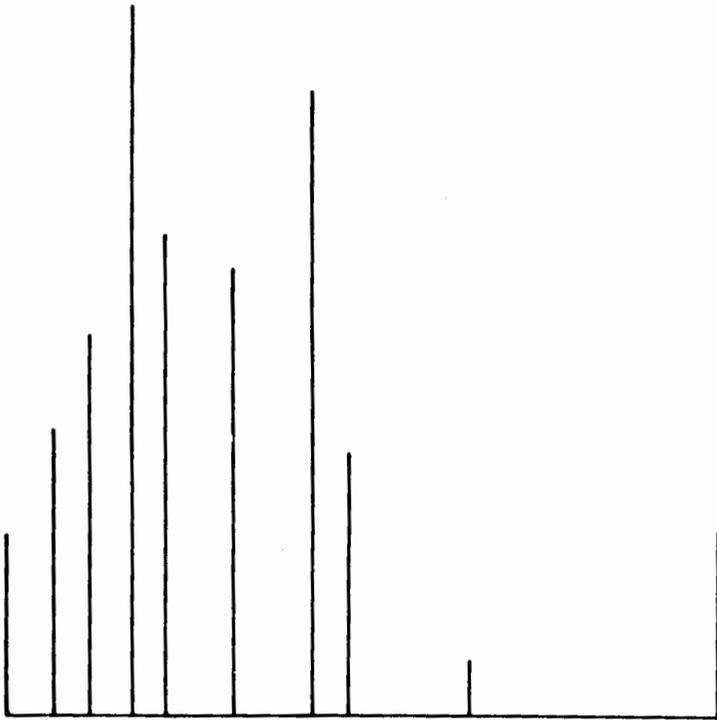


Gráfico de Varas 4
LENGUADO FRESCO

5.1.5.- Bacaladilla (*Merlangus poutassou* L.):

En la plaza de Abastos de Santiago de Compostela, de donde proceden las muestras, se le asigna a este pescado el nombre de BACALAO, pero una vez clasificado 3.5.2. es el *Merlangus poutassou* al que corresponde el nombre de BACALADILLA, según la Nomenclatura Oficial de los Animales Marinos de Interés Pesquero (47).

Su proteinograma presenta 10 bandas y el origen, figura 5, de las que la 4^a y 6^a tienen una desviación normal superior a 1, vease tabla 18.

Las movilidades y porcentajes de cada fracción así como su estudio estadístico, se expresan en las tablas 17, 19, 18 y 20.

En la fracción 10, de la tabla 17, es rechazado el valor 5,05* por no estar dentro de los límites y volviendo a calcular la $\bar{X} \sigma$, etc., se obtienen los valores:

\bar{X}	6,6875
σ^2	0,2398
σ	0,4896
t	2,201
$\bar{X} + \sigma t$	7,8
$\bar{X} - \sigma t$	5,6

En la tabla 19, se rechaza en la 1^a fracción el valor 5,40*, resultando:

\bar{X}	3,6100
σ^2	0,1808
σ	0,4252
t	2,201
$\bar{X} + \sigma t$	4,5
$\bar{X} - \sigma t$	2,7

En la 4^a fracción no entra en los límites el valor 12,50* y una vez rechazado se obtiene:

\bar{X}	10,4250
σ^2	0,3947
σ	0,6283
t	2,201
$\bar{X} + \sigma t$	11,8
$\bar{X} - \sigma t$	9,0

y en la 8^a fracción se rechaza, por análogas razones, el valor 8,95*, obteniéndose:

\bar{X}	5,1925
σ^2	1,3681
σ	1,1696
t	2,201
$\bar{X} + \sigma t$	7,8
$\bar{X} - \sigma t$	2,6

Su proteinograma, figura 5, y el gráfico de varas 5, al compararlos con los del Bacalao en verde, 5.6.1., procedente de Terranova y Groenlandia, confirman que es una especie distinta.

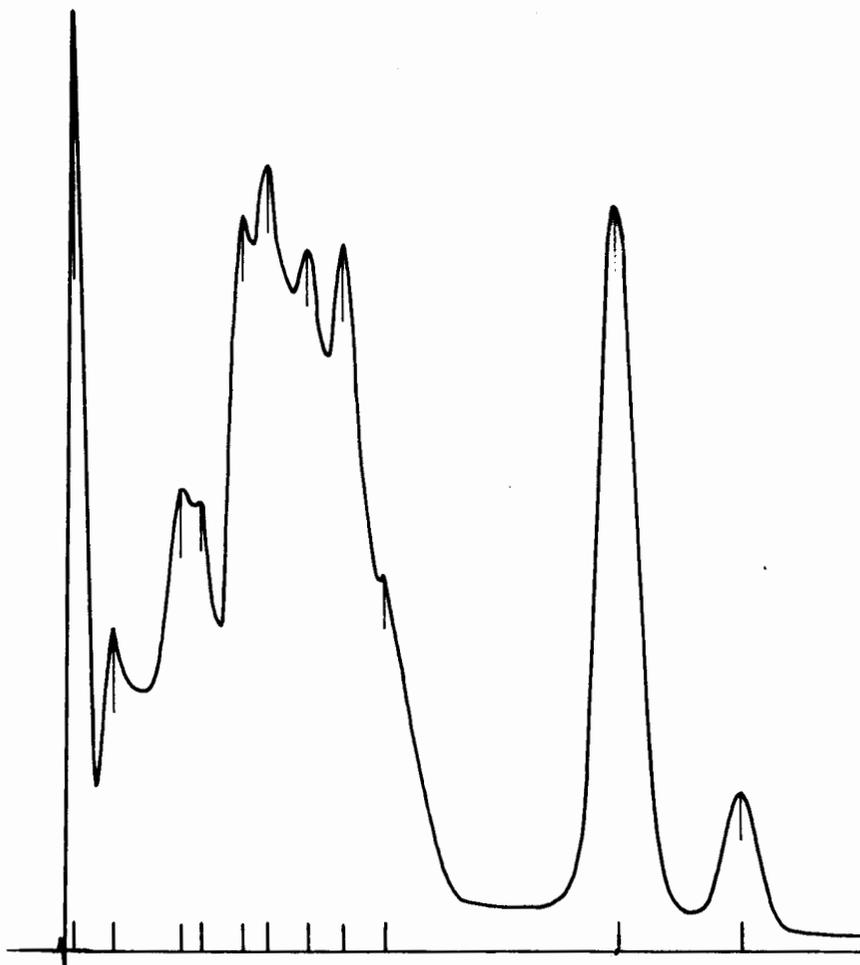


Fig. 5.— BACALADILLA FRESCA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	9,00	81,00	46,70	41,00	35,00	29,00	25,50	19,30	16,20	5,95	0
2ª	8,80	81,20	46,50	41,80	35,00	29,50	25,00	19,50	16,50	6,56	0
3ª	8,90	82,00	46,30	41,50	35,80	30,30	25,80	19,10	16,80	6,25	0
4ª	9,15	82,50	46,00	42,50	37,00	31,60	27,10	20,70	17,50	6,50	0
5ª	9,05	81,50	45,50	42,00	36,10	30,00	26,00	19,20	17,00	6,19	0
6ª	10,15	82,00	45,50	39,60	34,60	29,60	26,50	20,50	15,00	5,05*	0
7ª	9,55	82,00	44,50	40,00	35,60	32,00	27,20	20,50	17,80	6,80	0
8ª	9,60	82,00	44,80	41,00	36,50	32,50	27,30	19,30	16,30	6,25	0
9ª	9,55	82,30	44,40	39,90	36,00	32,00	27,20	20,50	17,80	6,80	0
10ª	9,65	82,00	44,30	39,50	35,50	32,50	28,00	20,20	17,60	7,10	0
11ª	9,70	81,50	44,20	39,00	35,50	32,00	28,00	20,20	17,50	7,60	0
12ª	9,91	82,20	45,50	40,50	34,20	29,80	25,70	19,20	16,18	7,10	0
13ª	9,80	81,00	44,00	39,50	36,00	31,80	27,60	20,20	17,90	7,15	0

* Véase literatura.

TABLA 17. Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la BACALADILLA FRESCA.

	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	100	81,8	45,2	40,6	35,6	31,0	26,7	19,9	16,9	6,6	0
	10,15-8,80	82,5-81,0	46,7-44,0	42,5-39,0	37,0-34,2	32,5-29,0	28,0-25,0	20,7-19,1	17,9-15,0	7,6-5,0	
\bar{X}	9,4469	81,7845	45,2461	40,6000	35,6000	30,9692	26,6846	19,8769	16,9292	6,5615	Origen
σ^2	0,1793	0,2458	0,8863	1,2483	0,5900	1,6377	0,9906	0,3745	0,7492	0,4266	
σ	0,4234	0,4957	0,9414	1,1172	0,7681	1,2797	0,9952	0,6119	0,8655	0,6531	
t	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	
$\bar{X} + \sigma t$	10,4	82,9	47,3	43,0	37,3	33,8	28,8	21,2	18,8	8,0	
$\bar{X} - \sigma t$	8,5	80,7	43,2	38,2	33,9	28,2	24,5	18,5	15,0	5,1	

TABLA 18.- ESTUDIO ESTADÍSTICO de la **movilidad relativa** de las fracciones electroforéticas de la BACALADILLA FRESCA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	3,75	19,60	12,40	11,20	9,25	16,09	3,47	5,63	4,90	2,89	11,00
2ª	3,91	20,10	12,50	11,00	10,41	16,20	3,65	4,45	4,17	3,13	10,70
3ª	3,42	17,10	10,60	11,80	10,35	16,45	3,50	5,19	4,56	3,80	13,40
4ª	3,43	18,10	12,50	10,60	10,90	15,55	3,80	4,87	5,91	3,43	11,70
5ª	4,05	19,00	11,30	10,20	8,40	18,60	3,65	4,75	5,85	3,65	11,40
6ª	3,45	19,00	10,10	10,40	9,65	16,40	4,15	3,10	5,10	3,10	15,40
7ª	5,40*	20,00	11,60	10,00	8,85	15,90	4,25	5,08	5,00	5,25	9,80
8ª	4,36	16,60	11,70	9,80	9,30	17,65	6,00	7,00	4,10	2,73	11,40
9ª	4,00	16,80	11,30	10,30	11,80	17,45	7,20	3,65	3,10	3,45	10,60
10ª	2,95	15,40	8,30	10,20	8,45	18,01	6,70	6,50	2,77	6,70	14,00
11ª	3,65	16,00	9,30	9,90	9,35	16,47	5,72	5,41	4,53	6,95	12,70
12ª	3,35	17,50	7,70	12,50*	10,10	15,65	5,82	6,68	2,70	3,35	13,65
13ª	3,00	15,60	8,20	9,70	8,85	17,60	4,73	8,95*	3,64	5,80	13,85

* Véase literatura

TABLA 19.— % del área de cada fracción electroforética de la BACALADILLA FRESCA.

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	3,7	17,7	10,6	10,6	9,7	16,8	4,8	5,5	4,3	4,2	12,3
	5,4-2,9	20,1-15,4	12,5-7,7	12,5-9,7	11,8-8,4	18,6-15,5	7,2-3,4	8,9-3,1	5,9-2,7	6,9-2,7	15,4-9,8
\bar{X}	3,7192	17,7538	10,5769	10,5692	9,6661	16,7707	4,8184	5,4815	4,3330	4,1715	12,2769
σ^2	0,3917	2,7643	2,9202	0,6756	1,0089	0,9523	1,7105	2,3402	1,1186	2,1697	2,7881
d	0,6259	1,6626	1,7088	0,8219	1,0044	0,9759	1,3078	1,5297	1,0576	1,4730	1,6697
t	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179
$\frac{X+\sigma t}{X-\sigma t}$	5,1	21,4	14,3	12,4	11,8	18,9	7,7	8,8	6,6	7,4	15,9
	2,3	14,1	6,8	8,8	7,5	14,6	2,0	2,1	2,0	1,0	8,6

TABLA 20.- ESTUDIO ESTADISTICO del % de las fracs de cada fracción electroforética de la BACALADILLA FRESCA.

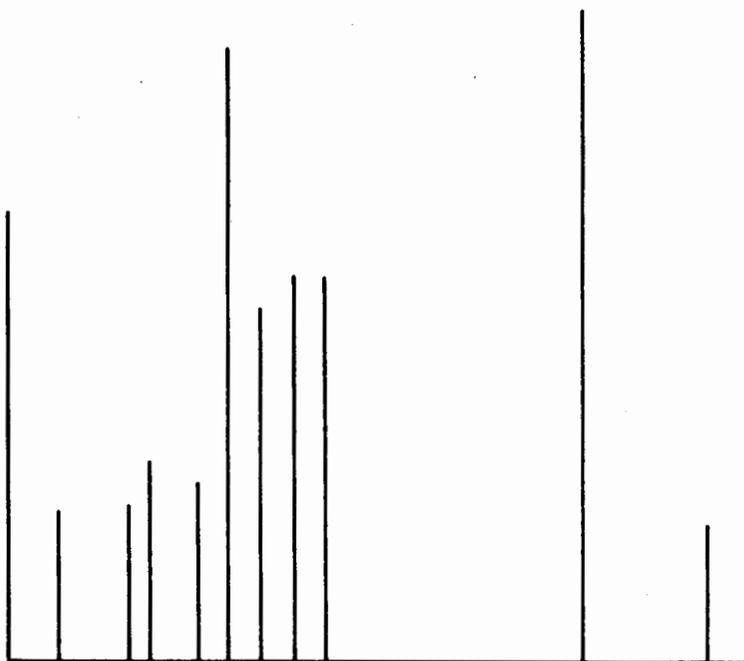


Gráfico de Varas 5
BACALADILLA FRESCA

5.1.6.- Faneca (*Gadus luscus* L.):

Su proteinograma presenta 10 bandas y el origen, figura 6, altamente agrupadas excepto la 5^a cuya desviación normal es 1,6959.

Las tablas 21, 23, 22 y 24 recogen sus movilizaciones, porcentajes y el estudio estadístico de estos.

En la 1^a fracción de la tabla 23, después de efectuar los rechazos, resultan los valores definitivos:

\bar{X}	0,4760
σ^2	0,0217
σ	0,1475
t	2,262
$\bar{X} + \sigma t$	0,8
$\bar{X} - \sigma t$	0,1

El proteinograma, figura 6, y su gráfico de varas 6, permiten compararla:

1°).- Con la FANeca LIOfILIZADA, 5.4.2., al objeto de comprobar su identidad y/o modificaciones producidas por este método de conservación y

2°).- Con los pescados estudiados, pertenecientes a la familia GADIDOS para confirmar

la gran diferencia electroforética existente
entre especies de una misma familia.

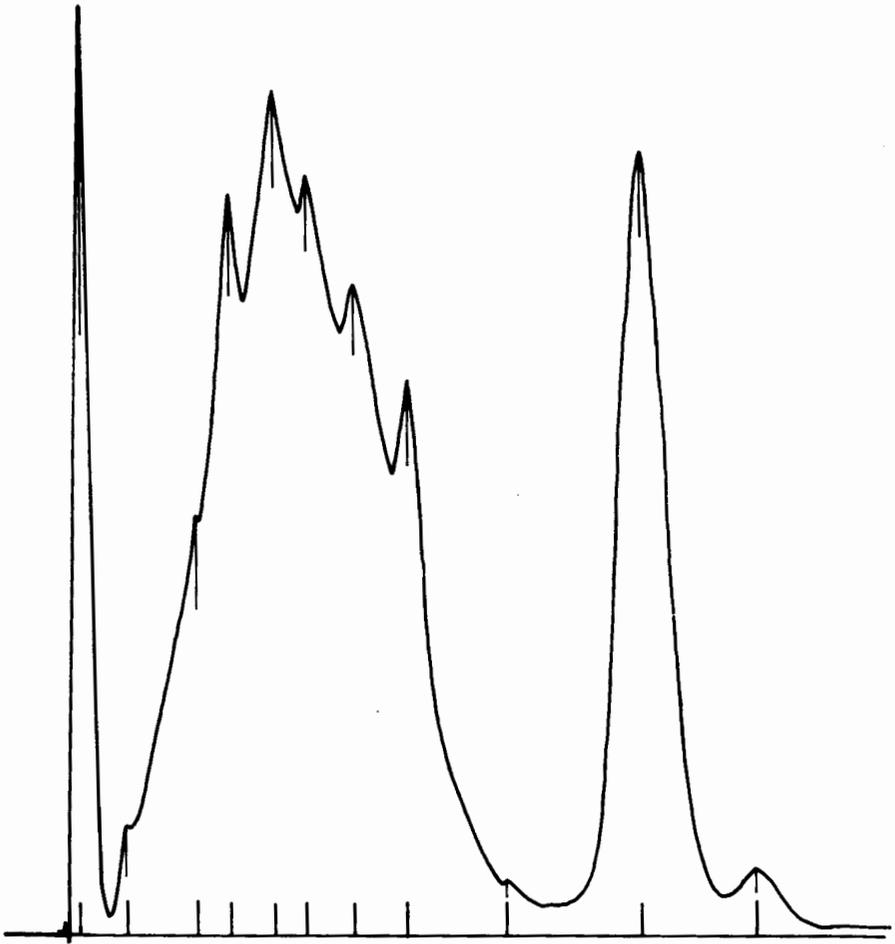


Fig. 6.— FANCA FRESCA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	9,00	82,00	64,90	48,80	39,60	34,20	28,70	22,70	17,60	6,10	0
2ª	9,10	83,10	63,40	48,60	40,60	33,50	29,00	22,50	17,60	7,20	0
3ª	8,80	81,50	64,00	48,50	39,80	33,00	27,50	22,50	16,80	6,20	0
4ª	8,90	81,50	63,30	49,00	38,70	33,00	27,00	21,90	16,80	6,10	0
5ª	9,20	81,10	62,00	48,70	39,10	33,10	27,10	21,30	17,00	6,10	0
6ª	9,20	81,60	63,10	47,00	37,50	32,50	27,20	21,60	16,80	7,50	0
7ª	9,00	82,00	63,00	48,00	35,70	32,70	27,10	22,20	16,90	8,30	0
8ª	9,00	82,10	63,00	47,70	36,40	32,10	26,00	22,00	16,60	7,40	0
9ª	8,90	82,00	63,00	46,20	37,00	33,60	27,00	21,30	17,00	6,60	0
10ª	8,90	82,50	63,00	48,20	38,20	34,60	27,00	21,40	17,40	7,80	0
11ª	8,90	81,00	61,50	47,00	36,40	31,60	26,80	21,60	15,60	8,20	0
12ª	9,00	81,10	62,00	48,50	40,60	34,40	29,20	23,00	16,00	6,10	0

TABLA 21. Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la FANECA FRESCA.

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	
Amplitud	9,2-8,8	83,1-81,0	64,9-61,5	49,0-47,0	40,6-35,7	34,6-31,6	29,2-26,0	23,0-21,3	17,6-15,6	8,3-6,1		
\bar{X}	9,0066	81,7916	63,6166	48,0166	38,3000	33,1916	27,4666	22,0000	16,8416	6,9675	Origen	
σ^2	0,0163	0,3963	0,8379	0,7666	2,8763	0,8456	0,9555	0,3363	0,3505	0,7490		
σ	0,1276	0,6295	0,9153	0,8755	1,6959	0,9195	0,9754	0,5799	0,5920	0,8654		
t	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201		
$\bar{X} + \sigma t$	9,3	83,2	65,0	49,9	42,0	35,2	29,6	23,3	18,1	8,9		
$\bar{X} - \sigma t$	8,7	80,4	61,0	46,1	34,6	31,2	25,3	20,7	15,5	5,1		

TABLA 22.- ESTUDIO ESTADISTICO de la **movilidad relativa** de las fracciones electroforeticas de la FANECA FRESCA.

Determinaciones	FRACIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	1,16**	19,00	1,16	9,70	12,80	13,00	18,60	12,40	4,20	2,30	6,00
2ª	0,61	20,70	1,53	8,30	13,20	9,80	17,80	11,90	7,60	2,10	6,00
3ª	0,60	22,00	1,56	8,70	14,00	13,20	17,70	12,00	6,30	3,00	6,80
4ª	1,82*	21,90	1,82	9,50	10,20	10,20	19,20	11,90	7,10	3,40	7,50
5ª	0,67	19,60	1,74	8,70	11,40	11,00	18,30	13,10	5,60	2,50	16,00
6ª	0,67	23,70	1,34	6,50	13,00	13,20	16,20	10,70	8,40	2,60	10,40
7ª	0,36	20,00	0,36	5,80	10,60	10,20	16,40	10,60	7,30	2,50	8,30
8ª	0,44	21,80	0,44	8,90	12,50	11,60	15,60	9,10	6,10	3,10	17,30
9ª	0,44	19,50	1,79	7,80	11,20	10,50	17,70	8,90	8,30	5,40	10,90
10ª	0,35	19,00	1,76	5,10	10,60	10,20	14,90	8,40	7,00	4,90	9,70
11ª	0,32	19,90	1,60	7,00	12,50	12,20	18,90	8,00	6,10	2,90	10,50
12ª	0,30	18,20	1,06	5,40	13,30	12,80	18,30	8,40	7,70	4,70	10,00

* Véase literatura

TABLA 23. — % del área de cada fracción electroforética de la FANECA FRESCA.

	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	0,6	20,4	1,3	7,6	12,1	11,5	17,5	10,5	6,8	3,3	9,9
	1,8-0,3	23,7-19,0	1,8-0,3	9,7-5,1	14,0-10,2	13,2-9,8	19,2-14,9	13,1-8,0	8,3-4,2	5,3-2,1	17,3-6,0
\bar{X}	0,6450	20,4400	1,3466	7,6425	12,1158	11,4925	17,4666	10,4783	6,8241	3,3016	9,95
σ^2	0,1933	2,5853	0,2549	2,5852	1,5878	1,7686	1,8904	3,2311	1,4421	1,1906	12,9045
σ	0,4396	1,6078	0,5048	1,6078	1,2600	1,3298	1,3749	1,7975	1,2008	1,0911	3,5922
t	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201
$\bar{X} + \sigma t$	1,6	24,0	2,5	11,2	14,9	14,4	20,5	14,4	9,5	5,7	17,8
$\bar{X} - \sigma t$	-0,3	16,9	0,2	4,1	9,3	8,6	14,4	6,5	4,2	0,9	2,0

TABLA 24.- ESTUDIO ESTADÍSTICO del % de cada fracción electroforética de la FANECA FRESCA.

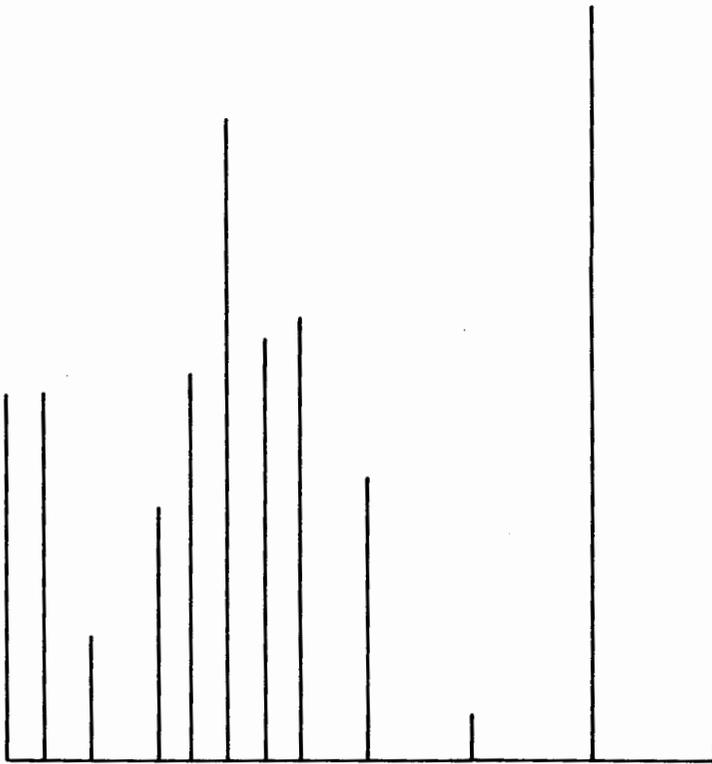


Gráfico de Varas 6

FANCA FRESCA

5.1.7.- Abadejo (*Merlangus pollachius* L.):

En el proteinograma se observan 9 bandas y el origen, figura 7, de las cuales están bien agrupadas la 1^a, 3^a y 4^a, las restantes tienen gran amplitud, como puede comprobarse al observar sus desviaciones standards respectivas.

La movilidad y el porcentaje de cada fracción se expresan en las tablas 25 y 27, y al aplicar el estudio estadístico, resultan los parámetros que se recogen en las tablas 26 y 28.

En la 6^a fracción de la tabla 27 no entra en los límites el valor 17,90 * y una vez rechazado se obtienen:

\bar{X}	13,6272
σ^2	1,0622
σ	1,0306
t	2,228
$\bar{X} + \sigma t$	15,9
$\bar{X} - \sigma t$	11,3

Todo esto y su gráfico de varas 7, confirman de nuevo las diferencias existentes con las distintas especies de esta misma familia, utilizando la electroforesis sobre gel de poliacrilamida.

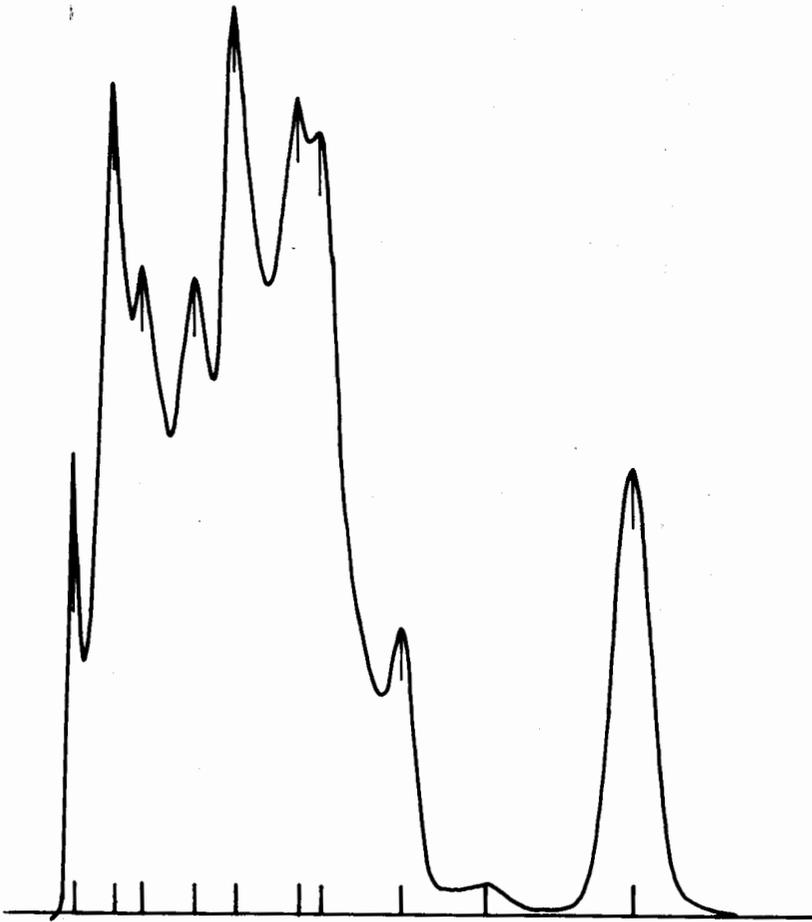


Fig. 7.— ABADEJO FRESCO.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1ª	7,90	76,00	59,50	43,50	38,20	29,00	22,70	13,60	7,70	0
2ª	7,90	74,50	58,50	43,00	38,00	28,50	22,20	13,30	8,20	0
3ª	7,90	73,00	59,00	43,20	38,00	27,90	22,70	12,90	8,80	0
4ª	7,15	72,00	57,60	43,50	37,50	29,50	19,60	11,30	5,00	0
5ª	7,50	73,00	59,00	44,20	40,00	29,00	22,70	12,00	6,70	0
6ª	7,70	74,00	59,80	45,00	49,20	29,70	23,30	13,00	7,80	0
7ª	7,90	74,50	58,00	43,00	38,00	26,70	20,30	10,70	5,10	0
8ª	7,55	73,00	59,00	44,00	40,00	29,00	21,40	12,00	6,80	0
9ª	7,50	74,50	59,00	43,80	40,00	29,00	22,20	11,80	6,70	0
10ª	7,85	73,00	58,00	44,50	39,00	29,20	22,20	11,00	6,50	0
11ª	7,15	74,00	58,00	44,00	37,00	26,00	19,80	13,50	7,00	0

TABLA 25.— Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas del ABADEJO FRESCO.

FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Amplitud	100	73,8	58,7	43,8	38,7	28,5	21,7	12,2	6,9	0
	7,9-7,1	76,0-72,0	59,8-57,6	45,0-43,0	40,2-37,0	29,7-26,0	23,3-19,6	13,6-10,7	8,8-5,0	
\bar{X}	7,6363	73,7727	58,6727	43,7909	38,7181	28,5000	21,7363	12,2818	6,9363	Origen
σ^2	0,0856	1,2226	0,4957	0,3997	1,3526	1,3780	1,6395	1,0661	1,3855	
σ	0,2925	1,1057	0,7040	0,6322	1,1630	1,1738	1,2804	1,0325	1,1770	
t	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	
$\bar{X} + \sigma t$	8,3	76,2	64,2	45,2	41,3	31,1	24,6	14,6	9,6	
$\bar{X} - \sigma t$	7,0	71,3	57,1	42,4	31,1	25,9	18,9	10,0	4,3	

TABLA 26.- ESTUDIO ESTADISTICO de la movilidad relativa de las fracciones electroforéticas del ABADEJO FRESCO.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1ª	10,00	0,59	1,18	4,35	15,00	15,20	18,70	11,60	10,00	13,00
2ª	9,50	0,59	1,39	4,75	13,50	14,90	20,30	11,10	11,70	12,70
3ª	9,50	1,26	2,90	5,80	17,40	13,60	16,20	7,80	11,60	8,40
4ª	9,80	1,19	2,35	5,90	18,70	12,20	17,00	8,90	12,20	9,80
5ª	11,00	0,84	3,10	8,75	17,80	14,20	17,60	8,70	10,70	7,80
6ª	7,90	0,87	2,40	8,35	14,20	17,90*	17,20	8,70	12,30	7,80
7ª	9,20	1,12	1,95	8,40	15,60	13,10	15,30	11,40	15,00	7,60
8ª	8,10	1,62	2,45	7,90	16,20	13,80	16,40	8,60	15,40	9,00
9ª	8,20	1,09	2,45	7,68	18,00	12,20	16,10	8,40	15,00	8,60
10ª	9,30	1,36	3,00	7,75	15,30	14,50	18,00	9,60	11,36	9,80
11ª	9,40	1,66	2,77	8,30	15,00	13,60	17,60	7,70	12,50	11,47
12ª	8,90	1,16	2,60	6,64	15,20	12,60	20,50	9,50	11,40	11,50

* Véase Resumen

TABLA 27. — % del área de cada fracción electroforética del ABADENO FRESCO.

FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Amplitud	9,2	1,1	2,4	7,0	16,0	14,0	17,6	9,3	12,4	9,8
	11,0-7,9	1,6 0,5	3,1-1,1	8,7-4,3	18,7-13,5	17,9 12,2	20,5-15,3	11,6 7,7	15,4 10,0	13,0 7,6
\bar{X}	9,2333	1,1125	2,3783	7,0475	15,9916	13,9833	17,5750	9,3333	12,4300	9,7891
σ^2	0,7678	0,1207	0,3627	2,2915	2,6644	2,4869	2,5929	1,8224	3,1300	3,7461
σ	0,8762	0,3474	0,6022	1,5137	1,6323	1,5770	1,6102	1,3499	1,7692	1,9354
t	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201
$\bar{X} + \sigma t$	11,2	1,9	3,7	10,4	19,6	17,4	21,1	12,3	16,3	14,0
$\bar{X} - \sigma t$	7,3	0,3	1,0	3,7	12,4	10,5	14,0	6,4	8,5	5,5

TABLA 28. ESTUDIO ESTADÍSTICO del % del área de cada fracción electroforética del ABADEJO FRESCO.

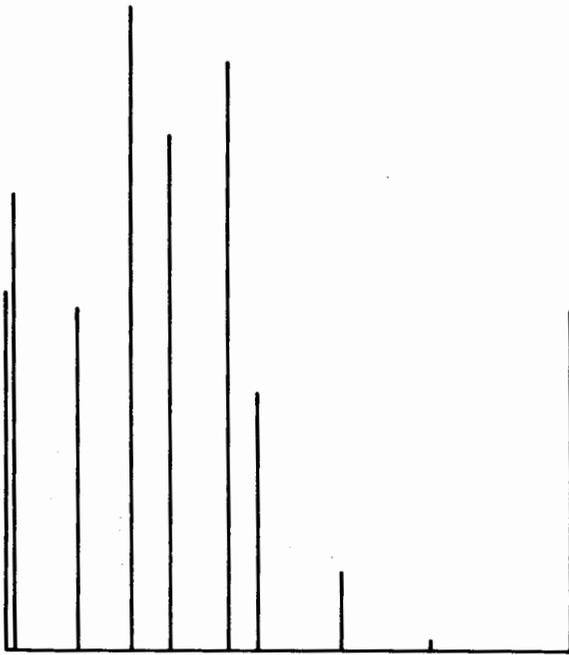


Gráfico de Varas 7
ABADEJO FRESCO

5.1.8.- *Merluza (Merluccius merluccius L.)*:

En estas condiciones de trabajo su proteínograma presenta 10 bandas y el origen, figura 8.

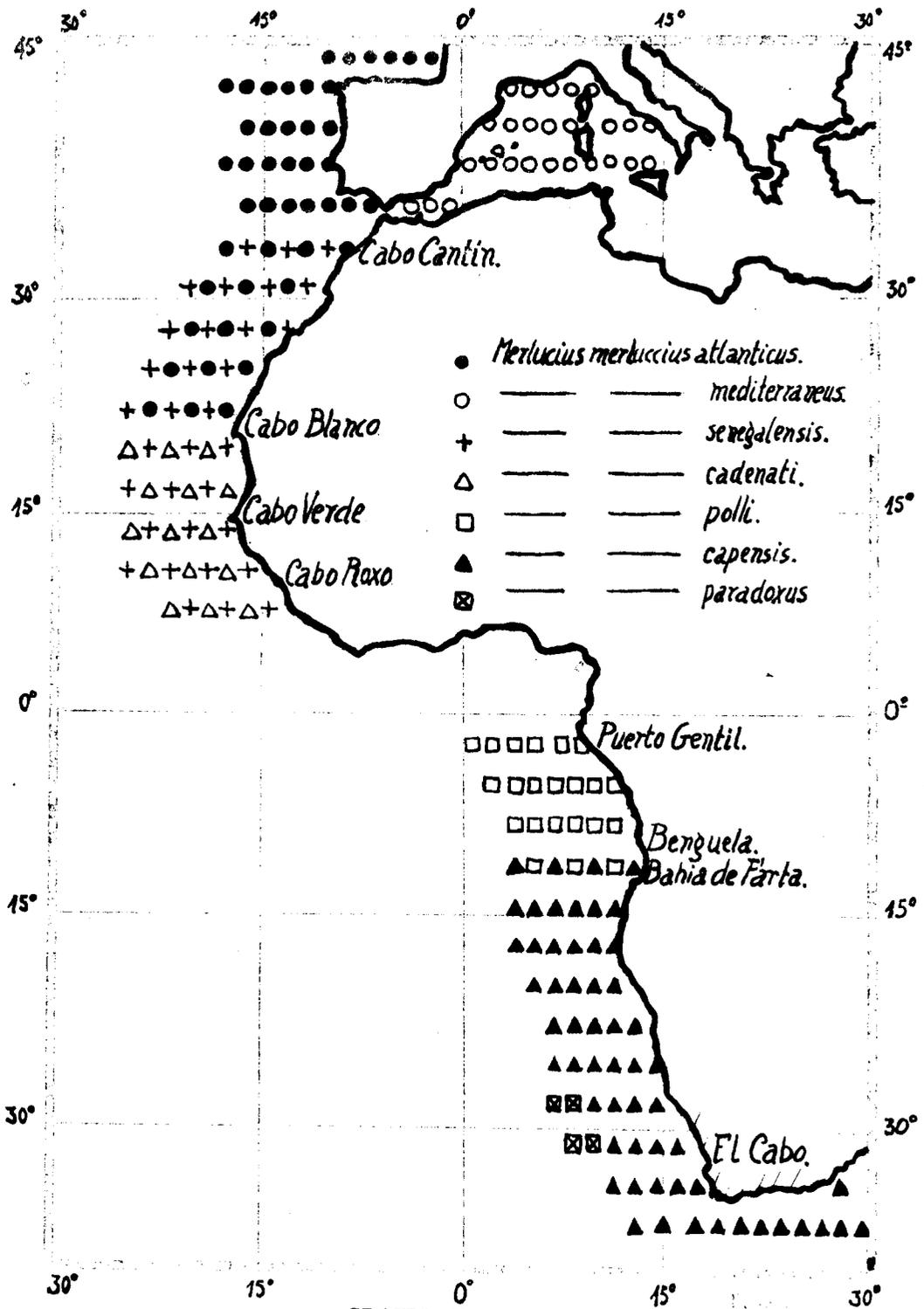
Las muestras obtenidas en la plaza de Abastos de Santiago de Compostela, se han clasificado como *Merluccius merluccius* variedad *Atlanticus*, por considerar, según la gráfica III (48), que las aguas de Galicia donde se capturó, contienen esta especie.

Las movilidades y porcentajes de cada fracción así como su estudio estadístico, se recogen en las tablas 29,31, 30 y 32.

En la 4^a fracción de la tabla 29 al rechazar 43,50 * por no estar comprendido entre 41,2 y 43,4, se obtienen los nuevos valores:

\bar{X}	42,2181
σ^2	0,2216
σ	0,4707
t	2,080
$\bar{X} + \sigma t$	43,2
$\bar{X} - \sigma t$	41,2

En la 10^a fracción, se rechazan los valores no comprendidos en los límites y se obtienen:



GRAFICA III

\bar{X}	5,9152
σ^2	0,2706
σ	0,5201
t	2,086
$\bar{X} + \sigma t$	7,0
$\bar{X} - \sigma t$	4,8

En la 5^a fracción de la tabla 31, después de rechazar los valores que salen fuera de los límites resulta:

\bar{X}	9,0594
σ^2	0,4409
σ	0,6640
t	2,101
$\bar{X} + \sigma t$	10,4
$\bar{X} - \sigma t$	7,7

En la 7^a fracción de esta misma tabla rechazamos el valor 6,82^{*} obteniendo:

\bar{X}	8,9680
σ^2	0,6312
σ	0,7945
t	2,086
$\bar{X} + \sigma t$	10,6
$\bar{X} - \sigma t$	7,3

El gráfico de varas 8, y los estudios anterior-

res permitirán compararla con la especie congelada, empanada, congelada en filetes, liofilizada, etc. como veremos más adelante, y con las otras especies estudiadas pertenecientes a esta misma familia, atestiguándonos la validez del método de electroforesis de disco o poliacrilamida para la caracterización e identificación de especies.

También permitirán comprobar las diferencias debidas al tamaño de una determinada especie como veremos al compararla con la PESCADILLA (merluza joven) 5.1.9.

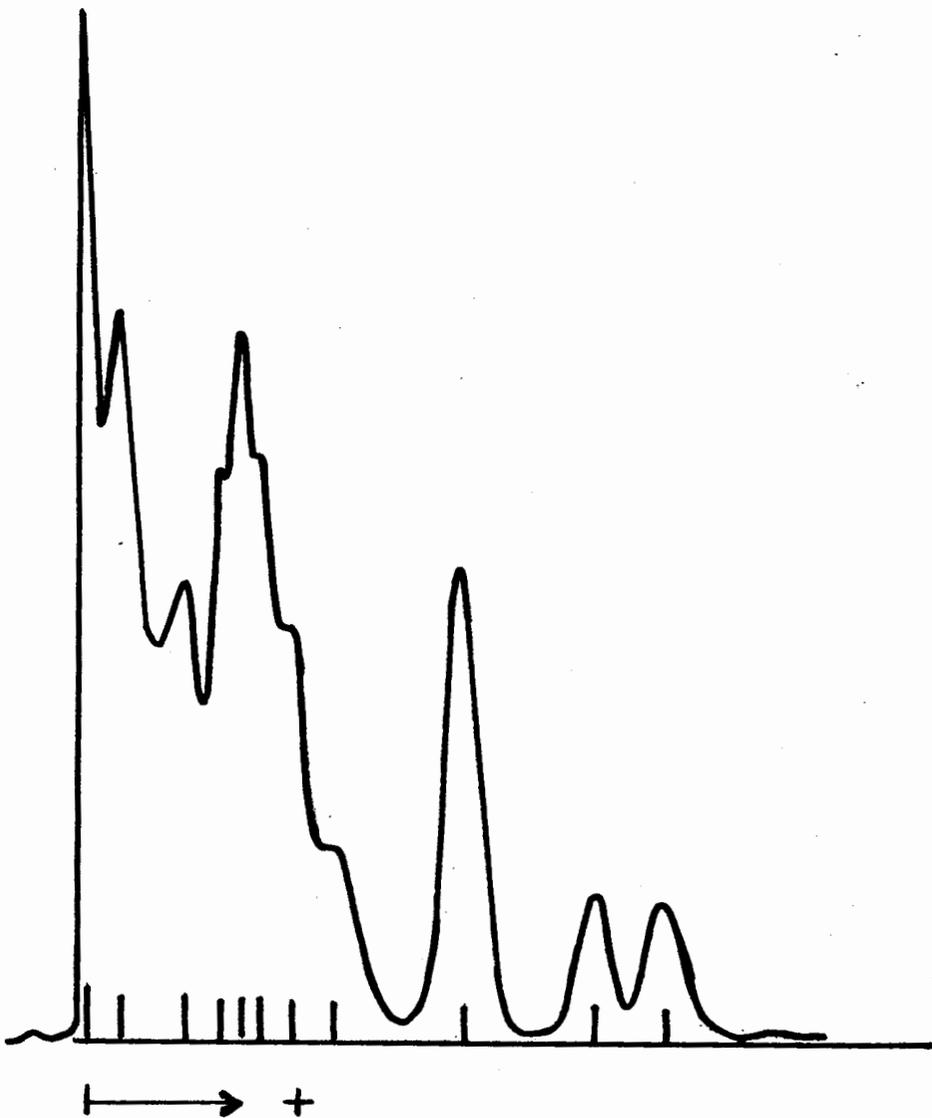


Fig. 8.- MERLUZA FRESCA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8.20	87.50	65.10	42.50	36.50	30.70	27.30	24.00	17.10	6.10	0
2ª	7.95	87.20	64.80	41.50	35.00	30.00	26.50	23.90	16.50	5.30	0
3ª	7.90	87.50	65.00	42.00	35.50	30.30	26.80	23.10	16.70	5.70	0
4ª	8.00	88.50	65.60	43.50*	36.20	30.60	28.50	23.00	17.20	6.90	0
5ª	8.25	88.00	66.00	42.50	36.70	30.80	28.10	23.30	17.60	6.40	0
6ª	8.21	87.50	65.20	42.30	36.20	30.00	26.70	23.80	17.00	5.35	0
7ª	8.00	87.00	65.30	41.70	36.30	30.60	27.30	23.50	16.50	5.63	0
8ª	8.10	87.20	65.70	42.00	36.70	30.20	27.00	24.50	17.30	6.20	0
9ª	8.00	87.50	65.00	42.20	36.30	30.30	26.30	23.00	16.50	5.20	0
10ª	8.10	87.50	65.50	42.00	37.50	30.00	28.00	23.70	17.30	6.00	0
11ª	8.15	87.00	64.50	42.50	37.00	30.50	26.00	23.30	17.20	6.60	0
12ª	8.25	86.90	64.50	41.90	36.30	30.00	26.00	22.70	16.70	6.30	0
13ª	8.10	86.10	65.00	41.90	37.00	30.00	27.20	24.70	17.50	6.15	0
14ª	8.15	86.50	65.80	42.10	37.70	30.50	28.00	24.50	18.10	8.60*	0
15ª	8.40	87.50	66.00	42.10	37.60	29.90	28.30	24.90	17.80	7.85**	0
16ª	9.60	87.50	65.30	42.90	37.60	30.00	27.10	24.30	16.70	6.25	0
17ª	9.70	88.50	66.00	42.90	35.10	30.10	26.80	23.00	16.10	5.50	0
18ª	9.60	87.50	65.80	43.00	35.40	30.30	27.30	23.70	16.70	5.20	0
19ª	10.00	88.00	66.30	43.00	36.00	30.30	28.00	24.20	17.00	6.40	0
20ª	9.72	88.50	66.50	42.30	36.24	30.50	27.10	23.90	16.40	6.40	0
21ª	9.80	88.70	65.30	41.20	35.50	30.60	27.40	23.70	16.30	6.05	0
22ª	9.65	86.50	65.30	42.00	35.00	29.80	26.40	24.20	16.10	5.19	0
23ª	9.60	86.50	65.00	42.30	35.50	30.30	27.00	23.80	16.42	5.40	0

* Véase literatura

TABLA 29. — Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la MERLUZA FRESCA.

FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	100	87,4	65,4	42,3	36,2	30,3	27,2	23,9	16,9	6,1	0
	10,0-7,9	88,7-86,5	66,5-64,5	43,5-41,2	37,6-35,0	30,8-29,8	28,5-26,0	25,0-22,7	17,8-16,1	8,6-5,2	
\bar{X}	8,6708	87,4565	65,4130	42,2739	36,1913	30,2739	27,1782	23,9043	16,9017	6,1217	Origen
σ^2	0,6192	0,4556	0,2944	0,2840	0,6620	0,0819	0,5116	0,3855	0,2948	0,7042	
σ	0,7868	0,6749	0,5425	0,5329	0,8136	0,2861	0,7152	0,6208	0,5429	0,8391	
t	2,074	2,074	2,074	2,074	2,074	2,074	2,074	2,074	2,074	2,074	
$\bar{X} + \sigma t$	10,3	88,9	66,5	43,4	37,9	30,9	28,6	25,2	18,0	7,9	
$\bar{X} - \sigma t$	7,0	86,1	64,3	41,2	34,5	29,7	25,7	22,6	15,8	4,4	

TABLA 30.- ESTUDIO ESTADISTICO de la movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la MERLUZA FRESCA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	1.39	1.39	13.21	4.10	9.10	5.91	6.82*	4.77	12.75	21.60	19.35
2ª	0.62	0.62	12.19	4.12	9.90	8.65	8.45	6.40	13.00	21.30	14.63
3ª	3.38	3.56	11.78	5.21	9.40	6.85	9.38	7.67	10.65	18.10	14.08
4ª	2.66	3.38	11.20	4.91	8.51	8.33	10.36	7.74	10.18	18.49	15.10
5ª	2.64	2.66	13.52	4.36	7.25***	8.22	9.70	6.08	8.22	20.05	17.30
6ª	3.52	2.23	14.01	4.26	8.11	8.11	8.33	8.79	10.36	20.40	11.97
7ª	3.63	3.47	12.23	5.45	8.26	6.68	9.18	8.18	9.84	20.10	13.20
8ª	2.59	2.59	14.05	5.85	9.70	5.89	9.62	5.95	9.70	20.52	14.02
9ª	1.56	1.12	8.33	6.55	10.12	5.95	9.35	7.88	8.92	19.92	20.25
10ª	0.36	0.73	11.13	6.18	11.61*	7.50	7.85	6.60	10.87	21.08	16.11
11ª	1.44	1.98	9.54	6.60	8.81	6.12	8.85	6.18	10.81	20.50	19.10
12ª	1.63	1.03	11.10	4.19	11.36**	7.16	8.20	5.69	9.62	20.90	19.40
13ª	1.40	1.87	11.03	3.68	8.70	6.35	9.02	5.13	8.70	22.00	22.10
14ª	2.18	2.18	11.22	5.13	8.94	8.73	7.56	6.11	9.88	21.50	16.82
15ª	0.88	0.88	10.05	5.22	8.98	7.09	10.30	7.09	8.30	22.00	19.20
16ª	0.58	0.58	10.75	5.30	8.85	7.60	9.30	5.86	7.99	22.60	20.50
17ª	0.45	0.91	9.36	6.45	8.80	8.21	7.80	5.49	9.80	20.23	22.40
18ª	1.58	1.94	9.86	5.02	9.15	6.86	9.05	7.75	9.15	20.00	20.61
19ª	2.50	2.75	11.40	5.62	10.00	8.55	9.93	6.30	10.10	20.00	22.85
20ª	0.27	0.54	12.60	5.05	9.60	8.20	8.20	5.45	11.85	19.00	20.20
21ª	0.34	0.34	11.20	6.37	9.55	8.25	8.75	5.72	13.62	19.15	17.61
22ª	0.39	0.39	9.50	6.07	7.65	7.85	9.15	4.34	12.59	20.90	21.20

* Véase literatura

• TABLA 31. % del área de cada fracción electroforética de la MERLUZA FRESCA.

FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	1,6 3,6-0,2	1,7 3,5-0,3	11,3 14,0-8,3	5,2 6,6-4,1	9,2 11,6-7,2	7,4 8,7-5,8	8,9 10,3-6,8	6,4 8,7-4,3	10,3 13,6-8,2	20,5 22,6-18,1	18,1 22,8-13,2
\bar{X}	1,6359	1,6881	11,3300	5,2586	9,1977	7,4118	8,8704	6,4168	10,2727	20,4700	18,0906
σ^2	1,2186	1,1124	2,3847	0,7845	1,0761	0,9323	0,8119	1,3698	2,6353	1,3119	10,2442
σ	1,1039	1,0547	1,5442	0,8857	1,0373	0,9655	0,9010	1,1703	1,6233	1,1454	3,2006
t	2,080	2,080	2,080	2,080	2,080	2,080	2,080	2,080	2,080	2,080	2,080
$\bar{X} + \sigma t$	3,9	3,9	14,5	7,1	11,3	9,4	10,7	8,9	13,6	22,8	24,7
$\bar{X} - \sigma t$	-0,7	-0,5	8,1	3,4	7,0	5,4	7,0	4,0	6,9	18,1	11,4

TABLA 32.- ESTUDIO ESTADISTICO del %o del área de cada fracción electroforética de la MERLUZA FRESCA.

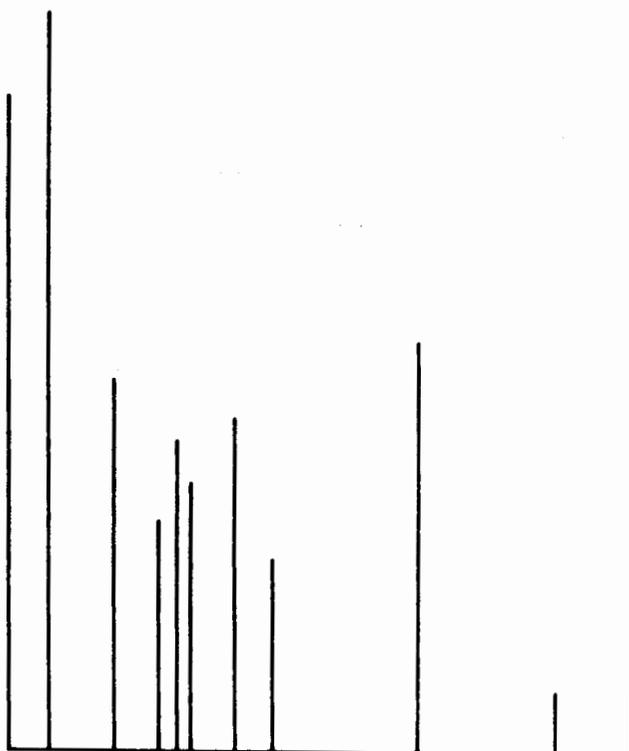


Gráfico de Varas 8
MERLUZA FRESCA

5.1.9.- Pescadilla (*Merluccius merluccius* L.):

Según la obra de LOZANO, L. (42) página 99, correspondiente a la MERLUZA JOVEN por lo que se ha hecho su estudio para caracterizarla y sobre todo para ver si hay modificaciones electroforéticas con el tamaño de un pescado, al poder compararla con la MERLUZA 5.1.8.

Su proteinograma presenta 10 bandas y el origen figura 9, todas bien agrupadas a excepción de la 10^a, que tiene una desviación standard superior á 1.

La movilidad y porcentaje de cada fracción se recogen en las tablas 33 y 35 y al hacer su estudio estadístico se obtienen los valores reflejados en las 34 y 36.

En la 1^a fracción de la tabla 33 hay que rechazar el valor 8,20* encontrando la media y límites siguientes:

\bar{X}	8,7992
σ^2	0,0150
σ	0,1228
t	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	9,1
$\bar{X} - \sigma t$	8,5

y en la 2^a fracción se rechaza el valor 88,00*
obteniéndolo de nuevo:

\bar{X}	87,1428
σ^2	0,0826
σ	0,2875
t	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	87,8
$\bar{X} - \sigma t$	86,5

En la tabla 35 hay que rechazar datos en las si
guientes fracciones:

en la 4^a; el valor 4,18* obteniendo:

\bar{X}	5,7978
σ^2	0,2605
σ	0,5104
t	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	6,9
$\bar{X} - \sigma t$	4,7

en la 6^a; el valor 11,00* obteniendo:

\bar{X}	8,0350
σ^2	0,8412
σ	0,9171
t	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	10,01
$\bar{X} - \sigma t$	6,0

En la 7ª; el valor 9,60* obteniendo:

\bar{X}	12,2964
σ^2	0,3971
σ	0,6301
t	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	13,6
$\bar{X} - \sigma t$	10,9

y en la 11ª; después de efectuados los rechazos correspondientes resultan:

\bar{X}	10,3875
σ^2	0,2809
σ	0,5300
t	2,201
$\bar{X} + \sigma t$	11,5
$\bar{X} - \sigma t$	9,2

Para concluir sobre la analogía o diferencia entre la PESCADILLA y la MERLUZA:

1º).- Se observa si la media de movilidades de la PESCADILLA está incluida en los límites ($\bar{X} \pm \sigma t$) correspondientes a la MERLUZA.

Límites de la MERLUZA:

10,3	88,9	66,5	43,2	37,9	30,9	28,7	25,2	18,0	7,0	0
7,0	86,1	64,3	41,2	34,5	29,7	25,7	22,6	15,8	4,8	0

Límites de la PESCADILLA:

8,8 87,1 65,6 48,8 37,0 28,5 25,9 22,5 16,7 7,2 0

No cumplen esta regla la 4^a y 6^a fracción y la 8^a y 10^a están rozando los límites.

2°).- Se hace una comparación estadística de medias de movilidades, para el caso de pequeñas muestras, en función de la varianza estimada de la población " σ^2 " (1); la varianza standard de la diferencia " S_d^2 " (2); el error standard " S_d " y la relación de la diferencia entre las medias y su error standard o índice t de Student "t" (3).

$$(1) \sigma^2 = \frac{n_1 \sigma_1^2 + n_2 \sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$(2) S_d^2 = \frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}$$

$$(3) t = \frac{|m_1 - m_2|}{S_d}$$

Calculado el valor de "t" para cada una de las fracciones de la PESCADILLA y de la MERLUZA, resulta: 0,4228 - 1,0282 -

1,2281 - 34,0264 - 3,3704 - 8,8125 - 5,7270 - 8,0438 - 1,0258 - 3,3790 y 0,0000, que comparados con el correspondiente en las tablas de Fischer para un coeficiente de seguridad del 95% y 36 grados de libertad, 2,034, se deduce que la diferencia es significativa en las fracciones: 4^a, 5^a, 6^a, 7^a, 8^a y 10^a.

En resumen, la PESCADILLA y la MERLUZA son distintas como se desprende del estudio realizado; sin embargo, como en la separación electroforética de estas dos poblaciones ha habido multitud de variantes: poro del gel dependiente de la temperatura ambiental, intensidad de la corriente durante el fraccionamiento, tiempo de desarrollo, etc., quizás en nuestro caso, el primer criterio sea suficiente para juzgar la diferencia o igualdad de estas dos muestras, y así, poder concluir, que solo las fracciones 4^a y 6^a permiten diferenciar un pescado del otro.

El porcentaje de áreas de cada fracción varía mucho y posiblemente dependa del sexo, de la alimentación, de la estación del año, etc. por lo que en esta contribución no se hace el estudio comparativo de los mismos.

Unicamente es de señalar que la desviación standard de los valores encontrados para la frac-

ción de origen, en todos los pescados, suele ser elevada, lo que puede atribuirse a proteinas desnaturalizadas y no a una verdadera fracción.

Su gráfico de varas, 9, confirma lo antes dicho, para la movilidad y caracterización de la PESCADILLA.

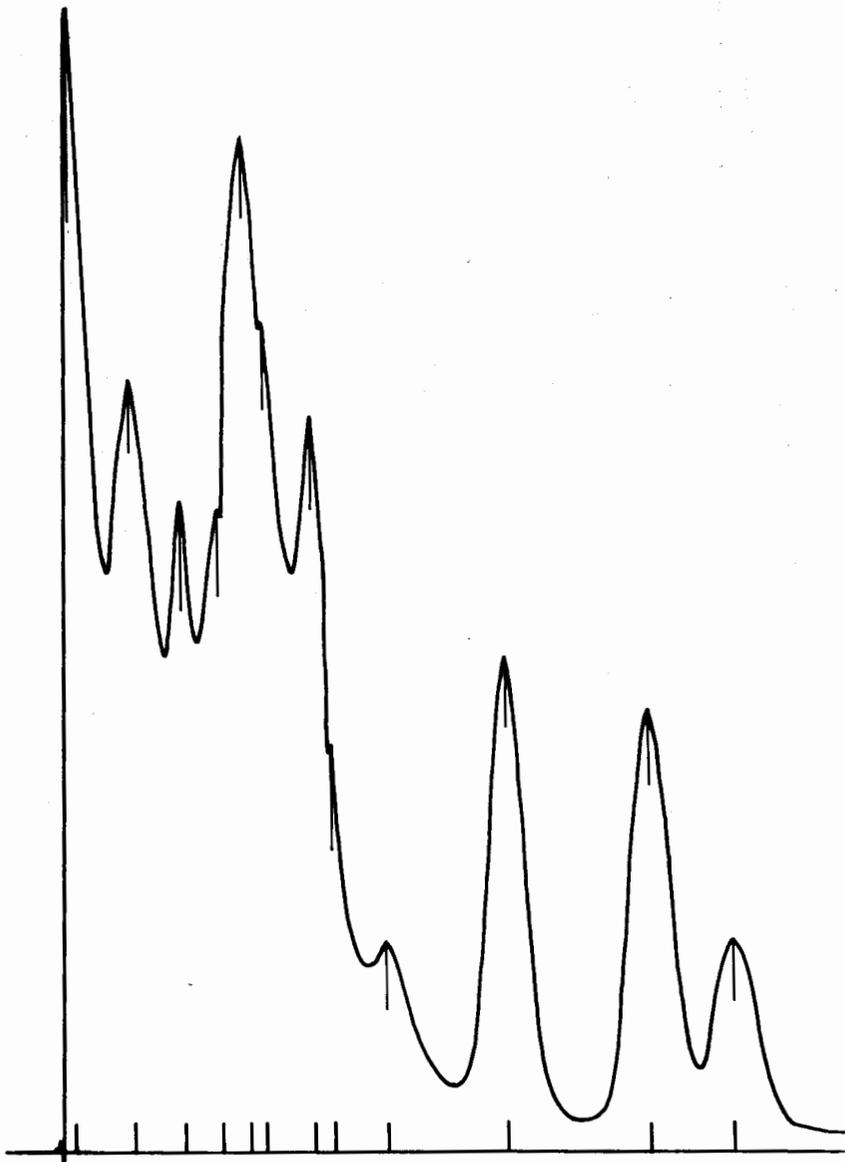


Fig. 9.— PESCADILLA FRESCA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8,80	87,00	66,00	49,50	37,30	29,50	25,50	22,50	17,60	9,50	0
2ª	8,82	87,00	65,70	48,50	37,00	27,30	25,50	22,20	17,00	7,61	0
3ª	8,80	86,50	65,50	48,00	36,30	26,80	25,50	22,40	15,85	7,35	0
4ª	8,96	87,00	66,00	49,60	37,30	27,40	26,40	22,80	17,05	6,81	0
5ª	8,70	87,00	65,50	50,00	37,50	27,90	25,10	22,90	17,30	5,80	0
6ª	8,75	87,10	65,20	49,50	37,40	28,60	25,80	22,80	16,70	5,75	0
7ª	8,70	87,10	65,50	48,50	37,70	28,60	25,80	22,60	17,20	6,85	0
8ª	9,05	87,00	66,00	49,00	37,00	28,00	25,40	22,50	16,10	6,90	0
9ª	8,53	87,30	65,50	48,30	37,30	29,50	26,50	22,00	16,60	8,30	0
10ª	8,90	87,50	66,00	48,50	37,00	28,30	25,30	22,20	15,40	7,60	0
11ª	8,20*	87,50	66,00	48,30	36,50	28,70	26,00	22,60	16,30	7,00	0
12ª	8,80	87,00	65,20	48,90	36,20	28,20	25,60	22,30	16,25	6,80	0
13ª	8,76	87,50	65,30	48,90	36,50	29,50	26,70	22,70	17,30	5,70	0
14ª	8,82	88,00*	65,00	49,00	36,80	29,50	26,70	22,30	16,90	6,95	0
15ª	8,80	87,50	66,00	48,10	36,60	29,30	26,90	22,70	17,00	9,05	0

* Véase literatura

TABLA 33. — Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la PESCADILLA FRESCA.

FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	100	87,2	65,6	48,8	37,0	28,5	25,9	22,5	16,7	7,2	0
	9,05-8,2	88,0-86,5	66,0-65,0	50,0-48,0	37,7-36,2	29,5-26,8	26,9-25,1	22,9-22	17,6-15,4	9,5-5,7	
\bar{X}	8,7593	87,2000	65,6266	48,8400	36,9600	28,4733	25,9133	22,5000	16,7033	7,1980	Origen
σ^2	0,0379	0,1257	0,1264	0,3597	0,2125	0,7835	0,3383	0,0685	0,3762	1,2294	
σ	0,1947	0,3545	0,3556	0,5997	0,4610	0,8851	0,5817	0,2618	0,6133	1,1088	
t	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	
$\bar{X} + \sigma t$	9,2	88,0	66,4	50,1	37,9	30,4	27,2	23,1	18,0	9,6	
$\bar{X} - \sigma t$	8,3	86,4	64,9	47,5	36,0	26,6	24,7	21,9	15,4	4,8	

TABLA 34. ESTUDIO ESTADISTICO de la **movilidad relativa** de las fracciones electroforéticas de la PESCADILLA FRESCA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	4,70	9,30	11,00	5,50	7,55	9,10	12,60	8,50	7,85	14,40	10,40
2ª	4,77	9,85	10,20	5,60	6,90	8,25	12,80	8,40	8,05	15,20	10,20
3ª	5,70	7,30	8,70	6,05	7,80	11,00*	9,60*	8,70	8,70	16,50	9,80
4ª	5,90	8,65	10,20	6,13	7,86	8,50	12,10	6,45	7,85	15,90	10,40
5ª	6,90	8,39	11,00	5,42	7,75	8,70	12,30	6,05	9,00	14,00	11,20
6ª	6,81	9,25	11,65	5,15	8,50	8,65	12,90	5,60	6,90	15,10	9,50
7ª	6,65	8,55	11,90	6,80	6,84	8,55	12,70	6,20	6,20	15,20	10,55
8ª	7,55	8,92	11,60	6,20	6,38	8,05	12,30	6,95	8,15	13,50	10,60
9ª	5,00	9,60	9,60	5,87	7,85	8,60	11,80	5,90	7,10	19,00	9,60
10ª	4,96	10,50	9,45	5,92	7,70	7,85	13,50	5,50	7,35	16,30	10,70
11ª	3,84	10,90	7,65	6,08	8,69	7,40	11,60	6,05	8,30	15,40	14,10*
12ª	3,69	10,90	7,71	6,28	8,50	6,59	12,45	7,25	7,70	18,80	10,00
13ª	5,05	9,00	10,45	4,18*	7,70	6,25	12,20	5,65	7,35	19,00	12,50*
14ª	4,90	9,30	10,40	5,02	8,70	9,10	12,00	5,80	6,80	17,00	10,70
15ª	3,90	8,50	8,00	5,15	8,41	6,90	10,90	6,15	6,75	19,70	16,20*

* Véase literatura

TABLA 35. %o del área de cada fracción electroforética de la PESCADILLA FRESCA.

FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º
Amplitud	5,3	9,3	10,0	5,7	7,9	8,2	12,1	6,6	7,6	16,3	11,0
	7,5-3,6	10,9-7,3	11,9-7,6	6,8-4,1	8,7-6,3	11,0-6,2	13,5-9,6	8,7-5,5	9,0-6,2	19,7-13,5	16,2-9,2
\bar{X}	5,3546	9,2606	9,9673	5,6900	7,8753	8,2326	12,0833	6,6100	7,6033	16,3333	11,0600
σ^2	1,4252	0,9728	2,0170	0,4164	0,5363	1,3672	1,0384	1,2168	0,6062	3,8909	3,3886
σ	1,1938	0,9863	1,4202	0,6453	0,7323	1,1692	1,0190	1,1031	0,7786	1,9725	1,8408
t	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145
$\bar{X} + \sigma t$	7,9	11,4	13,0	7,1	9,4	10,7	14,3	9,0	9,3	20,6	15,0
$\bar{X} - \sigma t$	2,8	7,1	6,9	4,3	6,3	5,7	9,9	4,2	5,9	12,1	7,1

TABLA 36.- ESTUDIO ESTADISTICO del % del área de cada fracción electroforética de la PESCADILLA FRESCA.

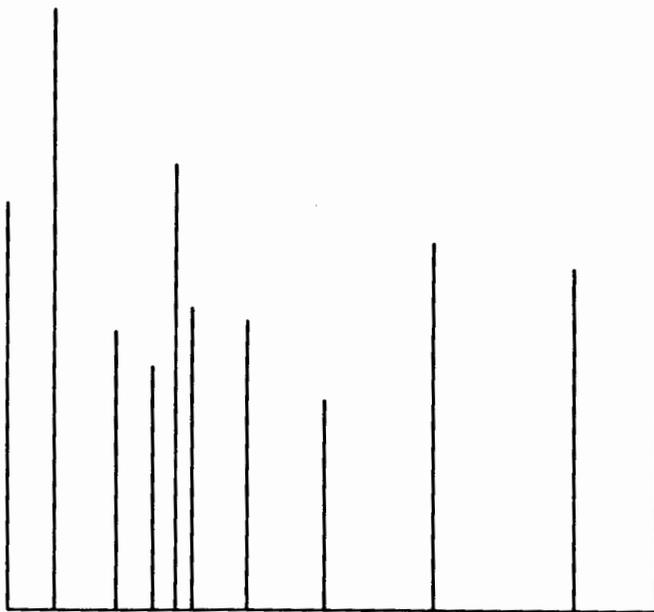


Gráfico de Varas 9
PESCADILLA FRESCA

5.1.10.- Caracterización e identificación de las especies estudiadas:

Al objeto de facilitar la identificación de las especies estudiadas, se ha elaborado la tabla, presentada a continuación, con el número de fracciones y promedios de movilidades relativas correspondientes a cada una de ellas.

Cualquier especie de estas puede ser aproximadamente identificada y confirmada después haciendo un desarrollo simultáneo con la especie sospechada.

n° de bandas	Pescados	\bar{X} Movilidad de las FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
12	Congrio	100 (9,9)	69,9	59,9	52,0	44,5	40,3	33,6	29,4	22,3	9,0	5,5	0
11	Merluza	100 (8,7)	87,4	65,4	42,3	36,2	30,3	27,2	23,9	16,9	6,1	0	0
11	Pescadilla	100 (8,8)	87,2	65,6	48,4	37,0	28,5	25,9	22,5	16,7	7,2	0	0
11	Faneca	100 (9,0)	81,8	63,6	48,0	38,3	33,2	27,5	22,0	16,8	7,0	0	0
11	Bacaladilla	100 (9,4)	81,8	45,2	40,6	35,6	31,0	26,7	19,9	16,9	6,6	0	0
11	Gallo	100 (9,2)	73,8	62,2	47,0	41,2	31,7	20,4	16,4	13,0	7,6	0	0
10	Bacalao (en verde)	100 (8,7)	78,4	59,0	47,7	36,5	27,5	18,1	10,0	3,0	0	0	0
10	Abadejo	100 (7,6)	73,8	58,7	43,8	38,7	28,5	21,7	12,2	6,9	0	0	0
10	Lenguado	100 (9,8)	65,4	48,2	43,4	33,1	22,5	17,9	11,9	6,7	0	0	0
9	Anguila	100 (7,8)	77,0	49,6	45,6	36,3	27,3	21,6	10,7	0	0	0	0

5.2.- Pescados congelados.-

5.2.1.- Merluza congelada "*Pescanova*":

En su proteínograma se encuentran 10 bandas y el origen, figura 10, todas bien agrupadas excepto la 9^a cuya desviación standard es superior a la unidad.

La movilidad y porcentaje de cada fracción se presentan en las tablas 37 y 39 y su estudio estadístico en las 38 y 40.

En la 6^a fracción de la tabla 37 el valor 27,50* no está integrado en los límites y una vez rechazado encontramos:

\bar{X}	29,8466
σ^2	0,6212
σ	0,7882
t	2,145
$\bar{X} + \sigma t$	31,5
$\bar{X} - \sigma t$	28,1

Comparada con la MERLUZA FRESCA se observa que:

1°).- Presenta igual número de bandas pero la 9^a de la congelada no existe en la fresca y la 7^a de esta no aparece en la congelada.

2°).- Los límites para la movilidad de las fracciones de la MERLUZA FRESCA son:

10,3 88,9 66,5 43,2 37,9 30,9 28,7 25,2 18,0 7,0 0
7,0 86,1 64,3 41,2 34,5 29,7 25,7 22,6 15,8 4,8 0

y las medias de movilidades de la MERLUZA CONGELADA:

8,5 87,9 66,1 46,5 36,2 29,8 24,5 16,8 12,9 6,6 0

No entrando en los límites anteriores la 4^a y la 9^a.

3°).- Al hacer el estudio estadístico, según el programa descrito en la PESCADILLA FRESCA, 5.1.9., entre la MERLUZA FRESCA y la MERLUZA CONGELADA, obtenemos los siguientes valores de "t" para cada fracción:

1,0334 - 2,5866 - 4,2944 - 20,1149 - 0,0000
2,7510 - 10,7612 - 0,4456 - 1,7692 y 0,0000.

El valor 0,4456 corresponde a la comparación establecida entre la banda 8 de la MERLUZA FRESCA y la 9 de la MERLUZA CONGELADA.

Al comparar estos valores con el correspondiente a la "t" de Fischer, para un coeficiente de seguridad del 95% y 39 grados de libertad,

2,036, presentan diferencias significativas las fracciones: 2^a, 3^a, 4^a, 6^a y 7^a.

La gran similitud de sus proteínogramas y gráficos de varas permiten suponer se trata de una misma especie pero de distinta variedad, o atribuir las diferencias encontradas a modificaciones producidas por el método de conservación. Sin embargo, como veremos más adelante, 5.2.2., diferentes trozos de Merluza fresca han sido sometidos a una congelación doméstica y los promedios de las fracciones quedan dentro de los límites de la misma, confirmándose que esta última posibilidad no influye.

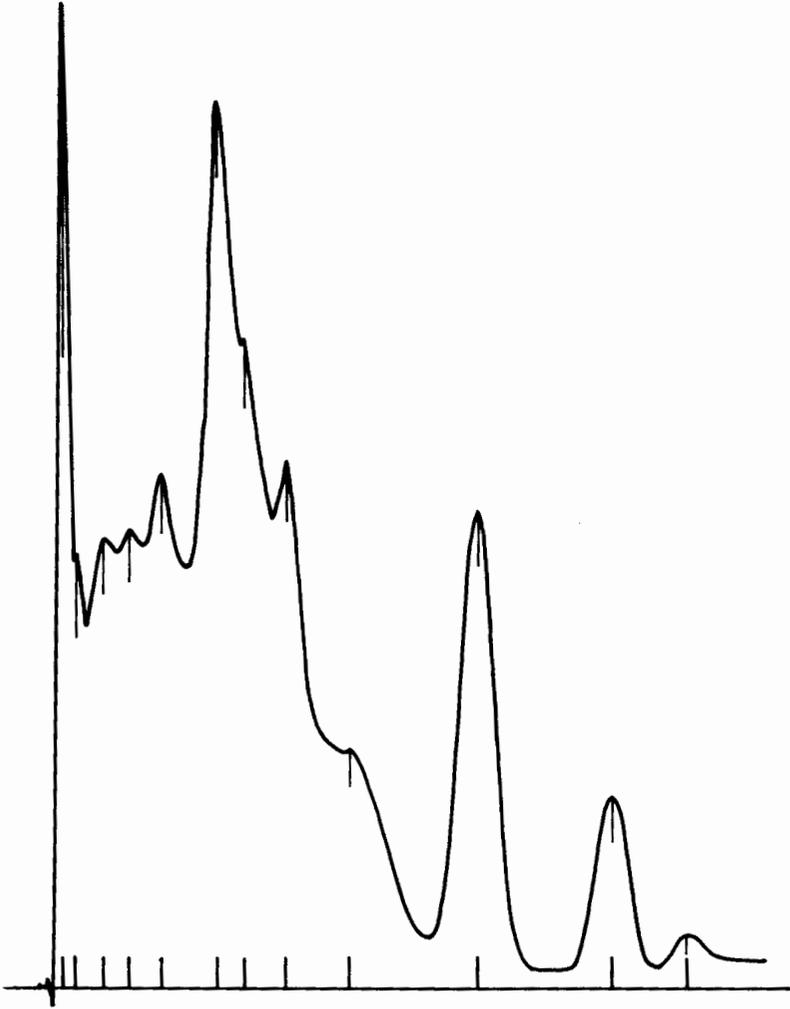


Fig. 10.— MERLUZA CONGELADA PESCANOVA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8,45	87,00	66,20	45,50	35,70	27,50*	24,00	15,80	10,30	5,70	0
2ª	8,60	87,20	65,50	46,50	35,00	28,50	24,50	15,70	9,35	5,80	0
3ª	8,75	88,00	65,50	47,50	36,00	30,70	26,00	16,60	12,40	8,20	0
4ª	8,60	88,00	66,20	46,00	37,00	28,70	24,50	15,50	10,70	6,65	0
5ª	8,45	88,00	66,20	47,50	35,70	28,50	25,20	16,10	13,10	5,95	0
6ª	8,40	88,00	66,50	46,00	35,20	29,50	25,50	16,10	12,00	7,75	0
7ª	8,40	87,50	65,50	47,00	36,50	29,20	25,30	17,30	12,10	7,75	0
8ª	8,40	88,00	66,50	47,30	36,80	30,50	23,90	17,70	14,50	6,65	0
9ª	8,40	88,50	66,50	45,50	35,30	30,00	23,00	17,60	12,90	5,86	0
10ª	8,30	88,00	66,00	46,00	36,00	30,00	24,00	17,00	13,20	6,00	0
11ª	8,50	88,00	66,00	45,50	36,00	30,50	24,00	17,70	14,50	7,25	0
12ª	8,35	88,50	66,60	46,70	37,00	30,30	24,00	17,20	15,00	6,60	0
13ª	8,55	87,50	66,50	47,30	37,00	30,50	25,30	17,80	14,40	5,90	0
14ª	8,35	88,00	66,00	47,50	37,00	30,80	24,00	17,80	14,90	6,20	0
15ª	8,50	88,00	66,50	46,00	37,00	30,00	25,20	17,00	12,40	5,80	0
16ª	8,40	88,00	66,00	46,50	35,70	30,00	24,00	16,10	14,00	7,75	0

* Véase literatura

TABLA 37.- Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la MERLUZA CONGELADA PESCANOVA

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	
Amplitud	8,7-8,3	87,9	88,5-87,0	66,6-65,5	47,5-45,5	37,0-35,0	30,8-27,5	26,0-23,0	17,8-15,5	15,0-9,35	8,2-5,7	0
\bar{X}	8,4625	87,8875	66,0750	46,5000	36,1812	29,7000	24,5250	16,8125	12,8593	6,6131	Origen	
σ^2	0,0135	0,1625	0,1593	0,5453	0,5176	0,9240	0,6406	0,6771	2,8830	0,7348		
σ	0,1161	0,4031	0,3991	0,7384	0,7194	0,9612	0,8004	0,8229	1,6979	0,8572		
t	2,131	2,131	2,131	2,131	2,131	2,131	2,131	2,131	2,131	2,131		
$\bar{X} + \sigma t$	8,7	88,7	66,9	48,1	37,7	31,7	26,2	18,6	16,5	8,4		
$\bar{X} - \sigma t$	8,2	87,0	65,2	44,9	34,6	27,6	22,8	15,1	9,2	4,8		

TABLA 38.- ESTUDIO ESTADISTICO de la mortalidad relativa de las fracciones electroforéticas de la MERLUZA CONGELADA PESCANOVA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	1,29	3,90	11,10	6,50	11,60	8,55	12,70	9,30	10,40	15,00	9,85
2ª	1,50	4,20	11,70	6,00	12,00	11,40	10,80	9,60	9,60	13,50	9,90
3ª	1,74	4,15	10,40	4,85	13,20	8,00	10,80	10,80	11,10	11,80	13,20
4ª	2,60	4,85	11,00	5,50	12,00	7,48	12,00	11,00	9,40	13,30	11,00
5ª	1,26	5,04	10,90	5,04	13,90	6,70	9,65	12,60	9,65	17,20	8,00
6ª	2,00	5,50	10,00	5,00	10,60	9,00	10,00	9,00	12,50	13,50	12,00
7ª	2,20	4,95	9,85	6,00	13,10	8,20	11,50	10,90	8,20	14,20	11,00
8ª	2,10	5,00	9,65	5,45	12,60	8,00	8,80	10,50	8,45	15,60	14,20
9ª	3,20	3,20	14,00	6,40	9,80	10,20	10,30	8,05	9,30	13,48	11,25
10ª	2,96	2,96	15,20	6,84	11,00	11,00	12,50	8,34	11,60	9,30	8,04
11ª	2,08	3,54	15,20	6,68	8,35	11,40	13,30	8,10	13,80	10,20	7,50
12ª	2,42	4,55	13,20	7,30	10,30	10,30	14,10	8,08	11,20	10,82	7,70
13ª	2,21	5,18	12,90	7,00	9,20	11,40	9,40	7,80	11,40	15,38	8,50
14ª	2,55	5,11	13,60	6,80	10,20	11,10	9,20	6,80	10,50	12,13	13,70
15ª	2,84	6,50	11,90	5,75	10,00	9,45	13,20	9,45	8,40	12,35	10,20

TABLA 39.— % del área de cada fracción electroforética de la MERLUZA CONGELADA PESCANOVA

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º
Amplitud	2,2	4,6	12,0	6,1	11,2	9,5	11,2	9,3	10,4	13,2	10,4
	3,2-1,2	6,5-2,9	15,2-9,8	7,3-4,8	13,9-8,3	11,4-6,7	14,1-8,8	12,6-6,8	13,8-8,2	17,2-9,8	14,2-7,5
\bar{X}	2,1966	4,5753	12,0400	6,0740	11,1900	9,4786	11,2166	9,3546	10,3666	13,2173	10,4026
σ^2	0,3425	0,8695	3,5065	0,6203	2,5736	2,5734	2,8184	2,4357	2,5420	4,3620	4,8860
σ	0,5852	0,9325	1,8725	0,7876	1,6042	1,6042	1,6788	1,5606	1,5943	2,0885	2,2104
t	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145
$\bar{X} + \sigma t$	3,4	6,6	16,1	7,8	14,6	12,9	14,8	12,7	13,8	17,7	15,1
$\bar{X} - \sigma t$	0,9	2,6	8,0	4,4	7,7	6,0	7,6	6,0	6,9	8,7	5,7

TABLA 40.- ESTUDIO ESTADISTICO del %o del Area de cada fracción electroforética de la MERLUZA CONGELADA PESCANOVA.

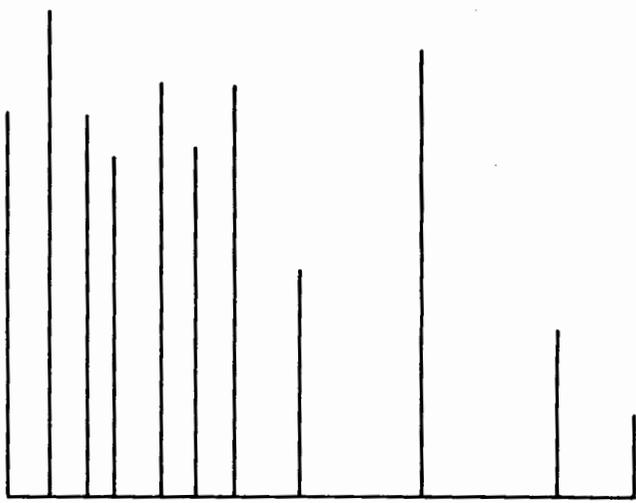


Gráfico de Varas 10
MERLUZA CONGELADA PESCANOVA

5.2.2.- Merluza fresca conservada en el congelador á 10° C. de 3 á 7 días:

Las muestras han sido adquiridas en la plaza de Abastos de Santiago de Compostela y conservadas en nevera de 3 á 7 días á -10° C.

En su proteinograma se observan 10 bandas y el origen, figura 11, todas bién agrupadas.

La movilidad y porcentaje de cada fracción se recogen en las tablas 41 y 43 y su estudio estadístico en la 42 y 44.

Los límites de las 11 fracciones de la MERLUZA FRESCA son:

10,3	88,9	66,5	43,2	37,9	30,9	28,7	25,2	18,0	7,0	0
7,0	86,1	64,3	41,2	34,5	29,7	25,7	22,6	15,8	4,8	0

y las medias de movilidades de la MERLUZA FRESCA conservada en el congelador á -10°C. para sus 11 fracciones:

9,1	87,9	66,0	42,4	35,7	29,7	26,8	24,1	16,5	5,6	0
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	---

estando todas comprendidas en dichos límites.

Al hacer estudio de comparación de medias con la MERLUZA FRESCA se obtienen los siguientes valores de "t":

1,8226 - 1,9739 - 2,9083 - 0,5279 - 1,7895 -
3,6518 - 1,5378 - 0,8507 - 2,0855 - 1,5441 y
0,0000 y como la correspondiente "t" de Fis-
cher, para un coeficiente de seguridad del
95% y 32 grados de libertad es 2,038, no exis-
ten diferencias significativas en las fraccio-
nes: 1^a, 2^a, 4^a, 5^a, 7^a, 8^a y 10^a y la 9^a ro-
za casi el límite.

Por las razones antedichas en 5.1.9., de estos
dos criterios quizás tenga más valor el 1°.

También, por sus respectivos proteinogramas y
gráficos de varas 8 y 11 puede concluirse que
no existen diferencias cualitativas entre el
pescado fresco y el congelado en nevera en las
condiciones señaladas.

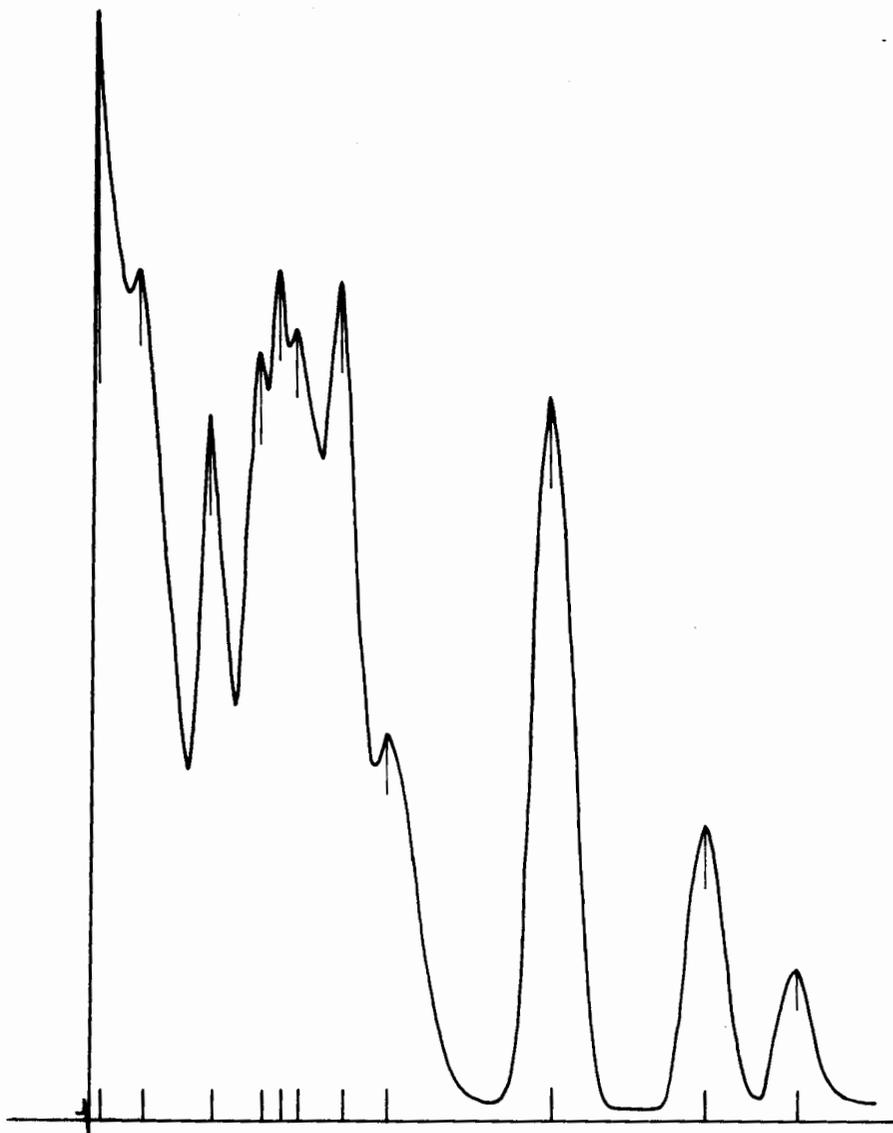


Fig. 11.— MERLUZA FRESCA conservada en el congelador a (-10°C).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	9,35	87,00	65,30	41,50	34,70	29,80	26,00	23,10	16,00	6,00	0
2ª	9,25	88,00	66,00	43,00	36,80	30,30	27,00	24,60	17,10	5,95	0
3ª	9,20	87,00	65,00	42,50	35,30	28,90	26,00	23,00	16,30	6,30	0
4ª	9,30	87,50	66,00	43,00	36,00	29,50	27,80	25,00	17,20	6,00	0
5ª	9,12	88,00	66,10	42,50	35,50	29,50	26,60	24,50	16,60	6,55	0
6ª	9,15	88,00	66,00	42,00	35,50	30,50	26,30	24,10	16,30	6,00	0
7ª	9,15	87,50	66,50	42,50	36,00	28,70	26,30	24,50	16,40	6,55	0
8ª	9,12	87,50	65,70	42,70	36,00	29,00	26,70	24,20	16,40	5,50	0
9ª	8,85	88,80	67,00	42,50	36,10	30,00	27,30	23,70	16,90	4,00	0
10ª	8,80	88,70	66,50	42,50	35,30	30,40	27,50	24,00	15,90	4,55	0
11ª	9,12	88,80	66,00	42,20	35,50	30,30	27,40	24,50	16,20	4,40	0

TABLA 41.- Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la MERLUZA FRESCA conservada en el congelador a (-10°C)

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	9,3-8,8	88,8-87,0	67,0-65,0	43,0-41,5	36,8-34,7	30,5-28,7	27,8-26,0	25,0-23,0	17,2-15,9	6,5-4,0	
\bar{X}	9,1281	87,8909	66,0090	42,4454	35,7000	29,7181	26,8090	24,1090	16,4818	5,6181	Origen
σ^2	0,0285	0,4389	0,3090	0,1847	0,3080	0,4156	0,3969	0,3929	0,1816	0,8006	
σ	0,1688	0,6625	0,5559	0,4298	0,5549	0,6447	0,6300	0,6268	0,4261	0,8947	
t	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	
$\bar{X} + \sigma t$	9,5	89,4	67,2	43,4	36,9	31,2	28,2	25,5	17,4	7,6	
$\bar{X} - \sigma t$	8,7	86,4	64,8	41,5	34,5	28,3	25,4	22,7	15,5	3,6	

TABLA 42.- ESTUDIO ESTADISTICO de la **movilidad relativa** de las fracciones electroforéticas de la MERLUZA FRESCA conservada en el congelador a (-10°C).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	2,70	3,61	12,65	6,40	11,40	7,95	9,40	8,70	9,95	16,30	11,60
2ª	2,46	3,07	10,50	6,48	10,50	6,45	10,20	9,55	7,40	16,95	16,30
3ª	0,43	1,31	10,30	6,90	12,45	6,13	8,75	7,90	9,20	19,00	17,70
4ª	0,52	0,77	12,40	6,19	12,40	5,90	6,90	4,70	10,60	20,30	19,80
5ª	1,30	1,73	10,40	6,25	11,90	7,70	9,75	7,95	10,85	18,80	12,80
6ª	1,65	1,78	11,70	5,80	12,40	6,50	9,60	6,75	10,30	18,80	14,90
7ª	1,22	0,20	9,85	6,20	11,90	6,30	9,60	8,65	11,65	18,00	15,90
8ª	1,40	2,41	11,25	6,05	12,30	6,45	8,05	7,45	10,05	18,10	16,50
9ª	0,60	1,30	11,10	5,10	12,00	5,30	8,40	6,00	10,80	20,40	19,20
10ª	1,98	2,77	14,40	4,18	10,70	8,15	9,90	6,35	11,30	17,40	12,50
11ª	1,12	1,56	12,50	5,23	11,80	8,70	9,30	4,45	12,50	19,20	13,60

TABLA 43.- % del área de cada fracción electroforética de la MERLUZA FRESCA conservada en el congelador a (-10°C)

	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	1,4	1,9	11,5	5,9	11,8	6,9	9,1	7,1	10,4	18,5	15,5
	2,7-0,4	3,6-0,2	14,4-9,8	6,9-4,1	12,4-10,5	8,7-5,3	10,2-6,9	9,5-4,4	12,5-7,4	20,4-16,3	19,8-11,6
\bar{X}	1,3981	1,8663	11,5350	5,8890	11,7909	6,8663	9,0772	7,1318	10,4181	18,4772	15,5272
σ^2	0,5688	1,0286	2,0139	0,5961	0,4449	1,1610	0,9451	2,7116	1,7956	1,6627	7,4282
σ	0,7542	1,0142	1,4191	0,7721	0,6670	1,0775	0,9722	1,6467	1,3400	1,2894	2,7254
t	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228	2,228
$\bar{X} + \sigma t$	3,1	4,1	14,7	7,6	13,3	9,3	11,2	10,8	13,4	21,3	21,6
$\bar{X} - \sigma t$	-0,3	-0,4	8,4	4,2	10,3	4,5	6,9	3,5	7,4	15,6	9,4

TABLA 44. - ESTUDIO ESTADÍSTICO del %o del área de cada fracción electroforética de la MERLUZA FRESCA conservada en el congelador a (-10°C).

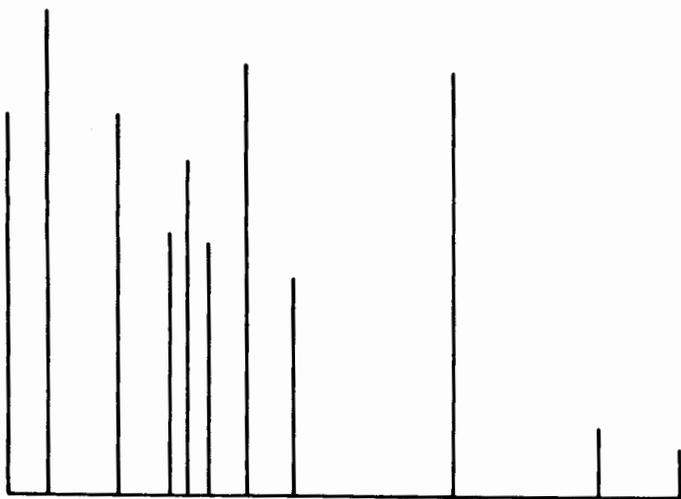


Gráfico de Varas 11
MERLUZA FRESCA
conservada en el congelador a (-10°C)

5.2.3.- Filetes de Merluza congelada "Pescanova" (A):

Se presentan al público en embases como el de la figura II.

En los proteinogramas de algunos de ellos que se aunan como (A) se observan 10 fracciones y el origen, figura 12, todas bien agrupadas excepto la 5^a y 10^a que presentan una desviación standard superior á 1.

La movilidad y porcentaje de cada fracción se recoten en las tablas 45 y 47 y su estudio estadístico en las 46 y 48.

En la 4^a fracción de la tabla 45 el valor 43,60 * no entra en los límites calculados y una vez rechazado se hallan los siguientes:

\bar{X}	42,1846
σ^2	0,2431
σ	0,4930
t	2,179
$\bar{X} + \sigma t$	43,2
$\bar{X} - \sigma t$	41,1

En la tabla 47 tenemos que rechazar datos en las siguientes fracciones:



**filetes de
merluza**

SIN PIEL NI ESPINAS

hake fillets
filets de merlu

Conservación adecuada

Refrigerador doméstico..... 2 días
Congelador nevera..... 3 " "
Museo frigorífico a -18° C..... 1-2 meses

elaborados y congelados
inmediatamente después
de su captura

congelados

en la 2^a; el valor 5,40* obteniendo:

\bar{X}	3,8300
σ^2	0,2850
σ	0,5338
t	2,179
$\bar{X} + \sigma t$	5,0
$\bar{X} - \sigma t$	2,7

en la 10^a; el valor 12,60* obteniendo:

\bar{X}	17,9846
σ^2	1,6839
σ	1,2976
t	2,179
$\bar{X} + \sigma t$	20,8
$\bar{X} - \sigma t$	15,1

Al tratar de identificar estos filetes se hace comparación entre los límites encontrados para la MERLUZA FRESCA:

10,3 88,9 66,5 43,2 37,9 30,9 28,7 25,2 18,0 7,0 0
 7,0 86,1 64,3 41,2 34,5 29,7 25,7 22,6 15,8 4,8 0

y las medias de movilidades de estos FILETES de MERLUZA para esas mismas fracciones:

8,3 89,7 67,1 42,2 36,3 29,7 26,8 23,9 17,4 6,7 0

no entrando en los límites anteriores la 2^a y 3^a fracción, pudiendo considerarlas características de una variedad de MERLUZA siempre que las restantes estén dentro de los límites anteriores.

El estudio comparativo de medias da los siguientes valores de "t" para cada fracción:

1,7500 - 9,9826 - 9,3870 - 0,0000 - 0,3075 -
4,3668 - 1,6161 - 0,0000 - 2,0533 - 1,7788 y
0,0000.

Al comparar estos valores con el correspondiente a la "t" de Fischer, para un coeficiente de seguridad del 95% y 35 grados de libertad, 2,032, presentan diferencias significativas, las fracciones 2^a, 3^a, 6^a y la 9^a roza el límite lo que confirma que de pertenecer a la misma especie es otra variedad.

Por otro lado sus proteinogramas son marcadamente distintos, las dos primeras fracciones aparecen solapadas y en la MERLUZA FRESCA están claramente separadas, e incluso el área de esta 2^a fracción es, en este caso, más intensa que las tres primeras.

Todo ello y el gráfico de varas correspondiente

te a cada una, 8 y 12, permite deducir se trata de una especie distinta al menos, de diferente variedad a la de nuestras costas, pues dentro de un mismo paquete existían dos tipos de FILETES, unos los estudiados aquí y los otros coincidentes en su totalidad con la MERLUZA FRESCA y agrupados con la denominación de FILETES DE MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (B) en 5.2.4.

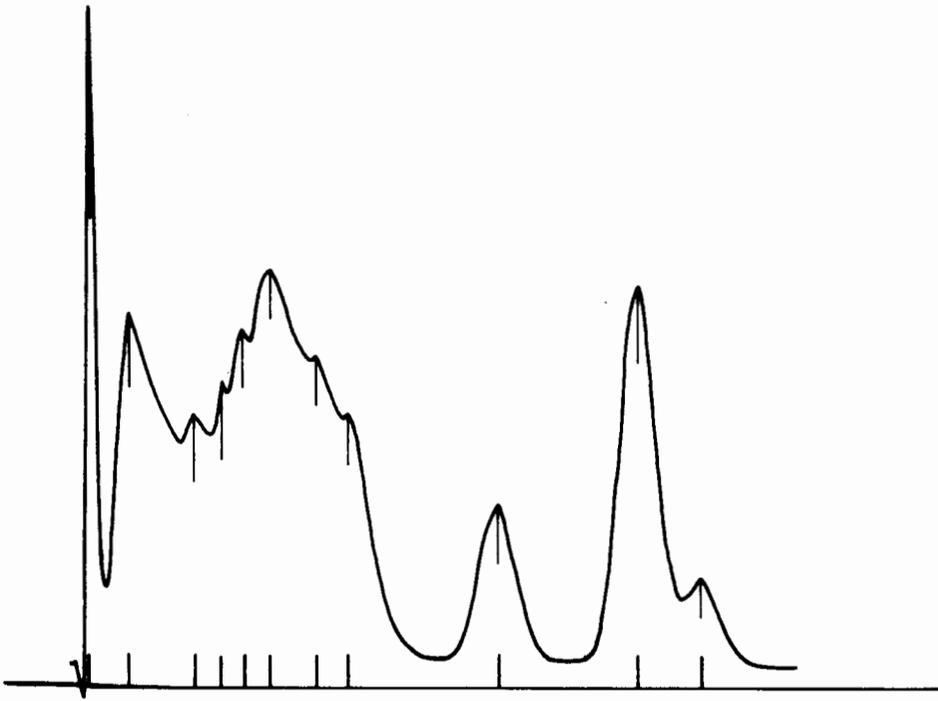


Fig. 12.— FILETES de MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (A).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8,40	88,50	66,80	42,30	36,30	30,60	28,20	24,00	16,90	5,95	0
2ª	8,20	88,50	66,50	41,80	35,20	30,20	27,80	24,20	16,00	5,85	0
3ª	8,28	89,50	67,00	42,20	35,60	29,00	27,20	24,30	16,30	5,10	0
4ª	8,66	89,50	67,00	43,60*	38,50	29,30	26,30	24,00	18,10	6,92	0
5ª	8,55	89,70	67,00	43,20	38,70	29,10	26,80	23,90	18,00	7,00	0
6ª	8,45	89,50	66,30	41,50	35,60	29,60	26,00	23,70	16,10	5,45	0
7ª	8,30	89,50	67,50	42,50	37,40	29,00	26,00	23,50	17,00	6,65	0
8ª	7,52	90,00	67,00	42,50	36,00	30,00	26,30	23,90	18,60	5,30	0
9ª	7,87	90,00	68,00	42,50	36,10	30,20	27,10	23,90	16,90	6,20	0
10ª	7,70	90,50	67,00	41,50	35,60	29,80	27,50	24,00	17,20	8,45	0
11ª	7,65	90,00	67,50	42,50	36,60	30,10	27,30	23,70	18,40	8,50	0
12ª	7,87	90,70	67,30	41,90	35,60	29,20	26,90	23,90	18,40	6,20	0
13ª	9,00	89,50	66,50	41,70	35,70	30,20	26,00	23,70	17,30	7,80	0
14ª	9,11	90,30	67,70	42,60	35,80	29,50	26,50	24,00	18,20	8,00	0

* Véase Huanabara

TABLA 45.- Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (M).

FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	100	89,7	67,1	42,3	36,3	29,7	26,8	23,9	17,4	6,7	0
	9,1-7,5	90,7-88,5	68,0-66,3	43,6-41,6	38,7-35,2	30,6-29,0	28,2-26,0	24,3-23,5	18,6-16,0	8,5-5,1	
\bar{X}	8,2585	89,7142	67,0785	42,2857	36,3357	29,7000	26,8500	23,9071	17,3857	6,6692	Origen
σ^2	0,2391	0,4091	0,2326	0,3674	1,2148	0,2784	0,4950	0,0438	0,8074	1,3229	
σ	0,4890	0,6396	0,4823	0,6062	1,1021	0,5276	0,7035	0,2093	0,8986	1,1501	
t	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	
$\bar{X} + \sigma t$	9,3	91,1	68,1	43,6	38,7	30,8	28,4	24,4	19,3	9,1	
$\bar{X} - \sigma t$	7,2	88,3	66,0	41,0	33,9	28,6	25,3	23,4	15,4	4,2	

TABLA 46.- ESTUDIO ESTADÍSTICO de la movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA
PESCANOVA (A).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	3,82	14,05	7,15	10,96	7,88	9,55	11,95	3,29	4,78	19,05	7,64
2ª	3,37	12,00	6,75	11,10	7,05	8,90	12,50	3,37	5,20	19,30	10,20
3ª	4,70	12,60	8,03	12,20	8,40	9,15	12,20	4,95	5,35	12,60*	9,95
4ª	4,27	11,60	6,80	11,30	7,53	8,80	12,60	4,05	5,79	17,25	10,02
5ª	4,30	13,90	7,00	10,20	7,00	8,07	12,00	3,95	6,80	19,40	6,63
6ª	4,60	14,05	6,00	10,90	7,08	8,30	12,65	3,88	5,30	17,45	9,70
7ª	3,85	12,00	7,22	10,28	7,22	7,70	11,70	4,00	6,10	17,30	8,20
8ª	3,28	10,95	7,10	10,40	8,20	7,75	12,60	5,20	6,01	17,50	10,40
9ª	4,05	10,40	7,50	11,58	7,50	8,65	12,18	4,62	5,20	19,05	9,25
10ª	3,35	14,20	7,10	10,90	7,10	8,80	11,75	4,35	6,70	15,50	9,65
11ª	3,44	14,10	6,70	11,80	6,51	8,15	12,10	3,97	6,31	19,20	7,60
12ª	3,45	13,80	7,65	11,85	6,50	8,80	11,85	4,96	5,35	16,40	9,55
13ª	5,40*	14,60	6,25	10,40	6,25	9,19	12,50	4,17	5,42	17,10	8,75
14ª	3,30	12,67	6,15	11,00	8,15	8,90	12,50	4,37	5,20	19,30	10,20

* Véase literatura

TABLA 47.—% del área de cada fracción electroforética de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (A).

FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	3,9	12,9	6,9	11,1	7,2	8,7	12,2	4,1	5,7	17,6	9,1
	5,4-3,2	14,6-10,4	8,0-6,0	12,2-10,2	8,4-6,2	9,5-7,7	12,6-11,7	5,2-3,2	6,8-4,7	19,4-12,6	10,4-6,6
\bar{X}	3,9428	12,9228	6,9571	11,0621	7,2407	8,6935	12,2200	4,1521	5,6792	17,6000	9,1242
σ^2	0,4219	1,8440	0,3289	0,3911	0,3874	0,2414	0,1134	0,3687	0,3784	3,6253	1,3825
σ	0,6495	1,3579	0,5735	0,6254	0,6224	0,4913	0,3368	0,6072	0,6152	1,9040	1,1758
t	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
$\bar{X} + \sigma t$	5,3	15,9	8,2	12,4	8,6	9,7	12,9	5,5	7,0	21,7	11,7
$\bar{X} - \sigma t$	2,5	10,0	5,7	9,7	5,9	7,6	11,5	2,8	4,3	13,5	6,6

TABLA 48.- ESTUDIO ESTADISTICO del %o del área de cada fracción electroforética de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA PESCA-NOVA (A).

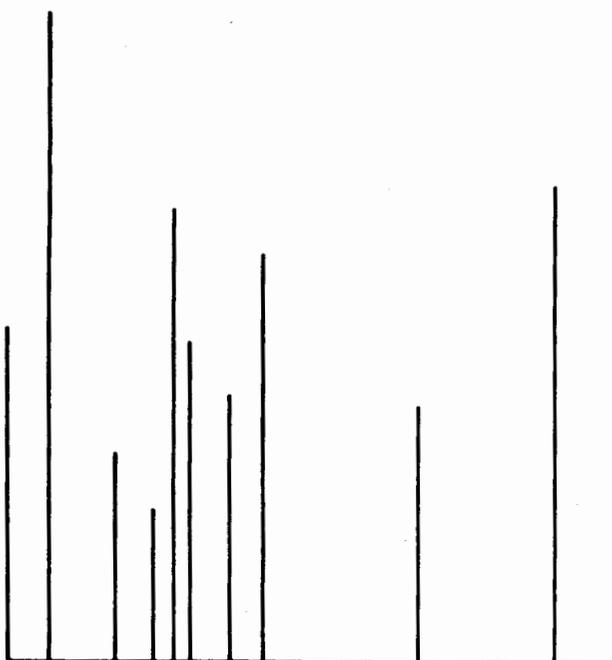


Gráfico de Varas 12

FILETES MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (A)

5.2.4.- Filetes de Merluza congelada "Pescanova" (B):

Venian mezclados con los anteriores en los envases de la figura II.

Su proteinograma se compone de 10 bandas y el origen, figura 13, todas ellas con una buena agrupación, vease la desviación típica.

La movilidad y porcentaje de cada fracción se recogen en las tablas 49 y 51 y el estudio estadístico de ellas se expresa en las 50 y 52.

En la fracción 10 de la tabla 49 el valor 7,75* no entra en los límites y una vez rechazado se obtienen los valores:

\bar{X}	5,9141
σ^2	0,2356
σ	0,4854
t	2,201
$\bar{X} + \sigma t$	7,0
$\bar{X} - \sigma t$	4,8

Al comparar los resultados encontrados para estos filetes con los de la MERLUZA FRESCA se comprueba que pertenecen a la misma especie e incluso a la misma variedad por lo siguiente:

1°).- Los proteinogramas son coincidentes, figuras 8 y 13.

2°).- Al aplicar el criterio de si las medias encontradas para estos FILETES DE MERLUZA están dentro de los límites de la MERLUZA FRESCA, es fácil notar que lo cumplen todas.

Límites de la MERLUZA FRESCA

10,3	88,9	66,5	43,2	37,9	30,9	28,7	25,2	18,0	7,0	0
7,0	86,1	64,3	41,2	34,5	29,7	25,7	22,6	15,8	4,8	0

Medias de movilidades de los FILETES DE MERLUZA (B)

8,7	87,0	65,2	42,2	36,1	30,2	26,9	23,9	16,9	5,9	0
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	---

3°).- Al hacer la comparación de medias de estos dos lotes, obtenemos para cada fracción los siguientes valores de "t":

0,2192 - 1,7769 - 1,1129 - 0,5783 - 0,3672
 0,9496 - 1,2658 - 0,0000 - 0,0000 - 0,3556
 y 0,0000, siendo en todos los casos menor la "t" de Fischer para un coeficiente de seguridad del 95% y 34 grados de libertad, 2,034, por lo que ninguna banda presenta diferencia significativa.

4°).- El gráfico de varas de ambas 8 y 13 es prácticamente igual; las diferencias tan solo son debidas al porcentaje de áreas

de cada fracción que, como ya dijimos, puede depender de la alimentación del pescado, estación del año, tamaño, sexo, etc.

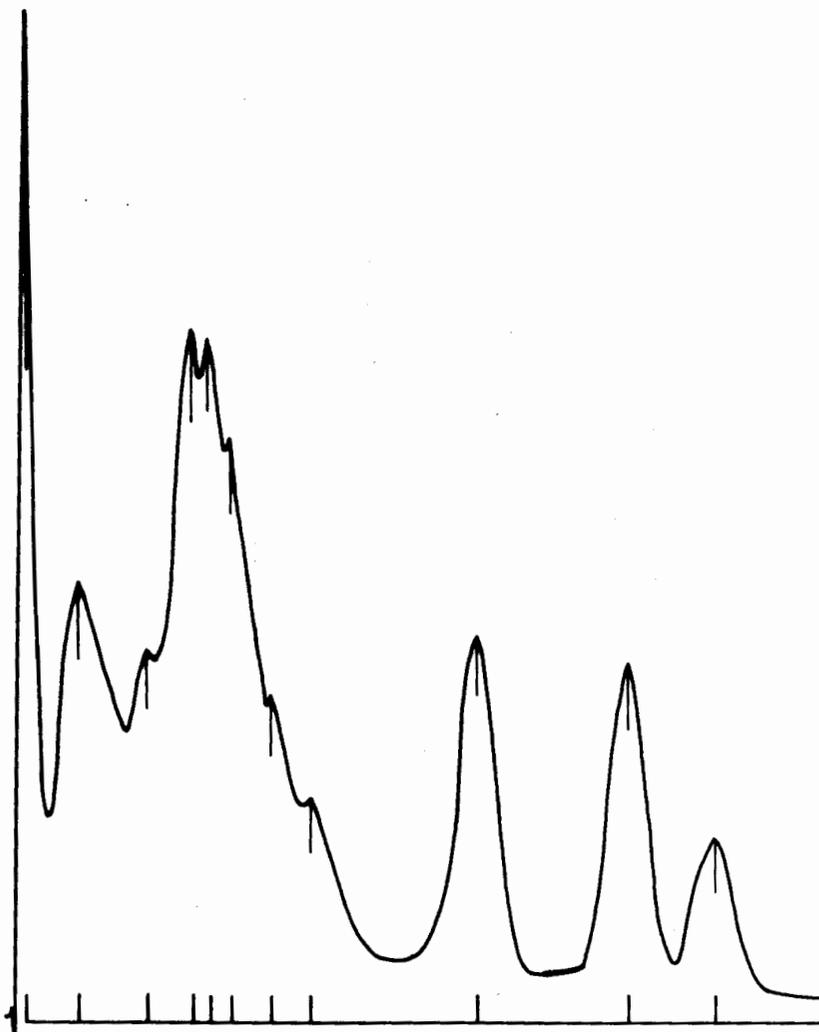


Fig. 13.— FILETES de MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (B).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8,25	88,00	66,00	42,50	36,70	30,80	28,10	24,30	17,60	6,40	0
2ª	8,15	87,00	64,50	42,50	37,00	30,50	26,00	23,30	17,20	6,60	0
3ª	8,25	86,90	64,50	41,90	36,30	30,00	26,00	22,70	16,70	6,30	0
4ª	9,60	86,50	65,00	42,30	35,50	30,30	27,00	23,90	16,42	5,40	0
5ª	8,00	87,00	65,30	41,70	36,30	30,60	27,30	23,50	16,50	5,63	0
6ª	8,10	86,10	65,00	41,90	37,00	30,00	27,20	24,70	17,50	6,15	0
7ª	8,21	87,50	65,20	42,30	36,20	30,00	26,70	23,80	17,00	5,35	0
8ª	9,30	87,50	65,60	41,50	35,70	30,10	26,90	24,20	17,70	7,75*	0
9ª	8,10	87,20	65,70	42,00	36,70	30,20	27,00	24,50	17,30	6,20	0
10ª	8,20	87,50	65,10	42,50	36,50	30,70	27,30	24,00	17,10	6,10	0
11ª	9,65	86,50	65,30	42,00	35,00	29,80	26,40	24,20	16,10	5,19	0
12ª	9,60	86,50	65,00	42,30	35,50	30,30	27,00	23,90	16,42	5,40	0
13ª	9,60	87,50	65,30	42,90	35,30	30,00	27,10	24,30	16,70	6,25	0

* Véase literatura

TABLA 49.— Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (B).

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a
Amplitud	9.6-9.8	88.0-86.1	66.0-64.5	42.9-41.5	37.0-35.0	30.8-29.8	28.1-26.0	24.7-22.7	17.7-16.1	7.7-5.1	
\bar{X}	8,7300	87,0538	65,1923	42,1769	36,1307	30,2538	26,9230	23,9461	16,9415	6,0553	Origen
σ^2	0,5351	0,2977	0,1825	0,1485	0,4423	0,0977	0,3186	0,2877	0,2590	0,4752	
σ	0,7315	0,5456	0,4272	0,3854	0,6650	0,3125	0,5644	0,5364	0,5089	0,6893	
t	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	
$\bar{X} + \sigma t$	10,3	88,2	66,1	43,0	37,6	30,9	28,1	25,1	18,0	7,6	
$\bar{X} - \sigma t$	7,1	85,9	64,3	41,3	34,9	29,6	25,7	22,8	15,8	4,5	

TABLA 50.- ESTUDIO ESTADISTICO de la **movilidad relativa** de las fracciones electroforeticas de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA
PESCANOVA (B).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	1,39	1,39	13,21	4,10	9,10	5,91	6,82	4,77	12,75	21,60	19,35
2ª	3,38	3,56	11,78	5,21	9,40	6,85	9,38	7,67	10,65	18,10	14,08
3ª	2,18	2,18	11,22	5,13	8,94	8,73	7,56	6,11	9,88	21,50	16,82
4ª	2,59	2,59	14,05	5,85	9,70	5,89	9,62	5,95	9,70	20,52	14,02
5ª	1,44	1,98	9,54	6,60	8,81	6,12	8,85	6,18	10,81	20,50	19,10
6ª	1,58	1,94	9,86	5,02	9,15	6,86	9,05	7,75	9,15	20,00	20,61
7ª	0,62	0,62	12,19	4,12	9,90	8,65	8,45	6,40	13,00	21,30	14,63
8ª	2,50	2,75	11,40	5,62	10,00	8,55	9,93	6,30	10,10	20,00	20,61
9ª	1,40	1,87	11,03	3,68	8,70	6,35	9,02	5,13	8,70	22,00	22,10
10ª	0,88	0,88	10,05	5,22	8,98	7,09	10,30	7,09	8,30	22,00	19,20
11ª	0,58	0,58	10,75	5,30	8,85	7,60	9,30	5,86	7,99	22,60	20,50
12ª	1,56	1,12	8,33	6,55	10,12	5,95	9,35	7,88	8,92	19,92	20,25
13ª	0,45	0,91	9,36	6,45	8,80	8,21	7,80	5,49	9,80	20,23	22,40

TABLA 51. - % del área de cada fracción electroforética de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (B).

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	1,6	1,7	11,0	5,3	9,3	7,1	8,9	6,3	10,0	20,8	18,7
	3,3-0,4	3,5-0,5	14,0-8,3	6,6-3,6	10,1-8,7	8,7-5,8	10,3-6,8	7,8-4,7	13,0-7,9	22,6-18,1	22,4-14,0
\bar{X}	1,5807	1,7207	10,9823	5,2961	9,2653	7,1353	8,8792	6,3523	9,9807	20,7900	18,7438
σ^2	0,7702	0,8244	2,5526	0,8798	0,2520	1,2061	0,9750	0,9839	2,3583	1,4447	8,5285
σ	0,8776	0,9080	1,5976	0,9380	0,5020	1,0982	0,9874	0,9919	1,5356	1,2019	2,9203
$\bar{X} + \sigma t$	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179
$\bar{X} - \sigma t$	3,5	3,7	14,5	7,3	10,4	9,5	11,0	8,5	13,3	23,4	25,1
$\bar{X} - \sigma t$	-0,3	-0,3	7,5	3,2	8,2	4,7	6,7	4,2	6,6	18,2	12,4

TABLA 52. ESTUDIO ESTADISTICO del σ / o del σ^2 de cada Fracción electroforética de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA PESCA-NOVA (B).

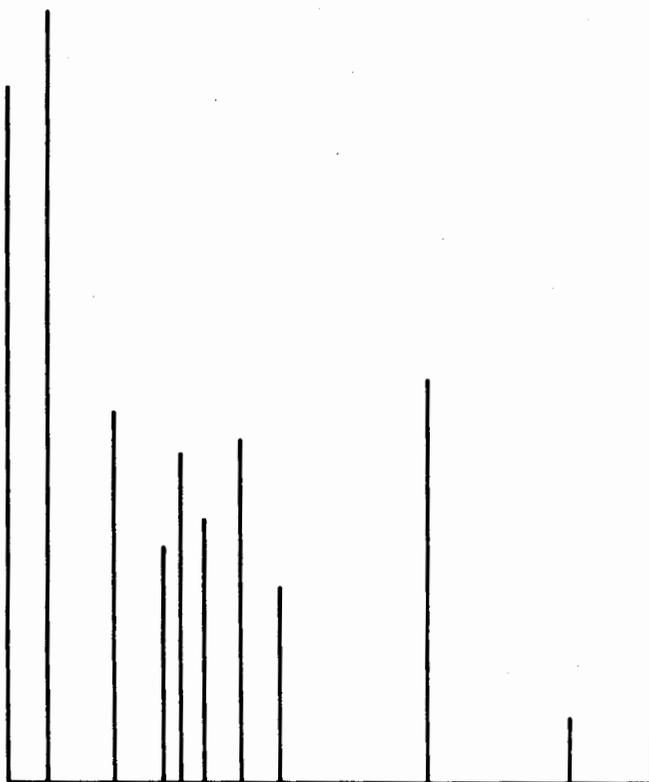


Gráfico de Varas 13
FILETES MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (B)

5.3.- Pescados congelados empanados.-

5.3.1.- 6 porciones Merluza empanada "*Pescanova*":

Estas muestras comercialmente se presentan en los envases de la figura III.

En ellas el pescado troceado y congelado se encuentra recubierto de una pasta de pan rayado, recibiendo la denominación de empanado. Para hacer el extracto es necesario eliminar dicha pasta.

Su proteínograma presenta 10 bandas y el origen, figura 14, todas bien agrupadas excepto la 9^a y 10^a cuya desviación standard es superior á 1.

La movilidad y porcentaje de cada fracción se recogen en las tablas 53 y 55 y al hacer el estudio estadístico de estas se obtienen los valores de las tablas 54 y 56.

El proteínograma es muy parecido al del grupo (A) de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA PESCANOVA, figura 12, por lo que hacemos la comparación de ambos pescados.

En primer lugar los límites de los FILETES DE MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (A) tabla 46

PREPARACION

Frita. Se pueden freir directamente sin descongelar. Para ello, póngase bastante aceite en la sartén a fuego medio, previamente caliente, cubriéndolas totalmente. Aconsejamos darles vuelta en la sartén inmediatamente.

A horno. Calentar en el horno unos minutos. Mantener con calor medio de 6 a 8 minutos, dándoles vuelta, con un poco de mantequilla o margarina.

TO PREPARE:

To fry. Fry in pre-heated fat gently, to cover completely the portions, turning once.

To grill. Place on grill under medium heat for about 8 mins., turning once.

CONSERVACION: Refrigerador doméstico 2 días. Congelador neógeno 7 días. Mueble refrigerador: -15°C 2 mo. es.

TO STORE: Refrigerator: 2 days. Ice-making box 7 days. Cabinet -15°C 2 months.



6 portions panées
de viande

9,3	91,1	68,1	43,2	38,7	30,8	28,4	24,4	19,3	9,1	0
7,2	88,3	66,0	41,1	33,9	28,6	25,3	23,4	15,4	4,2	0

y las medias de movilidades de las 6 PORCIONES DE MERLUZA CONGELADA PESCANOVA.

8,3	89,5	66,8	42,2	37,2	29,8	27,0	23,4	17,0	6,7	0
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	---

están todas incluidas en los límites anteriores.

Por el estudio estadístico, descrito en 5.1.9. entre las movilidades de estos se obtienen los siguientes valores de "t" 0,1556 - 0,8067 - 1,3351 - 0,3741 - 2,1978 - 0,3895 - 0,6747 - 2,4038 - 1,0498 - 0,0000 y 0,0000.

que al compararlas con el correspondiente a un coeficiente de seguridad del 95% y 35 grados de libertad, 2,032, solamente se encuentran pequeñas diferencias significativas en las fracciones 5^a y 8^a.

Los gráficos de varas 12 y 14 son casi iguales y sus diferencias tan solo se deben a causas totalmente arbitrarias que influyen poderosamente en el porcentaje de las áreas.

Las diferencias existentes entre este producto y la MERLUZA FRESCA no son ocasionadas por el

proceso de congelación como hemos tenido ocasión de probar anteriormente.

Podemos concluir por tanto que estas PORCIONES EMPANADAS y los FILETES de MERLUZA CONGELADA "*Pescanova*" (A) estudiadas, 5.2.3., pertenecen a la misma especie o variedad de pescado, y consiguientemente a una variedad de merluza distinta a la de nuestras costas.

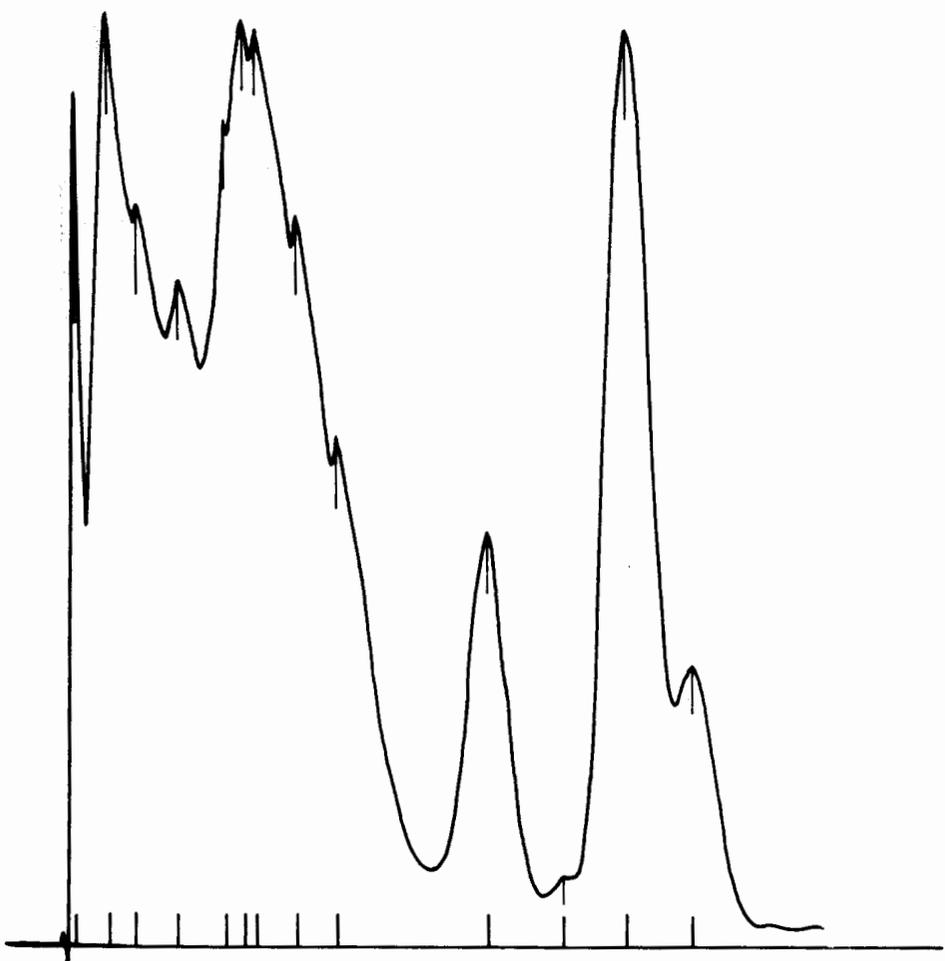


Fig. 14.- MERLUZA EMPANADA PESCANOVA (6 porciones).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORÉTICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8,10	90,10	66,00	42,30	36,30	31,00	28,20	22,20	15,42	8,65	0
2ª	8,45	90,00	66,50	41,70	35,70	29,60	26,00	23,70	17,30	7,80	0
3ª	8,30	89,50	66,20	42,50	37,40	29,00	26,00	23,50	18,40	6,20	0
4ª	8,50	90,00	67,00	41,50	38,70	29,50	26,00	23,90	16,10	5,45	0
5ª	8,60	89,50	65,50	43,00	36,10	29,10	27,50	24,00	18,00	5,95	0
6ª	9,00	88,50	67,10	41,80	35,60	29,00	26,80	24,00	16,90	7,00	0
7ª	8,66	90,30	67,15	41,50	37,70	30,20	27,20	24,20	18,10	6,72	0
8ª	8,45	90,00	68,00	43,50	38,00	29,20	28,00	22,10	17,20	8,50	0
9ª	7,70	89,80	67,00	41,20	37,35	30,30	27,50	23,00	17,40	5,35	0
10ª	7,87	88,50	66,30	42,50	38,30	29,00	26,00	23,90	18,20	5,85	0
11ª	9,10	89,50	67,50	41,00	37,40	29,30	27,10	24,00	16,00	8,45	0
12ª	7,60	88,70	66,40	43,00	36,50	30,10	26,50	22,50	15,50	5,55	0
13ª	7,50	88,90	67,00	42,50	38,00	30,90	28,00	22,80	18,00	6,15	0
14ª	8,10	90,00	67,10	42,70	37,60	31,00	27,40	23,40	16,20	7,00	0

TABLA 53.— Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (6 porciones empanadas).

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	9,1-7,5	90,3-88,5	68,0-65,5	43,5-41,0	38,7-35,6	31,0-29,0	28,2-26,0	24,2-22,1	18,4-15,4	8,6-5,3	
\bar{X}	8,2807	89,5214	66,7678	42,1928	37,1892	29,7785	27,0142	23,3714	17,0514	6,7585	Origen
σ^2	0,2449	0,3911	0,4252	0,5638	0,9670	0,5787	0,6490	0,5206	1,0822	1,3840	
σ	0,4949	0,6254	0,6521	0,7508	0,9833	0,7607	0,8056	0,7215	1,0403	1,1764	
t	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	
$\bar{X} + \sigma t$	9,3	90,9	68,2	43,8	39,3	31,4	28,7	24,9	19,3	9,3	
$\bar{X} - \sigma t$	7,2	88,2	65,4	40,6	35,1	28,1	25,3	21,8	14,8	4,2	

TABLA 54.- ESTUDIO ESTADISTICO de la movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la MERLUZA CONGELADA PESCA-NOVA (6 porciones empanadas).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	4,40	13,65	6,84	10,90	7,45	8,40	12,10	4,35	5,60	16,80	9,32
2ª	3,37	12,00	6,75	11,10	7,05	8,90	12,50	3,37	5,20	19,30	10,20
3ª	3,65	14,05	3,37	12,30	7,72	8,80	12,30	4,56	5,95	15,44	7,38
4ª	3,35	14,20	7,10	10,90	7,10	8,80	11,75	4,35	6,70	15,50	9,65
5ª	4,60	14,05	6,00	10,90	7,08	8,30	12,65	3,88	5,30	17,45	9,70
6ª	5,42	14,60	6,25	10,40	6,25	9,19	12,50	4,17	5,42	17,10	8,75
7ª	3,82	14,05	7,15	10,96	7,88	9,55	11,95	3,29	4,78	19,05	7,64
8ª	3,64	13,65	7,29	11,82	6,35	9,10	11,55	3,64	6,05	17,60	9,40
9ª	3,15	14,00	7,15	12,00	8,00	8,85	12,95	3,15	4,85	15,73	10,00
10ª	4,00	13,05	7,84	10,90	7,00	8,85	12,10	4,00	5,90	16,85	9,32
11ª	5,22	14,00	6,25	11,20	6,25	9,19	12,00	4,07	5,42	17,10	9,35
12ª	3,37	13,05	7,37	12,30	7,72	8,80	12,30	4,56	5,95	15,44	8,38
13ª	3,28	12,15	6,30	11,30	7,72	9,80	12,00	4,30	6,00	16,40	9,40
14ª	4,35	13,20	7,00	11,00	7,10	8,80	12,00	4,35	6,70	15,75	9,65

TABLA 55.- % del área de cada fracción electroforética de la MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (6 porciones empanadas).

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a
Amplitud	4.0	13.5	6.9	11.3	7.2	8.9	12.2	4.0	5.7	16.8	9.22
	5.4-3.1	14.6-12.0	7.3-6.0	12.3-10.4	8.0-6.2	9.8-8.3	12.9-11.5	4.5-3.1	6.7-4.7	15.9-19.3	10.6-7.3
\bar{X}	3.9728	13.5500	6.9042	11.2842	7.1907	8.9521	12.1892	4.0028	5.7014	16.8221	9.2228
σ^2	0.5291	0.5911	0.2841	0.3432	0.3537	0.1582	0.1377	0.2219	0.3479	1.5652	0.8411
σ	0.7274	0.7688	0.5330	0.5859	0.5948	0.3978	0.3711	0.4711	0.5882	1.2510	0.9171
t	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160
$\bar{X} + \sigma t$	5.5	15.2	8.0	12.5	8.5	9.8	13.0	5.0	7.0	19.5	11.2
$\bar{X} - \sigma t$	2.4	11.9	5.7	10.0	5.9	8.1	11.4	3.0	4.4	14.1	7.2

TABLA 56. ESTUDIO ESTADISTICO del %o del área de cada fracción electroforética de la MI-RLUZA CONGELADA PESCANOVA (6 por-
ciones empanadas).

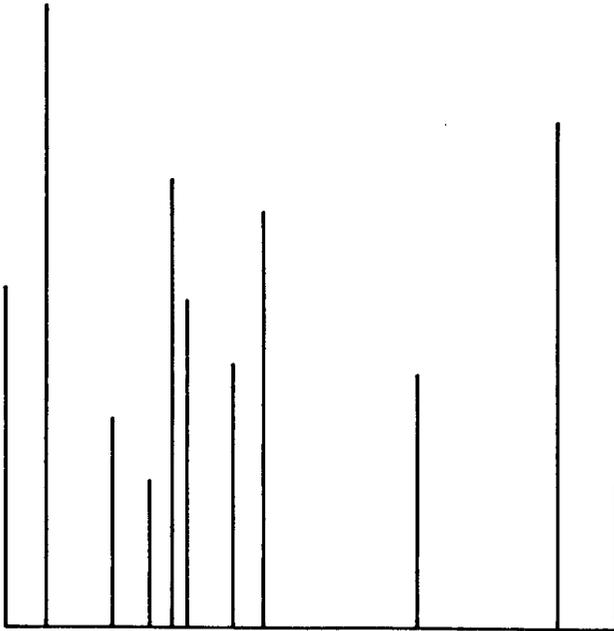


Gráfico de Varas 14

MERLUZA EMPANADA PESCANOVA (6 porciones)

5.3.2.- 8 porciones de Merluza empanada "*Pescanova*":

Proceden de los envases comerciales de la figura IV.

Su proteinograma elaborado como en el caso anterior presenta 10 bandas y el origen, figura 15, todas bien agrupadas a excepción de la 3^a cuya desviación standard es superior á 1.

La movilidad y porcentaje de cada fracción se recogen en las tablas 57 y 59 y su estudio estadístico en las 58 y 60.

Este lote se diferencia claramente del estudiado con anterioridad y por su proteinograma se parece a la MERLUZA de la costa gallega por lo que se compara con ella.

Los límites de la MERLUZA FRESCA son:

10,3	88,9	66,5	43,2	37,9	30,9	28,7	25,2	18,0	7,0	0
7,0	86,1	64,3	41,2	34,5	29,7	25,7	22,6	15,8	4,8	0

y las medias de movilidades de las 8 PORCIONES DE MERLUZA CONGELADA "*Pescanova*" para esas mismas fracciones:

8,7	86,4	63,6	41,3	36,0	30,1	26,8	24,0	17,2	6,1	0
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	---

quedando tan solo la 3^a fuera de aquellas.

to store
 Refrigerator, 2 days. Icemaking box, 8 days. Cabinet at -18° C., 2 months.

to prepare
 To fry. Fry gently in pre-heated deep fat; by covering the fish-portions completely, turning once.

composition
 Make, milk, egg and bread crumbs

8 Breaded hake portions
 Sea quick frozen
 Net weight 400 g
 Product of Spain

VIGO-SPAIN
PESCANOVA



8 porciones empanadas
MERLUZA



congelación rápida
 Peso neto 400 g.

ELABORADO POR
PESCANOVA
 VIGO - ESPAÑA



PESCANOVA
 VIGO (ESPAGNE-SF) (EN)

8 Portions panées de merlu
 8 paniere Fischsteaks
 Surgelä - Tiefgefroren
 Poids neto 400 g.
 Lagerung nur unter Tiefkühlung bei -18°C.

conservación
 Refrigerador, 2 días. Congelador, 8 días. Muñite refrigerador -18° C., 2 meses.

preparación
 Fritarse pueden freír directamente sin descongelar. Para ello póngase abundante aceite en la sartén. Calentar previamente el aceite y mantenerlo a fuego medio. Echar las porciones de una en una cubriéndolas totalmente de aceite y dándoles la vuelta en la sartén inmediatamente. También se pueden freír descongelándolas previamente.

composición
 Filetes de merluza congelados en panes hechos inmediatamente después de su captura, leche, huevo...

FIGURA IV

También al hacer el estudio estadístico de las movi-
lidades de estos dos pescados se obtienen
los siguientes valores de "t": 0,2697 - 3,8491
6,2565 - 5,3163 - 0,6686 - 1,8416 - 1,6906 -
0,5376 - 1,2925 - 0,0000 - 0,0000,

que comparados con los correspondientes a la
"t" de las tablas de Fischer, para un coeficien-
te de seguridad del 95% y 35 grados de liber-
tad, 2,032, se encuentran diferencias signifi-
cativas en las fracciones: 2^a, 3^a y 4^a.

Todo ello unido a sus gráficos de varas 8 y 15
y admitiendo las diferencias debidas a los fac-
tores accidentales otras veces mencionados, po-
demos concluir que no existen diferencias cua-
litativas entre el pescado fresco y empanado.

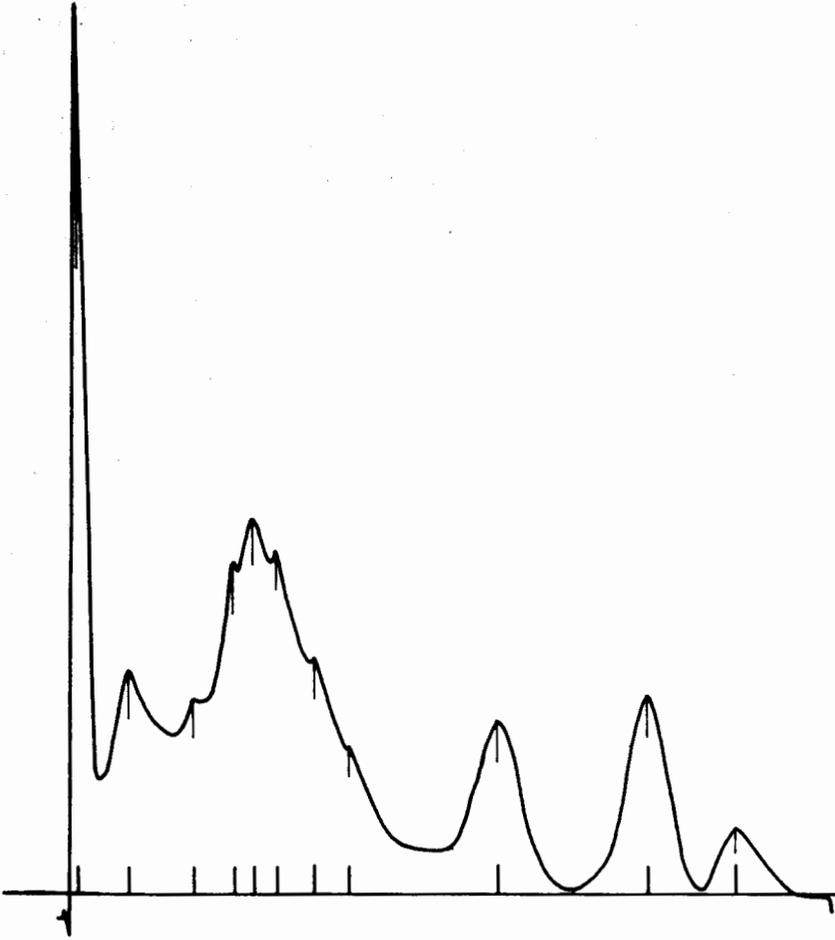


Fig. 15.— MERLUZA EMPANADA PESCANOVA (8 porciones).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8,90	86,50	64,00	41,50	36,00	30,40	27,00	23,80	17,70	7,85	0
2ª	9,32	86,00	62,80	40,80	35,50	30,70	27,00	24,00	17,20	6,45	0
3ª	8,60	86,00	62,00	41,70	35,40	30,00	26,80	24,00	16,80	5,80	0
4ª	8,78	86,00	62,30	41,10	35,00	30,50	26,80	24,00	16,50	5,70	0
5ª	8,60	86,00	63,00	40,70	35,00	29,90	25,20	23,50	16,80	5,25	0
6ª	8,51	86,00	63,00	41,20	35,80	30,30	26,50	24,50	16,80	5,90	0
7ª	8,75	86,00	63,40	41,20	35,30	29,50	26,40	24,00	17,30	7,00	0
8ª	8,90	86,10	64,60	42,00	37,10	29,80	27,20	24,70	18,80	7,00	0
9ª	8,65	86,00	66,00	42,00	38,00	30,10	26,60	23,50	18,70	5,70	0
10ª	8,40	88,00	65,50	42,60	36,30	29,80	27,30	24,20	17,40	4,30	0
11ª	8,95	88,70	64,00	41,20	36,90	30,40	28,00	24,00	15,70	5,70	0
12ª	8,60	86,00	63,40	40,70	36,90	29,80	26,60	23,50	16,80	7,00	0
13ª	8,90	86,50	64,00	41,20	35,60	30,50	27,00	24,00	17,30	5,80	0
14ª	8,40	86,00	62,80	41,00	35,00	29,90	26,50	24,00	16,50	6,00	0

TABLE A 57. Movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la MIFELITZA CONGELADA PISCANOVA (8 porciones empacadas).

FRACCIONES ELECTROFORETICAS											
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	100	86,4	63,6	41,3	36,0	30,1	26,8	24,0	17,2	6,1	0
\bar{X}	9,3-8,4	88,7-86,0	66,0-62,0	42,0-40,7	38,0-35,0	30,7-29,5	28,0-25,2	24,7-23,5	18,8 15,7	7,8-4,3	
\bar{X}	8,7328	86,4142	63,6285	41,3500	35,9857	30,1142	26,7785	23,9785	17,1642	6,1035	Origen
σ^2	0,0622	0,7229	1,3207	0,3057	0,8628	0,1244	0,3802	0,1202	0,6901	0,7913	
σ	0,2495	0,8502	1,1492	0,5529	0,9289	0,3527	0,6166	0,3468	0,8307	0,8895	
t	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	
$\bar{X} + \sigma t$	9,3	88,2	66,1	42,5	38,0	30,9	28,1	24,7	18,9	8,0	
$\bar{X} - \sigma t$	8,2	84,6	61,1	40,1	34,0	29,3	25,4	23,2	15,4	4,2	

TABLA 58.- ESTUDIO ESTADISTICO de la movilidad relativa de las fracciones electroforéticas de la MERLUZA CONGELADA PESCANO-VA(8 porciones empanadas).

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	4.55	10.72	12.80	6.60	7.00	9.10	12.40	6.62	5.80	12.80	11.60
2ª	3.20	10.05	14.20	4.57	6.40	10.05	13.75	7.30	8.23	11.90	10.50
3ª	5.55	12.15	14.15	6.75	6.75	8.75	11.52	6.35	7.55	11.15	9.50
4ª	3.41	12.00	12.00	6.85	7.90	10.30	13.74	8.60	8.20	10.30	6.85
5ª	4.20	12.05	13.00	6.50	8.05	9.90	13.00	8.05	8.65	11.15	6.13
6ª	3.47	10.65	13.90	7.20	6.70	10.15	12.90	6.20	7.70	11.15	10.19
7ª	3.75	10.30	12.90	6.32	6.93	10.90	13.50	9.10	8.10	11.30	7.15
8ª	4.70	12.15	13.90	6.15	6.75	10.83	11.70	9.50	8.05	11.00	5.13
9ª	4.07	11.70	13.50	4.40	6.50	9.60	12.20	8.45	7.65	11.40	10.58
10ª	3.55	12.00	12.50	5.25	6.33	9.26	12.20	9.10	6.80	11.90	10.25
11ª	3.41	11.80	12.20	6.85	7.50	10.00	13.70	8.30	8.20	10.30	7.85
12ª	4.03	11.74	12.50	5.40	6.50	9.60	12.20	8.45	7.65	11.40	10.58
13ª	4.55	10.72	12.80	6.60	7.00	9.10	12.40	6.62	5.80	12.80	11.60
14ª	3.47	10.60	12.90	7.20	7.70	10.20	12.90	6.20	7.70	11.15	10.19

TABLA 59. % del área de cada fracción electroforética de la MERLUZA CONGELADA PESCANOVA (8 porciones empanadas).

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Amplitud	3.9 5.1 3.2	11.3 12.1 10.0	13.1 14.2 12.0	6.2 7.2 4.4	7.0 8.0 6.3	9.8 10.8-8.7	12.7 13.7 11.5	7.8 9.5 6.2	7.6 8.6 5.8	11.4 12.8 10.3	9.1 11.6 5.
\bar{X}	3.9200	11.3307	13.0892	6.1885	7.0007	9.8385	12.7221	7.7742	7.5771	11.4071	9.1500
σ^2	0.3533	0.5942	0.5200	0.8470	0.3216	0.4114	0.5623	1.4088	0.7547	0.5584	4.4364

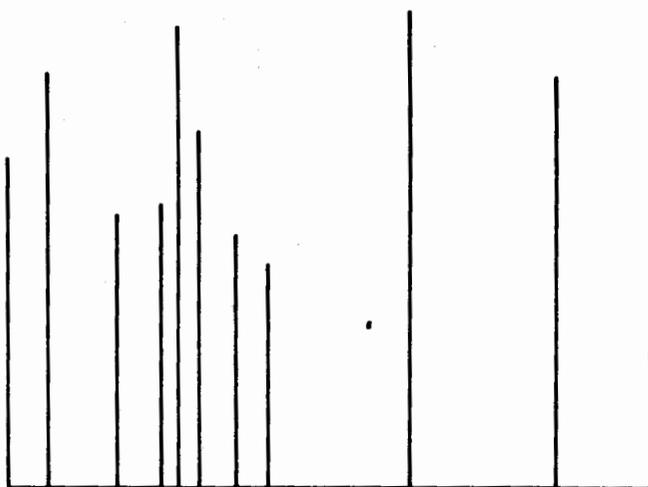


Gráfico de Varas 15

MERLUZA EMPANADA PESCANOVA (8 porciones)

5.4.- Pescados liofilizados.-

5.4.1.- Bacaladilla liofilizada:

La BACALADILLA FRESCA estudiada anteriormente, 5.1.5., ha sido procesada en el liofilizador en las siguientes condiciones:

- Temperatura mínima del producto -45°C .
- Vacío de la cámara al empezar $100\ \mu$ y al final $20\ \mu$
- Vacío del condensador al empezar $50\ \mu$ y al finalizar $20\ \mu$
- Temperatura de desecación final 30°C .
- Temperatura media de liofilización -20°C .

Con estas muestras se prepara el extracto como se ha indicado en 3.7.

El proteinograma presenta 9 fracciones y el origen, figura 16, todas bien agrupadas a excepción de la 3^a, 5^a y 7^a cuya desviación standard es superior a 1.

La movilidad y porcentaje de cada fracción se recogen en las tablas 61 y 63 y su estudio estadístico en las 62 y 64.

Al aplicar el criterio de observar si las medias de movilidades entran en los límites de

la BACALADILLA FRESCA se encuentra que solamente lo cumplen las fracciones no subrayadas.

Límites de la BACALADILLA FRESCA:

10,4	82,9	47,3	43,0	37,3	33,8	28,8	21,2	18,8	8,0	0
8,5	80,7	43,2	38,2	33,9	28,2	24,5	18,5	15,0	5,1	0

medias de movilidades de la BACALADILLA LIOFILIZADA:

10,1	81,6	<u>57,7</u>	39,9	<u>31,6</u>	28,2	<u>22,1</u>	16,4	5,3	0
------	------	-------------	------	-------------	------	-------------	------	-----	---

El estudio estadístico de la BACALADILLA FRESCA y LIOFILIZADA, según el programa descrito en 5.1.9. permite calcular los siguientes valores: 2,4047 - 0,5259 - 24,4092 - 1,6374 - 9,2915 - 5,3656 - 1,0733 - 3,5850 - 5,7441 - 1,3954 - 4,8023 y 0,0000.

Estos valores resultan de comparar las siguientes fracciones: 1^a F. - 1^a L.; 2^a F. - 2^a L.; 3^a F. - 3^a L.; 4^a F. - 4^a L.; 5^a F. - 5^a L.; 6^a F. - 6^a L.; 6^a F. - 5^a L.; 7^a F. - 6^a L.; 8^a F. - 7^a L.; 9^a F. - 8^a L.; y 10^a F. - 9^a L.

que comparados con el correspondiente a la "t" de Fischer, para un coeficiente de seguridad del 95% y 20 grados de libertad, 2,086, se encuentran diferencias altamente significativas

en la 1^a, 3^a, 5^a, 6^a, 8^a, 9^a y 11^a.

Por todo lo cual, por su proteinograma, figura 16, y su gráfico de varas 16, podemos concluir que se trata de la misma especie, pero que ha sufrido modificaciones en algunas de sus bandas, las cuales no son debidas al método de conservación, como tendremos ocasión de comprobar en otros estudios con FANCA y MERLUZA LIOFILIZADAS, sino más bien al pescado en sí, por ser de naturaleza muy blanda y alterarse fácilmente. De haber podido manejar pescado recientemente capturado es probable que no se hubieran encontrado tan profundas modificaciones.

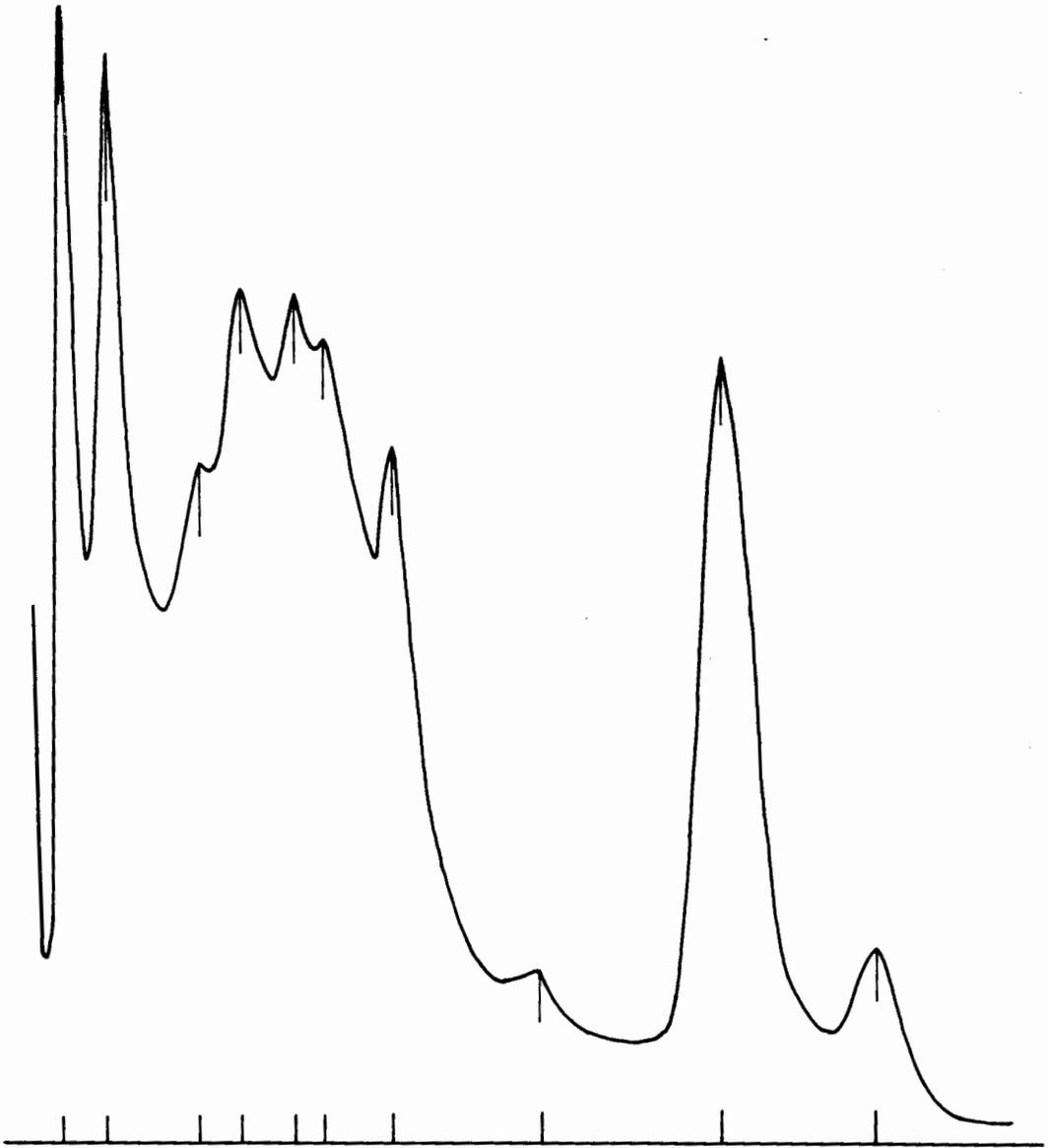


Fig. 16.- BACALADILLA LIOFILIZADA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1ª	9,60	81,00	55,00	38,70	29,20	26,40	20,20	15,10	4,70	0
2ª	9,40	82,00	59,20	40,00	31,50	28,60	23,50	17,30	6,30	0
3ª	9,50	81,20	58,50	39,50	32,50	28,80	22,70	16,60	5,30	0
4ª	9,40	81,50	57,00	39,50	31,50	27,80	22,10	16,00	5,30	0
5ª	9,30	83,00	58,00	40,40	32,70	29,20	23,70	16,10	5,05	0
6ª	11,00	81,00	58,10	40,60	32,30	28,60	22,00	16,80	5,40	0

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Amplitud	100	81.6	57.7	39.9	31.6	28.2	22.1	16.4	5.3	0
	11.0 9.3	83.0 81.0	59.2 55.0	40.6 38.7	32.7 29.2	29.2 26.4	23.7 20.2	17.3 15.1	6.3 4.7	
\bar{X}	10.1111	81.6444	57.7555	39.9444	31.6555	28.2555	22.0757	16.4111	5.3388	Origen
σ^2	0.6436	0.4853	1.8328	0.3778	1.3403	0.6453	1.2069	0.4536	0.2611	
σ	0.8022	0.6966	1.3538	0.6146	1.1577	0.8033	1.0986	0.6735	0.5110	
f	2.306	2.306	2.306	2.306	2.306	2.306	2.306	2.306	2.306	
$\bar{X} + \sigma f$	12.0	83.2	60.9	41.4	34.3	30.1	24.6	18.0	6.5	
$\bar{X} - \sigma f$	8.3	80.0	54.60	38.5	29.0	26.4	19.5	14.9	4.2	

TABLA 6.2 ESTUDIO ESTADÍSTICO de la **movilidad relativa** de las Fracciones electroforéticas de la BAC ALADILLA LIOPILIZADA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1ª	3,45	13,60	8,60	11,20	10,96	9,85	13,10	8,25	15,00	5,90
2ª	3,70	13,20	9,50	12,10	11,50	9,80	10,90	8,10	14,20	6,95
3ª	4,65	14,98	8,25	12,20	12,00	8,25	11,70	9,45	13,20	5,33
4ª	4,25	12,62	8,02	12,20	11,22	9,85	11,52	8,60	14,60	6,90
5ª	4,26	12,50	9,40	11,50	12,87	8,10	9,66	9,52	14,99	5,55
6ª	3,24	12,65	8,70	9,85	12,42	8,10	12,10	8,20	14,40	8,25

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
	3,9	13,3	8,6	11,2	11,7	8,6	11,9	9,0	15,2	6,5
Amplitud	4,6-3,1	14,9-12,4	9,5-7,2	12,2-9,8	12,8-10,4	9,8-7,2	14,4-9,6	9,5-8,1	17,7-13,2	8,3-5,3
\bar{x}	3,8755	13,2888	8,6544	11,2300	11,7544	8,6111	11,9055	9,0077	15,1877	6,4700

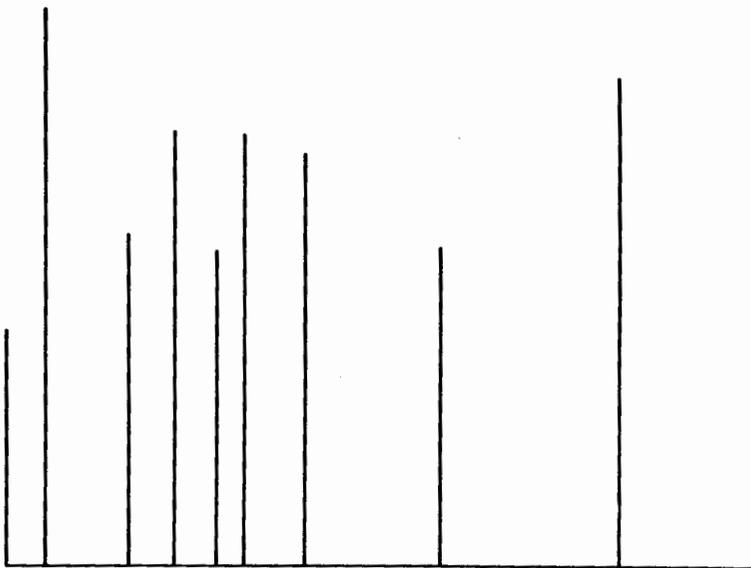


Gráfico de Varas 16
BACALADILLA LIOFILIZADA

5.4.2.- Faneca liofilizada:

El producto fresco se ha liofilizado según las condiciones señaladas en 5.4.1.

El proteinograma presenta 10 bandas y el origen, figura 17, todas bien agrupadas a excepción de la 4^a y 5^a cuya desviación standard es superior a 1.

La movilidad y porcentaje de cada fracción se expresan en las tablas 65 y 67 y su estudio estadístico en las 66 y 68.

En la comparación con la FANECA FRESCA, tabla 22 los límites de esta son:

9,3	83,2	65,0	49,9	42,0	35,2	29,6	23,3	18,1	8,9	0
8,7	80,4	61,0	46,0	34,6	31,2	25,3	20,7	15,5	5,0	0

y las medias de movilidades encontradas para la FANECA LIOFILIZADA:

9,1	82,9	62,9	50,5	39,7	33,9	28,0	22,3	17,1	6,5	0
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	---

Al hacer el estudio comparativo de medias entre las mismas resultan los valores de "t":

0,9754 - 3,7530 - 1,8410 - 5,7033 - 2,4006 -
2,0113 - 1,5373 - 0,9212 - 1,0267 - 1,7934 y
0,0000, que comparados con el correspondiente

para un coeficiente de seguridad del 95% y 23 grados de libertad, 2,069, solo presentan pequeñas diferencias significativas las fracciones 2^a, 4^a y 5^a.

El gráfico de varas 17, y su proteínograma, figura 17, al compararlo con el de la FANECA FRESCA, unido a los estudios anteriores, permiten deducir que la liofilización no produce serias modificaciones en el pescado, dadas las pequeñas variaciones encontradas.

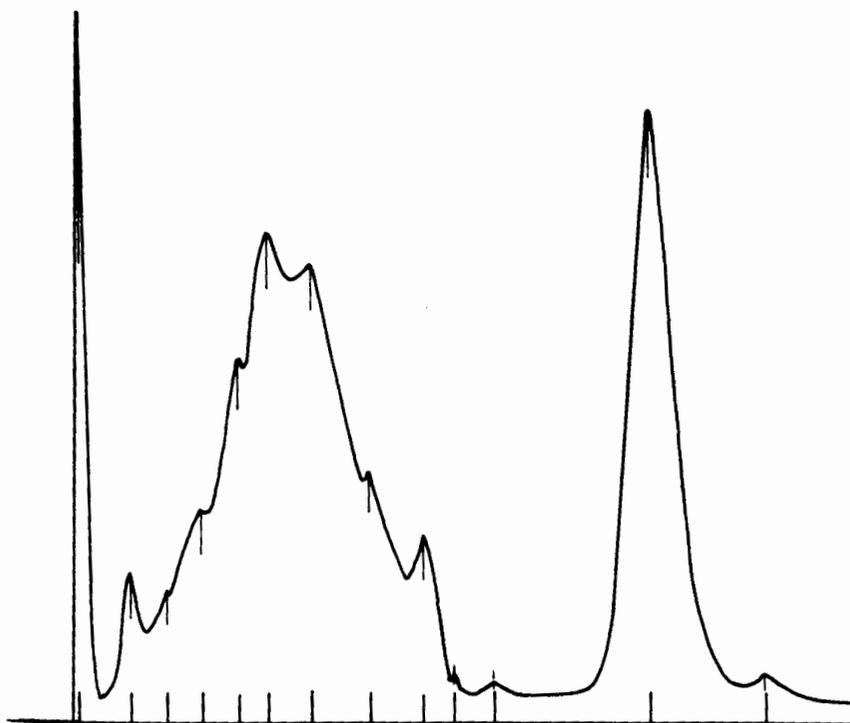


Fig. 17.— FANCA LIOFILIZADA.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8,90	83,00	62,50	49,50	38,70	33,80	28,00	21,50	16,80	6,75	0
2ª	9,30	82,50	63,50	49,00	38,70	33,00	27,00	21,40	16,40	5,70	0
3ª	9,00	81,20	63,00	49,00	38,90	33,40	27,30	20,60	16,40	6,68	0
4ª	8,90	83,50	62,60	51,80	38,50	32,50	28,00	21,50	17,10	6,75	0
5ª	8,80	84,50	62,50	51,20	39,40	34,10	27,70	22,10	17,00	6,80	0
6ª	8,90	83,00	63,50	52,00	42,50	35,50	28,60	23,00	18,60	7,30	0

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
	100	82,9	62,9	50,5	39,7	33,9	28,0	22,3	17,1	6,4	0
Amplitud	9,4-8,8	84,5-81,2	64,5-61,0	52,0-49,0	42,5-38,5	35,5-32,5	28,9-27,0	23,7-20,6	18,6-16,4	7,6-4,8	
\bar{X}	9,0769	82,8615	62,8615	50,5230	39,7538	33,9000	27,9923	22,3230	17,0692	6,4592	Origen

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	1,36	25,00	1,36	5,00	7,02	17,20	18,60	9,10	7,02	4,08	4,30
2ª	1,38	25,60	1,38	5,20	7,42	17,20	18,70	8,15	7,29	4,16	3,46
3ª	1,08	24,20	1,26	5,95	6,30	18,00	19,80	8,12	6,85	4,15	4,51
4ª	1,26	24,00	1,47	5,70	7,80	17,90	19,20	9,05	6,32	4,00	3,62
5ª	1,11	24,80	1,48	4,82	7,05	17,01	18,90	9,25	7,80	4,45	3,30
6ª	1,25	25,50	1,50	5,25	6,25	17,80	19,50	8,75	7,25	4,25	3,75

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
	1,2	24,9	1,4	5,4	6,9	17,7	19,3	8,5	7,0	4,0	3,9
Amplitud	1,5-0,9	25,7-23,9	1,5-1,2	6,1-4,8	7,8-5,9	18,1-17,0	20,0-18,6	9,3-7,5	7,8-6,3	4,4-3,0	5,1-2,0
\bar{X}	1,1861	24,8700	1,4053	5,4438	6,9046	17,7300	19,2692	8,5323	6,9876	4,0053	3,8969

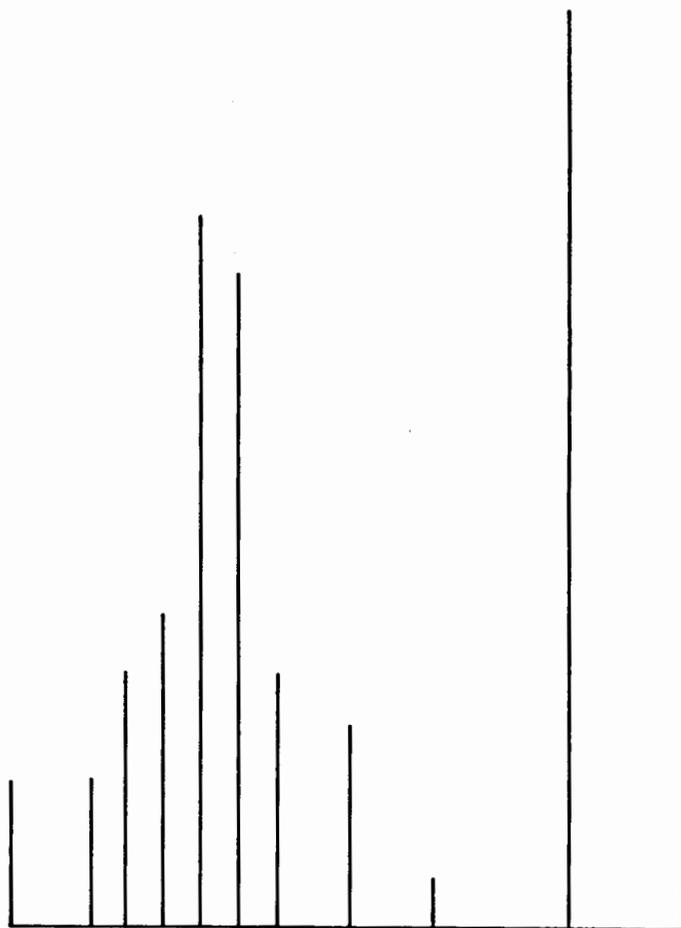


Gráfico de Varas 17
FANCA LIOFILIZADA

5.4.3.- Merluza congelada "*Pescanova*" Liofilizada:

La MERLUZA CONGELADA de la firma "*Pescanova*", se liofilizó bajo las condiciones descritas anteriormente.

En los proteinogramas se observan 10 bandas y el origen, igual que la MERLUZA FRESCA, figura 18, todas bien agrupadas excepto la 4^a y 10^a, cuya desviación standard es superior a 1.

La movilidad y porcentaje relativo de cada fracción se recogen en las tablas 69 y 71 y el estudio estadístico de ellas se expresa en las tablas 70 y 72.

En la fracción 11 de la tabla 71 el valor 8,00* no entra dentro de los límites y una vez rechazado obtenemos los resultados:

\bar{X}	4,5244
σ^2	0,2840
σ	0,5329
t	2,306
$\bar{X} + \sigma t$	5,7
$\bar{X} - \sigma t$	3,3

En la comparación con los límites de la MERLUZA FRESCA:

10,3 88,9 66,5 43,2 37,9 30,9 28,7 25,2 18,0 7,0 0
7,0 86,1 64,3 41,2 34,5 29,7 25,7 22,6 15,8 4,8 0

y las medias de movilidades de la MERLUZA LIOFILIZADA:

8,3 87,3 65,8 42,4 36,9 32,4 27,7 25,3 17,4 7,0 0

todas quedan incluidas en aquellos límites a excepción de la 6^a que está fuera y la 8^a que lo roza.

Al hacer el estudio estadístico señalado en 5.1.9. entre las movilidades de la MERLUZA FRESCA y LIOFILIZADA se obtienen para "t" los siguientes valores:

1,2886 - 0,3933 - 2,0473 - 0,2833 - 2,3118 - 13,9938 - 2,0044 - 6,4266 - 2,1217 y 2,4769, que comparados con el correspondiente a la "t" de Fischer, para un coeficiente de seguridad del 95% y 31 grados de libertad, 2,04, presentan pequeñas diferencias significativas la 5^a, 9^a y 10^a y mayores las 6^a y 8^a.

Sus gráficos de varas 8 y 18, proteinogramas, figuras 8 y 18, y lo anteriormente expuesto permite deducir, se trata de MERLUZA y no de otra especie, por lo que la liofilización no altera al pescado de forma que impida su identificación.

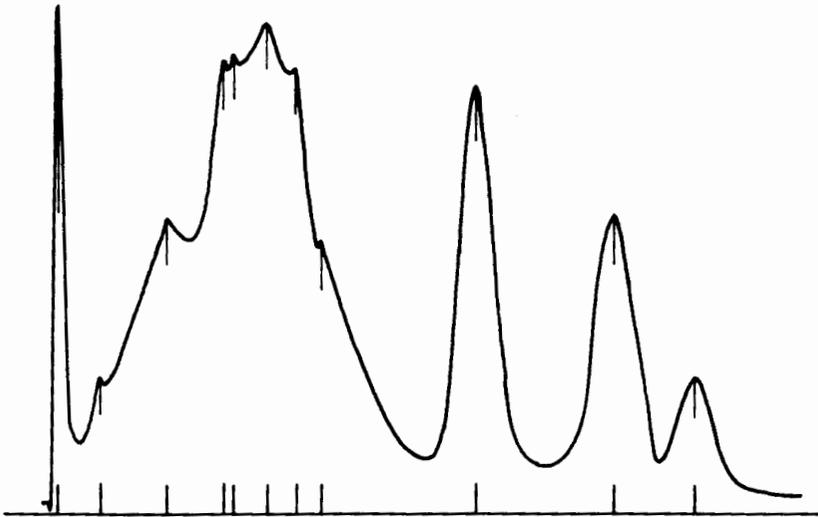


Fig. 18.- MERLUZA CONGELADA PESCANOVA LIOFILIZADA

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	8,41	87,50	65,30	40,70	36,70	33,70	27,40	25,60	16,65	5,60	0
2ª	8,57	87,50	66,00	41,50	37,50	32,60	27,90	25,70	17,20	6,62	0
3ª	7,80	87,00	66,00	44,50	35,70	32,10	28,50	25,00	18,70	9,05	0
4ª	8,54	86,10	65,30	44,30	37,70	32,00	27,80	25,20	17,50	7,75	0
5ª	8,33	87,50	66,00	41,40	35,90	32,60	27,40	25,70	17,90	6,00	0

Amplitud	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
	100	87,3	65,8	42,4	36,9	32,4	27,7	25,3	17,4	7,0	0
8,5-7,8	88,0-86,1	66,5-65,3	44,5-40,7	37,7-35,7	33,7-31,7	28,5-27,3	25,7-24,7	18,7-16,6	9,0-5,6		

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
1ª	4,65	11,50	15,80	10,40	14,00	10,01	11,80	10,40	5,73	1,79	3,95
2ª	4,70	11,60	15,60	10,20	14,50	10,50	10,85	9,05	6,51	1,81	4,35
3ª	4,70	10,61	15,80	9,80	13,20	9,60	12,40	11,08	5,95	1,70	5,10
4ª	4,45	10,20	15,10	11,10	14,25	10,65	12,90	10,00	5,90	2,27	3,64
5ª	5,00	10,20	15,00	10,30	14,20	10,30	11,70	10,90	5,00	2,23	4,20
6ª	4,83	11,50	15,70	9,05	14,50	10,60	12,40	9,05	5,12	2,73	4,53

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS										
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
	4,5	11,1	15,3	10,2	14,0	10,2	11,8	10,0	5,5	2,2	4,9
Amplitud	5,2-3,4	12,0-10,2	15,8-14,6	11,1-9,0	14,5-13,2	10,6-9,6	12,9-10,4	11,0-9,0	6,5-4,8	2,8 1,7	8,0 3,6
\bar{X}	4.5130	11.1310	15.3080	10.1800	14.0500	10.2560	11.7740	10.0430	5.5260	2.2060	4.8720

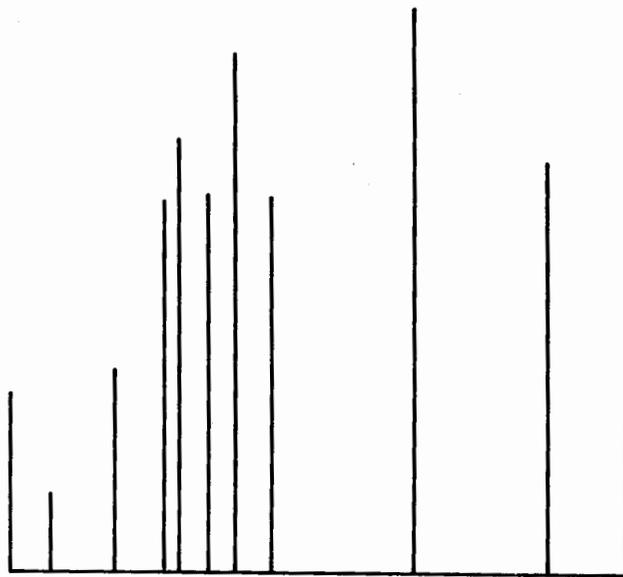


Gráfico de Varas 18

MERLUZA CONGELADA PESCANOVA LIOFILIZADA

5.5.- Pescados secados al sol.-

5.5.1.- Congrio secado al sol:

Procedente de Mugía (La Coruña) donde aún se usa este método de conservación.

El proteinograma presenta 12 bandas y el origen, figura 19, las movilidades y porcentajes de cada una de ellas se recogen en las tablas 73 y 75 y su estudio estadístico en las 74 y 76.

En la 10^a fracción de la tabla 73 al rechazar 26,50* por no estar comprendido entre 26,4 y 24,1, se obtienen los nuevos valores:

\bar{X}	25,1583
σ^2	0,1717
σ	0,4144
t	2,179
$\bar{X} + \sigma t$	26,1
$\bar{X} - \sigma t$	24,2

En la tabla 75 tenemos que rechazar datos en las siguientes fracciones:

en la 1^a; 3,30* obteniendo:

* Las muestras de este pescado han sido facilitadas por la Farmacéutica de Mugía Dña. Madita Fontán.

\bar{X}	2,1676
σ^2	0,1039
σ	0,3224
t	2,179
$\bar{X} + \sigma t$	2,9
$\bar{X} - \sigma t$	1,5

en la 2^a; 41,50* resultando:

\bar{X}	39,4723
σ^2	0,4100
σ	0,6403
t	2,179
$\bar{X} + \sigma t$	40,9
$\bar{X} - \sigma t$	38,1

Comparado con el CONGRIO FRESCO 5.1.2., se observan diferencias cualitativas entre ambos, aunque se puede reconocer la especie.

1°).- Existe una fracción más que en aquel reflejándose en su proteinograma, figura 19, que es distinto al de la especie fresca, figura 2.

2°).- Al aplicar los conceptos de comparación que seguimos es fácil notar: que las medias del CONGRIO SECADO AL SOL no están dentro de los límites del FRESCO.

Límites del CONGRIO FRESCO

9,9 70,8 61,4 53,5 45,5 41,4 35,5 30,5 24,3 12,8 6,8 0
8,0 69,0 58,4 50,5 43,6 39,1 31,7 28,3 20,2 5,2 4,2 0

Medias del CONGRIO SECADO AL SOL.

10,3 84,4 64,9 60,2 50,8 47,2 39,5 34,5 28,4 25,2 18,4
7,5 0.

3°).- Su gráfico de varas 19 es totalmente distinto al 2.

Es característica del CONGRIO SECADO AL SOL la 1^a fracción de $\bar{X} = 10,3$, no existente en el CONGRIO FRESCO. Sin embargo, la segunda banda coincide en ambos, como puede verse al superponer sus proteinogramas, figuras 2 y 19, por lo que en el caso del CONGRIO SECADO AL SOL, excepcionalmente, se consideró esta 2^a fracción como referencia y se calcularon las medias de nuevo respecto a ella, tabla 77 y 78.

Comparando de nuevo las medias obtenidas con las del fresco expresadas anteriormente tampoco entran en los límites.

117,0 8,8 76,9 71,2 60,1 55,5 46,8 40,8 33,7 30,0 21,7
8,0 0.

Estadísticamente para determinar que bandas se corresponden comparamos estas medias con sus semejantes en el CONGRIO FRESCO obteniendo los siguientes valores de "t".

1,2924 - 0,7546 - 14,6118 - 7,1519 - 1,3669 - 0,3405 - 3,0003 - 1,9427 - 0,3589 y 0,0000.

entre la 1^a F - 2^a D; 3^a F - 5^a D; 4^a F - 6^a D; 5^a F - 7^a D; 6^a F - 8^a D; 7^a F - 9^a D; 8^a F - 10^a D; 9^a F - 11^a D y 10^a F - 12^a D.

y como la "t" de las tablas de Fischer, para un coeficiente de seguridad del 95% y 26 grados de libertad es 2,056, hay diferencias significativas en la 3^a, 4^a y 7^a comparación.

Todo lo cual confirma las grandes diferencias cualitativas, además de las cuantitativas, producidas por este método de conservación, siendo lógico si se tiene en cuenta el tiempo que ha de transcurrir desde su captura hasta el to tal secado.

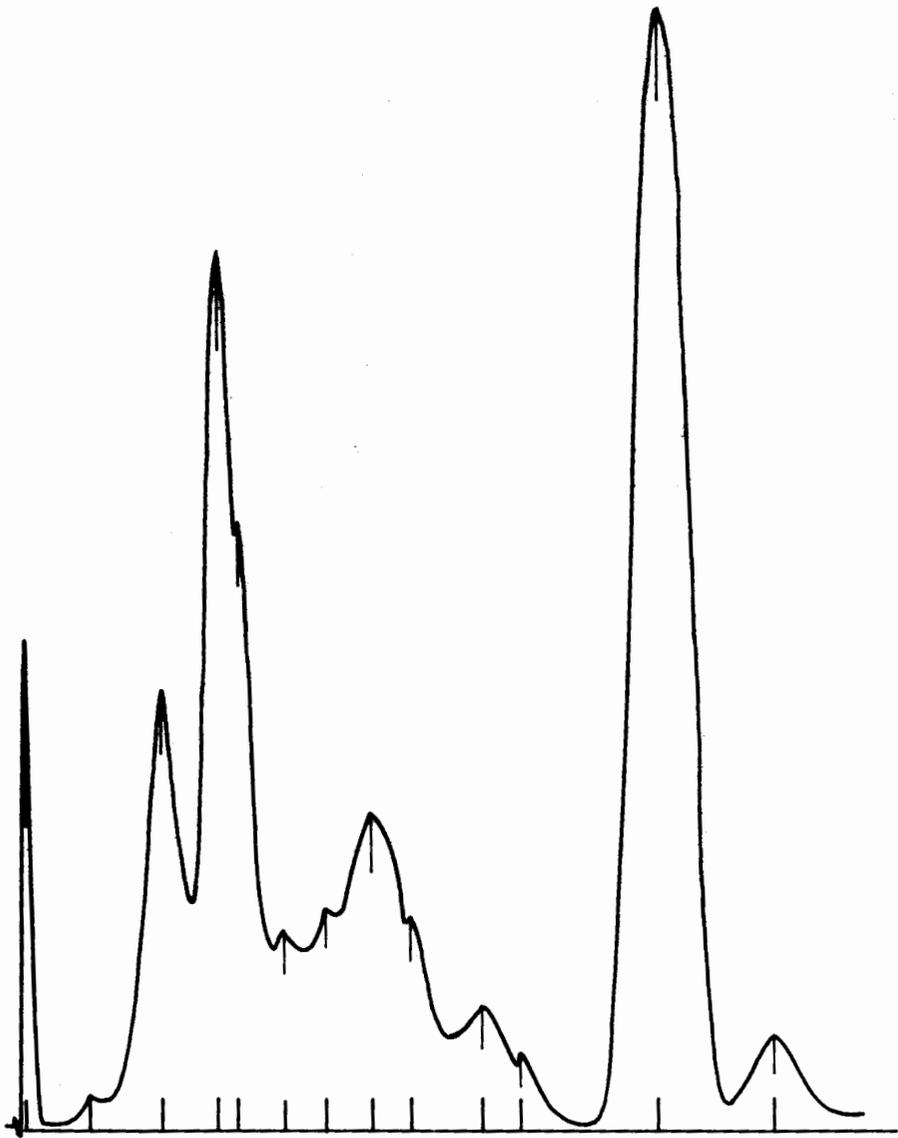


Fig. 19.— CONGRIO SECADO AL SOL.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS												
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª
1ª	10,15	83,00	65,00	60,01	50,80	46,80	39,50	34,00	28,00	25,30	18,00	8,45	0
2ª	10,22	82,50	64,50	60,00	51,00	47,00	40,03	33,50	27,30	24,80	17,70	8,60	0
3ª	10,55	85,20	64,50	60,00	50,20	47,30	38,90	34,20	28,50	24,80	18,70	6,45	0
4ª	10,16	84,70	65,00	60,00	51,00	48,00	40,50	35,40	29,10	26,50*	19,10	8,35	0
5ª	9,65	84,50	65,00	60,20	50,03	47,40	40,00	34,70	28,50	25,30	18,20	7,80	0
6ª	10,80	85,00	64,60	60,03	50,60	47,50	38,00	33,40	29,50	24,60	17,60	7,60	0

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS												
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª
	100	84,4	64,9	60,2	50,8	47,2	39,5	34,5	28,4	25,3	18,4	7,5	0
Amplitud	10,8-9,6	85,7-82,5	65,5-64,5	60,7-60,0	51,5-50,0	48,0-46,3	40,8-38,0	35,4-33,4	29,5-27,3	26,5-24,6	19,4-17,6	8,6 6,2	
\bar{X}	10,3092	84,4357	64,9142	60,1957	50,7878	47,1857	39,5521	34,4857	28,4500	25,2642	18,4428	7,5264	Origen

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS												
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª
1ª	3,30*	39,30	0,76	3,56	2,80	9,40	3,30	3,82	6,10	15,25	8,90	0,25	3,30
2ª	1,97	41,50*	0,97	2,63	2,63	8,90	3,30	3,30	7,25	14,80	7,90	0,33	4,40
3ª	1,79	40,00	1,07	2,50	2,14	8,58	3,57	2,50	7,15	15,40	10,70	0,37	4,40
4ª	2,44	38,20	0,91	3,05	3,05	8,55	3,66	3,66	8,25	15,60	8,85	0,91	2,44
5ª	1,08	39,30	0,08	3,46	3,95	9,40	3,95	2,97	7,42	14,40	7,45	0,49	4,40

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS												
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª
Amplitud	2,2	39,6	0,8	3,0	2,9	8,8	3,6	3,3	7,4	15,0	9,0	0,5	3,9
	3,3-1,7	41,5-38,2	1,1-0,4	3,6-2,0	3,9-2,1	9,4-8,1	3,9-3,1	3,8-2,5	8,4-6,1	15,6-14,1	10,7-7,4	0,9-0,2	5,5-2,3
\bar{X}	2,2485	39,6171	0,8071	3,0042	2,9435	8,8071	3,5750	3,2671	7,3842	14,9642	8,9657	0,5421	3,9150

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS												
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª
1ª	116,00	9,18	75,90	69,90	59,70	56,00	45,80	41,00	34,40	29,50	22,80	7,40	0
2ª	117,00	9,13	76,50	70,80	59,60	54,70	45,00	40,50	33,40	30,00	22,50	7,45	0
3ª	120,00	8,69	77,40	71,00	61,00	55,30	47,60	40,90	33,50	30,80	21,90	10,00	0
4ª	119,80	8,62	78,00	72,80	60,60	55,50	48,00	41,70	33,00	30,70	22,00	9,95	0
5ª	116,00	9,16	76,00	71,50	59,80	56,20	45,00	39,30*	34,80	29,30	20,80	8,95	0

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS												
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a
	117,8	8,8	76,9	71,2	60,1	55,5	46,8	40,6	33,7	30,0	21,7	8,8	0
Amplitud	120,0-116,0	9,1-8,1	78,0-75,8	72,8-69,9	61,0-59,0	56,5-54,7	48,0-45,0	41,6-39,3	34,8-32,8	30,8-29,2	22,8-20,8	10,0 7,3	
\bar{X}	117,8571	8,7657	76,9142	71,2357	60,1000	55,4857	46,8571	40,6357	33,7214	29,9928	21,6714	8,8478	Origen

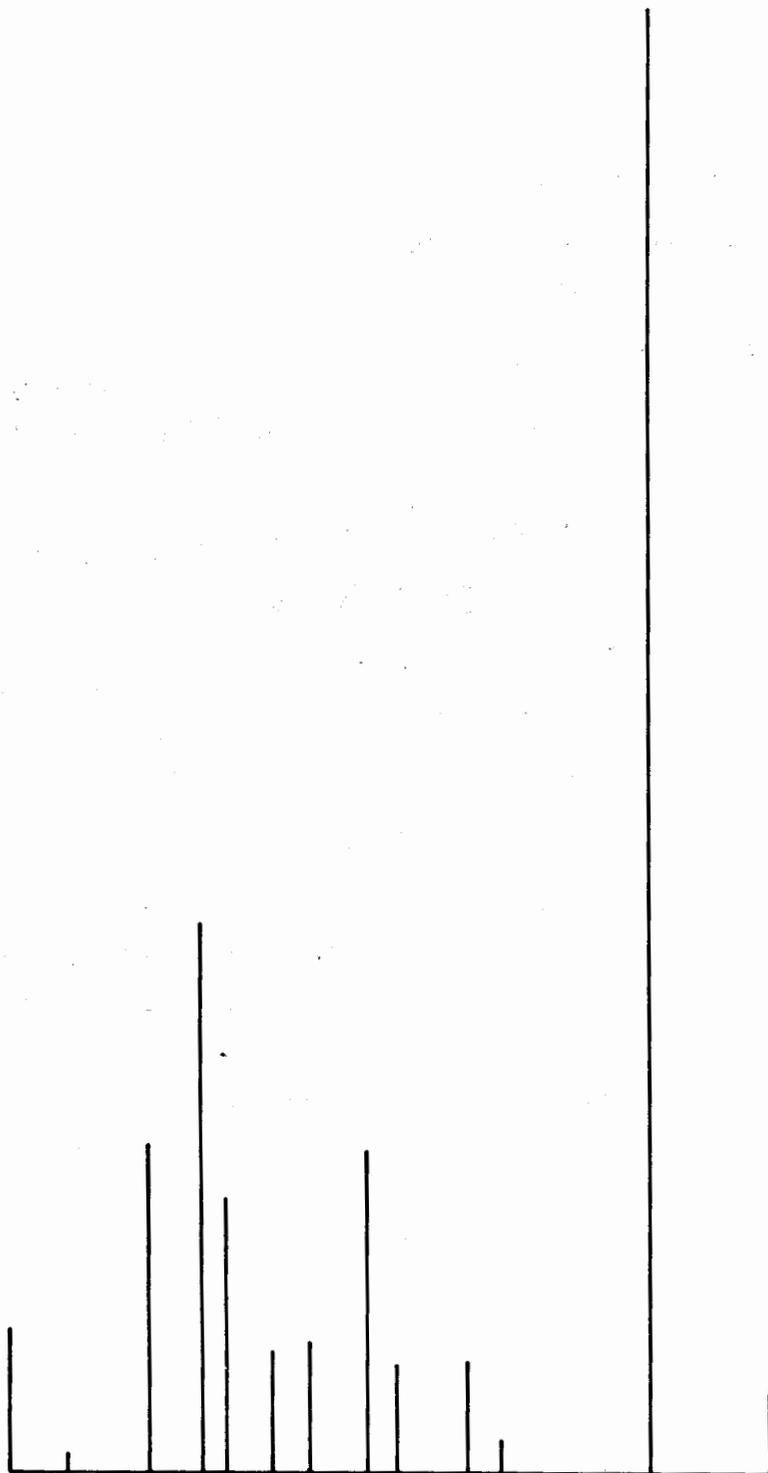


Gráfico de Varas 19
CONGRIO SECADO AL SOL

5.6.- Pescados en verde.-

5.6.1.- Bacalao en verde:

Procedente de Terranova y Groenlandia, y facilitado por Pesquerías Españolas de Bacalao, S. A. (PEBSA), La Coruña.

El proteínograma presenta 9 bandas y el origen figura 20, todas bién agrupadas.

La movilidad y porcentaje relativo de cada fracción se expresan en las tablas 79 y 81 y su estudio estadístico en las 80 y 82.

El estudio de este pescado se hizo sobre todo con objeto de confirmar que la BACALADILLA (Merlangus poutassou), denominada entre nosotros Bacalao, estudiada anteriormente 5.1.5. era una especie distinta al BACALAO, (Gadus Morrhuia), no siendo necesario hacer estudio comparativo entre ambos, pués la simple observación del número de bandas, sus proteínogramas, figuras 5 y 20, y sus gráficos de varas 5 y 20, nos lo atestiguan.

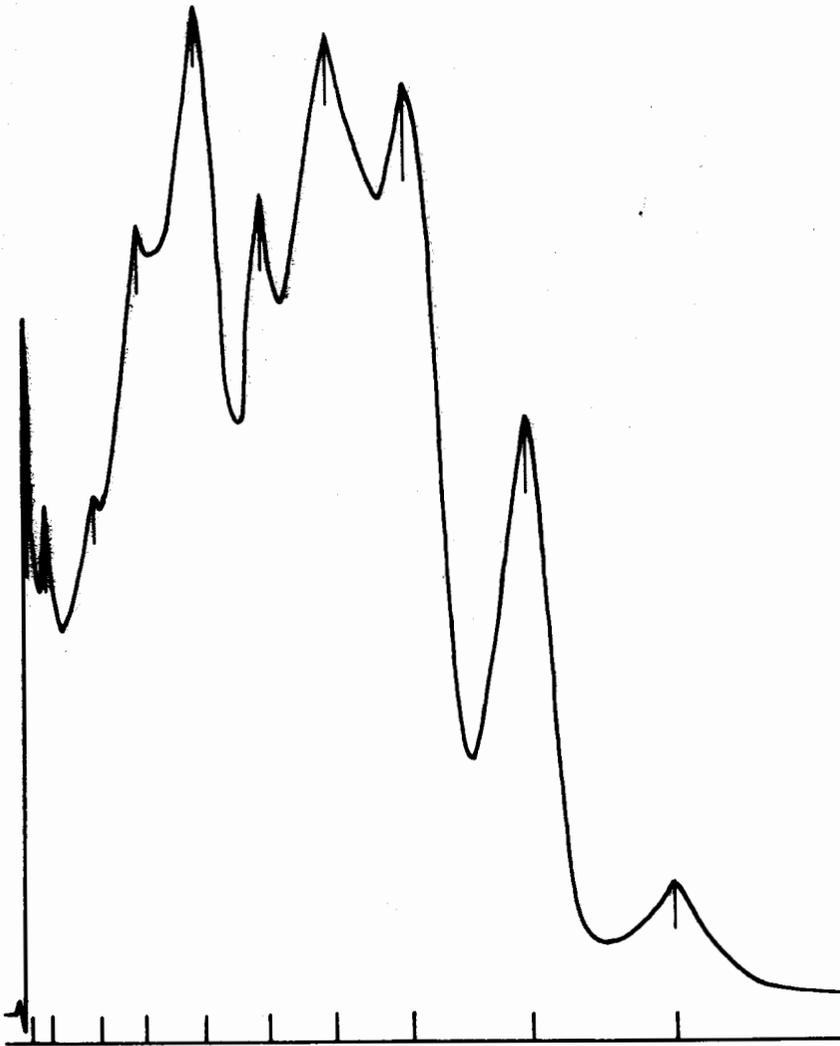


Fig. 20.— BACALAO en VERDE.

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1ª	8.65	78.00	59.50	47.50	37.00	27.00	18.00	10.75	3.25	0
2ª	9.76	76.50	57.00	46.30	36.50	26.80	16.80	9.65	3.02	0
3ª	9.00	78.00	59.50	47.00	35.70	26.60	18.20	8.85	3.10	0

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
	100	78,4	59,0	47,7	36,5	27,5	18,1	10,0	3,0	0
Amplitud	9,7-8,0	80,0-76,5	60,0-57,0	49,9-46,3	38,0-34,9	29,3-26,0	19,7-16,3	12,0-8,5	3,8-2,2	
\bar{X}	8,7583	78,3750	58,9833	47,7083	36,6583	27,5416	18,1416	10,0041	2,9616	Origen
σ^2	0,2734	0,9275	0,9615	0,7590	0,7335	1,0026	0,8194	0,8662	0,2518	

Determinaciones	FRACCIONES ELECTROFORETICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
1ª	2,13	10,10	18,40	21,80	8,81	16,80	12,95	4,56	1,28	3,14
2ª	2,57	11,60	18,20	22,40	6,82	16,60	13,57	3,87	2,58	1,94
3ª	2,70	10,60	17,85	22,30	7,25	16,20	13,40	3,90	2,23	4,40
4ª	2,02	10,90	18,50	22,80	7,72	16,98	12,60	3,36	2,01	3,10

	FRACCIONES ELECTROFORETICAS									
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª
Amplitud	2,0	11,0	18,3	22,2	7,8	16,8	12,7	3,9	1,9	3,3
	2,7-1,7	11,9-10,1	19,3-17,7	22,8-21,7	8,8-6,9	17,8-16,0	13,5-12,1	4,9-3,2	2,9-1,2	4,5-
\bar{X}	2,0483	11,0525	18,3333	22,2500	7,7875	16,7666	12,6666	3,9258	1,9558	3,280
σ^2	0,0018	0,2280	0,2328	0,1226	0,5288	0,2512	0,2668	0,2742	0,2502	0,740

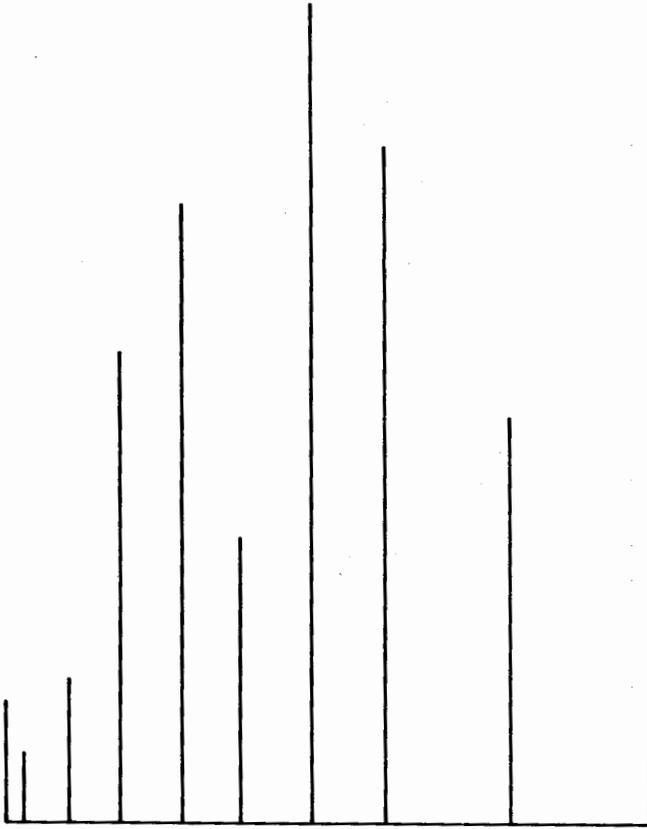


Gráfico de Varas 20
BACALAO en VERDE

5.7.- Pescados cocidos.-

5.7.1.- Merluza cocida:

A pesar de que el nitrógeno encontrado en su extracto acuoso es de 0,14% equivalente a 0,87% de proteínas, su proteínograma, figura 21, no presenta fracciones, como era de esperar, ya que la acción del calor desnaturaliza las proteínas, lo que imposibilita su fraccionamiento electroforético.

Líquido de cocción.-

En este líquido el contenido de nitrógeno resultó ser de 0,18% (1,12% gr. proteínas), por lo que se ha intentado el desarrollo electroforético, obteniéndose un proteínograma, figura 22, en el que tampoco aparecen bandas.

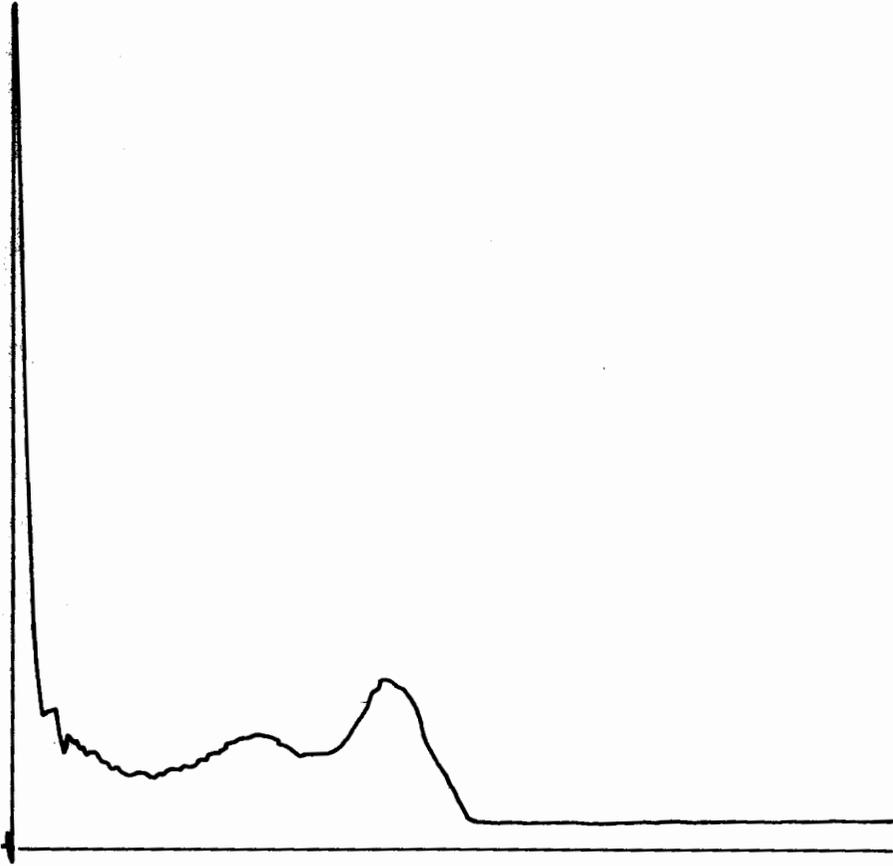


Fig. 21.- MERLUZA COCIDA.

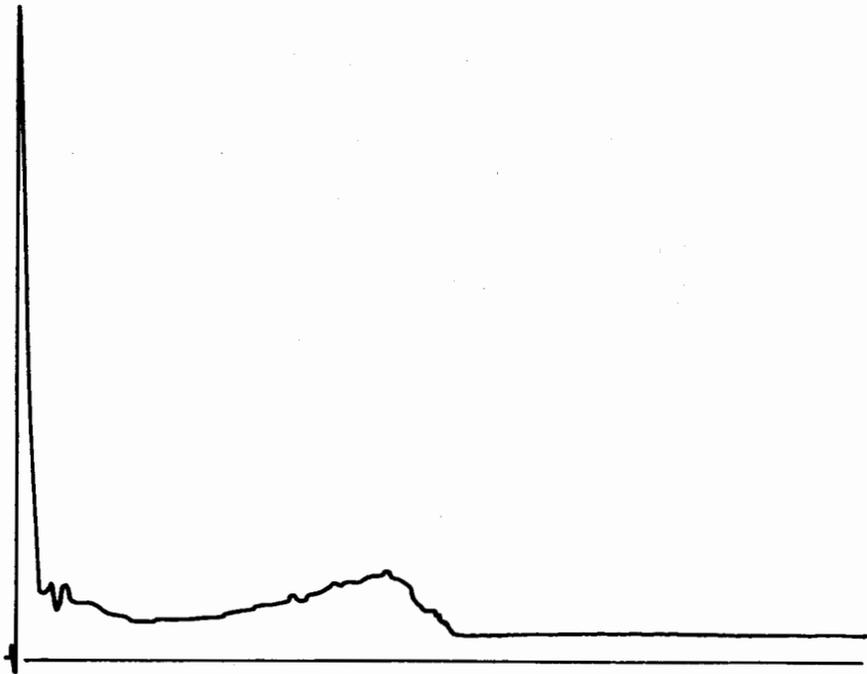


Fig.22.— Líquido de coción de la MERLUZA COCIDA.

6.- CONCLUSIONES

- 1).- *Tras aplicar diversos geles de la técnica de electroforesis de disco, al estudio de pescados, se considera como más adecuado el de Bloemendal de concentración en acrilamida del 7,5%.*
- 2).- *Se establece que la cantidad óptima a aplicar en cada gel es de 200 µgrs. de proteínas totales y se propone un ábaco que permite conocer en función de la absorción espectrofotométrica (del color desarrollado por el método de Lowry) el volumen de extracto a colocar en cada gel.*
- 3).- *Se propone una técnica original de interpretación de las curvas densitométricas, que permite el cálculo de la movilidad relativa de las bandas electroforéticas, así como, su porcentaje relativo, hasta ahora esta interpretación era subjetiva.*
- 4).- *Se concluye que el test "t" permite determinar si existen o no diferencias significativas entre las medias de movilidades, y así conocer: si se trata*

de especies iguales o distintas; diferenciar variedades dentro de una misma especie y comprobar si los métodos de conservación modifican el pescado.

5).- *Se utiliza, por primera vez, la electroforesis sobre gel de poliacrilamida, para el estudio de pescado fresco de las costas gallegas: ANGUILA, CONGRIO, GALLO, LENGUADO, BACALADILLA, FANECA, ABADAJO, MERLUZA y PESCADILLA, y se encuentran diferencias cuali y cuantitativas que posibilitan caracterizar y diferenciar las distintas especies.*

6).- *Se comprueba mediante esta técnica, que el extracto acuoso de la PESCADILLA (Merluza Joven) tan solo se diferencia de la MERLUZA en la movilidad de la cuarta y sexta fracción electroforética.*

7).- *Se emplea este método analítico en el estudio de las modificaciones que pueden originar algunas técnicas de conservación: MERLUZA conservada por congelación industrial y doméstica; MERLUZA, FANECA y BACALADILLA liofilizadas y CONGRIO secado al sol, comprobándose:*

a).- *que la congelación no influye en las características electroforéticas de la especie, posi*

bilitando su identificación con fines biológicos y bromatológicos.

b).- que la liofilización no altera sensiblemente las fracciones proteicas de la MERLUZA y la FANECA, logrando su identificación después de sometidos a esta técnica. En la BACALADILLA por el contrario, se observan modificaciones más profundas atribuibles a su gran alterabilidad.

c).- que el CONGRIO secado al sol (Congrio de Mu^gía) presenta notables diferencias cuali y cuantitativas respecto al fresco, aunque puede ser identificado mediante este método analítico.

8).- Se aplicó esta técnica electroforética al estudio de diversas formas comerciales de pescados: porciones empanadas, y filetes congelados, concluyendo que es posible comprobar la identidad del pescado utilizado en su elaboración.

9).- La electroforesis sobre gel de poliacrilamida permite comprobar que la especie, comercialmente, BACALAO, en la plaza de Abastos de Santiago de Com-

postela (que hemos clasificado como *Merlangus pou*
tassou) es distinta del BACALAO en verde de Terran
ova y Groenlandia (*Gadus Morrhu*a).

- 10).- Finalmente se establece la conveniencia de efectuar desarrollos simultáneos con un determinado pescado y el sospechado para poder comprobar si se corresponden exactamente. De no ser así se encuentran pequeñas diferencias significativas mediante estadística que atribuimos al diferente poro del gel, intensidad de la corriente durante el desarrollo, etc.

7.- BIBLIOGRAFIA

- 1).- INDUSTRIAS PESQUERAS.- Revista Marítima quincenal.
Vigo (España).
- 2).- STANBY, M.E.- Fish in Nutrition Fishing News
(Books) LTD. Ludgate House 110 Fleet
Street. London E.C.4 (1962).
- 3).- CODIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL.- B.O. del E. de 17-X-
1967.
- 4).- ORNSTEIN, L.- "Disc Electrophoresis" Part I.- Pre
pinted by Distillation Products Indus-
tries. Rochester N.Y.
- 5).- DAVIS, B.J.- "Disc Electrophoresis" Part II.- Dis-
tillation Products Industries. Roches-
ter N.Y.
- 6).- SILANO, V., D'ERRICO, A.M., MUNTONI, F. y POCCHIA
RI, F.- Ann. Ist. Super. Sanita: 3 753-
767 (1967).
- 7).- SILAEV, A.B., LE ZOAN ZIEN y SAFANOV, V.I.- Applied
Biochem.Microb 1/2 183. Traducción ingle
sa de: Prikl. Biokhim. Microbiol. 1/2
250 (1965).

- 8).- BABER, S., BENEDITO DE BABER, C. y RIBO, J.J.-
A.T.A. 12, n° 1, 125-132 (1972).
- 9).- SILANO, V., D'ERRICO, A.M., MICCO, C. y MUNTONI,
F.- J.A.O.A.C. 51, 1.213-1.216 (1968).
- 10).- PORTMANN, A. y PIERRE, A.- Annales des Falsifi-
cations et de l'Expertise Chimique n°
696, 159-177 (1971).
- 11).- CHANG, P. y col.- J. Food Sci. 35, n° 6, 774-778
(1970).
- 12).- MORR, C.V.- J. Dairy SCI 54 (3) 339-342 (1971).
- 13).- GRACHEVA, I.M.- Izv. Vuz. Pishch. Tekhnol. 2, 46-
49 (1971).
- 14).- HÖYEN, T. y THORSON, B.- J. Agr. Food. Chem. 18,
n° 4, 737-739 (1970).
- 15).- FRATI, G., AMBANELLI, G. y PEZZANI, G.- Industria
Conserve, 46 (4), 253-257 (1971).
- 16).- CODURI, R.J. y RAND, A.G.- J.A.O.A.C. 55, n° 3,
461-463 (1972).
- 17).- EMANUELLI, G., PILLERI, G., CONGIU, P. y PALOMBA, V.-

Revista Médica Suiza 34, 899-901 (1970).

- 18).- COROMINAS, A., VENTURA, M^a C. y MAS, E.- Medicina Clínica 56, n° 4 (1971).
- 19).- PARSONS, A.L., PARSONS, J.L. BLANSHARD, J.M.V. y LAWRIE, R.A.- Biochem. J. 112, 673-678 (1969).
- 20).- CONNELL, J.J.- Biochem. J. 54, 119-126 (1953).
- 21).- CONNELL, J.J.- Biochem. J. 55, 378-388 (1953).
- 22).- O.E.C.D. (Organisation de Coopération et de Développement Economiques).- Publications Office: 2, rue André-Pascal 75, Paris 16° (1968).
- 23).- DINGLE, J.R., EAGLES, D.E. y NEELIN, J.M.- J. Fish Res. Bd. Canada 12 (1), 75-84 (1955).
- 24).- SMITHIES, O.- Biochem. J. 61, 629 (1955).
- 25).- THOMPSON, R.R.- J.A.O.A.C. 43, n°4, 763-764 (1960).
- 26).- HILL, W.S., LEARSON, R.J. y PERRY LANE, J.- J.A.O. A.C. 49, n° 6, 1.245-1.247 (1966).

- 27).- PAYNE, W.R. Jr.- J.A.O.A.C. 46, n° 6, 1.003-1.005
(1963).
- 28).- MANCUSO, V.M.- J.A.O.A.C. 47, n° 5, 841-844 (1964).
- 29).- THOMPSON, R.R.- J.A.O.A.C. 50, n° 1, 205-207 (1967).
- 30).- THOMPSON, R.R.- J.A.O.A.C. 50, n° 2, 282-285 (1967).
- 31).- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS.- Me-
thods of Analysis.- Washington (1970).
- 32).- ROD CHU.- J.A.O.A.C. 51, n° 4, 743-746 (1968).
- 33).- COWIE, W.P.- J. Sci. Food Agric. 19, n°4, 226-229
(1968).
- 34).- ALYKOVA, T.V. y MIRONOVA, O.V.- Izv. Vuz. Pishch.
Tekhnol. n° 6, 134-137 (1970).
- 35).- ARIAS, E., CAMPS, J.M^a. y MARTINEZ, C.- Inv. Pesq.
34 (2), 203-213 (1970).
- 36).- SIMAL, J., CHARRO, A. y ALVAREZ, E.- Anales de Bro-
matología 24 (3), 235-250 (1972).
- 37).- CODURI, R.J. y RAND, A.G.- J.A.O.A.C. 55, n° 3,
464-466 (1972).

- 38).- INDUSTRIA CONSERVERA, n° 391, 27-28 (1972).
- 39).- BLOEMENDAL, H.- Instruccion^{es} For Use Analytical Acrylophor PLEUGER, S.A. Wijnegem (Bélgica).
- 40).- LOWRY, D.M., ROSEBRANG, N.I., FARR, A. y RANDALL, P.J.- J. Biol. Chem. 193, 265-275 (1951), Según Santos Ruiz, A.: "Prácticas de Bioquímica". Facultad de Farmacia. SAETA.- Madrid (1960).
- 41).- PERRIER, R.- "La faune de la France illustrée X vertébrés". Librairie Delagrave. Paris (1968).
- 42).- LOZANO, L.- "Los principales peces marinos y fluviales de España". Ministerio de Agricultura.- Bermejo, Impresor.- Madrid (1936).
- 43).- FREANKEL-CONET y COOPER según MONTES, L.- Bromatología EUDEVA, Buenos Aires (1967).
- 44).- IVOR SMITH.- Chromatographic and Electrophoretic Techniques. Volumen II, 412. London (1968).

45).- SIMAL, J., CHARRO, A. y FIERRO, C.- Anales de Bromatología 29, 451-463 (1967).

46).- CHARRO, A. y CREUS, J.M.- Anales de Bromatología 22. 273-297 (1970).

47).- LOZANO, F., RODRIGUEZ, O. y ARTE, P.- "Nomenclatura Oficial Española de los Animales Marinos de interés Pesquero". Dirección General de Pesca Marítima. Subsecretaría de la Marina Mercante. Madrid (1965).

48).- LOZANO CABO, F.- Publicaciones Técnicas de la Junta de Estudios de Pesca n° 4. Ministerio de Comercio (1965).