

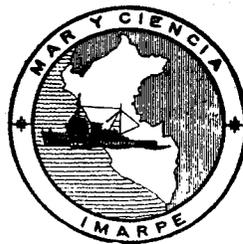
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME No. 33

Algunas Características Físicas y Químicas
de las Principales Especies para Consumo
Humano y sus Rendimientos en Productos
Pesqueros, en el Perú

José Sánchez T.

Roberto Lam C.



CALLAO, PERU
NOVIEMBRE, 1970

Algunas Características Físicas y Químicas de las Principales
Especies para Consumo Humano y sus Rendimientos en Productos
Pesqueros, en el Perú

José Sánchez T.

Roberto Lam C.

C O N T E N I D O

	PAGINA
Resumen	5
1.—INTRODUCCION	6
2.—AGRADECIMIENTOS	7
3.—ALGUNAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DE LAS ESPECIES COMERCIALES SELECCIONADAS	8
3.1 Curvas de relación: longitud-peso	9
3.2 Porcentajes promedios en peso de la composición física	9
3.3 Composición química promedio de la parte comestible	10
3.4 Configuración del espinazo o columna vertebral	11
3.5 Función de las características en los métodos de manipuleo, almacenamiento abordo y procesamiento	11
Diagramas: Con algunas características físicas y químicas de las especies marinas comerciales seleccionadas	17

4.—RENDIMIENTOS Y FACTORES DE CONVERSION DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS.....	60
4.1 Rendimientos y factores de conversión de pescado fresco y entero.....	60
4.1.1 A pescado sin agallas y sin vísceras.....	60
4.1.2 A pescado sin cabeza y sin vísceras.....	62
4.1.3 A filetes frescos sin piel.....	62
4.2 De pescado fresco y entero a productos congelados.....	62
4.3 De pescado fresco y entero a productos en conserva.....	64
4.4 De pescado fresco y entero a productos salados, salados-secos y ahumados.....	67
4.5 De pescado como constituyente de nuevos productos pesqueros	69
4.6 De pescado entero a harina para consumo animal (corriente e integral).....	70
4.7 Rendimiento y factores de conversión de residuos de pescado a harina.....	72
4.8 Rendimientos y factores de conversión de crustáceos y moluscos	74
4.8.1 A productos congelados.....	75
4.8.2 A parte comestible (cruda y cocida).....	76
5.—RECOMENDACIONES.....	78
6.—REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	79
Apéndice: Ilustración fotográfica de la técnica de fileteado manual de pescado.....	81

RESUMEN

Este estudio abarca dos aspectos importantes de la Tecnología de Procesamiento o Transformación: características físicas y químicas de las principales especies marinas comerciales para el consumo humano directo y, los rendimientos y factores de conversión de los productos pesqueros en el Perú.

La primera parte, comprende las relaciones de longitud-peso y características organolépticas de las especies comerciales seleccionadas por el IMARPE para sus estudios (de acuerdo a sus planes y programas); así mismo, se hace referencia a la composición química de la parte comestible de las mismas.

La segunda, involucra una serie de cuadros demostrativos de los diversos rendimientos y factores de conversión de los productos pesqueros a materia prima (peces, crustáceos y moluscos) o viceversa, con especial mención a aquellos que actualmente se producen y comercializan en el país.

En ambas partes se hacen algunas recomendaciones concernientes a la investigación tecnológica que es necesario iniciar o ampliar, según el caso, con el objeto de que se desarrollen en forma coordinada y coherente.

ENGLISH SUMMARY

The present study contains two important aspects of Fish Processing Technology: physical and chemical characteristics of the main marine commercial species for human consumption and the yields and conversion factors of fishery products in Peru.

First part involves the weight and length relations and organoleptics characteristics of the commercial species selected by Instituto del Mar del Perú for its studies (according to its plans and programs). It also makes reference to the chemical composition of the edible part of these commercial species.

Second part, includes a series of demonstrative diagrams of the different conversion factors and yields of fishery products to raw material (fishes, crustaceans and mollusks) likewise; with special emphasis to those that are actually produced and commercialized in Peru.

Some recommendations concerning technological research that is necessary either to carry out or extend are made, in order to obtain their development in a coordinate and coherent way.

1.—INTRODUCCION

Para el aprovechamiento integral de los recursos hidrobiológicos es necesario conocer entre otros aspectos, igualmente importantes, sus características físicas y químicas, como son:

- Relación longitud-peso.
- Composición física u organoléptica.
- Composición química de la parte comestible de cada especie (contenido y tipo de grasa especialmente).

información que nos servirá para determinar el valor nutritivo del recurso para ser empleado en la alimentación de la población.

Conocidas las características mencionadas, se deberá iniciar los estudios de investigación para precisar cuál será el método de procesamiento o transformación más conveniente para cada una de las principales especies comerciales para consumo humano directo, en cuanto a calidad y rendimiento. Estos estudios deberán llevarse a cabo desde la captura, procesamiento en sí, almacenaje, transporte, distribución y mercadeo. Aun más, los estudios deberán profundizarse con el fin de determinar el método de procesamiento más adecuado para una misma especie, de acuerdo a la variación de sus características en función de las épocas del año.

En nuestro litoral se desembarcan en forma regular aproximadamente 70 especies, de las cuales 25 tienen importancia comercial tanto en volumen de captura como en valor económico, elaborándose a base de la mayor parte de ellas una variedad de productos pesqueros, para los que se emplean métodos de procesamiento que se usan en otros países para especies generalmente de la misma familia, pero de características físicas y químicas diferentes. Por otra parte, se elaboran productos con métodos primitivos y tradicionales en el país, especialmente aquellos que se denominan productos curados (salados, secos, etc.). En ambos casos los métodos de procesamiento empleados no siempre son los más adecuados.

Por las consideraciones anteriormente mencionadas, el presente trabajo es una contribución preliminar al desarrollo de la pesquería en el país, donde se exponen algunas características físicas y químicas de las principales especies comerciales destinadas al consumo humano tales como: la variación de longitud-peso, los porcentajes promedios de la composición física, la composición química promedio de la parte comestible y la configuración del espinazo. Estas características servirán de base para los estudios de investigación tecnológica que tiendan a la determinación de los métodos de procesamiento o transformación más convenientes, desde el punto de vista técnico-económico para nuestros recursos pesqueros; y también para la racional utilización de los residuos (hígados, gonadas, piel, escamas, etc.).

Además, este estudio presenta los rendimientos y factores de conversión de los diferentes productos pesqueros nacionales con la siguiente finalidad:

- Proporcionar a los interesados del sector pesquero, tanto público como privado, la in-

formación técnica necesaria que les permita, mediante su aplicación, conocer las cantidades de materia prima a partir de los diferentes productos pesqueros y viceversa.

—Servir como base para efectuar los cálculos necesarios para lograr un eficiente manipuleo y refrigeración del pescado con hielo, tanto abordo de las embarcaciones pesqueras como en los muelles, plantas de procesamiento y mercados de expendio.

En el apéndice de este estudio se presenta por último, ilustraciones fotográficas relacionadas con la técnica de fileteado de pescado, que se puede emplear para la mayor parte de las especies magras comerciales de consumo humano directo en el país.

2.—AGRADECIMIENTOS

Los autores desean dejar expresa constancia de su agradecimiento por la colaboración brindada por los señores industriales de las plantas de procesamiento de pescado y mariscos en general, tanto para el personal técnico como administrativo, por haber permitido verificar y complementar algunos rendimientos y factores de conversión en sus líneas de producción.

Al señor Manuel del Pino de la Estación Experimental de Máncora del Ministerio de Pesquería y en especial al personal de nuestro Laboratorio Químico Tecnológico, Ing. Max Dávalos E. y señor Eduardo González E., por su participación directa en los trabajos.

Asimismo, al Dr. Jorge Sánchez Romero, Director Técnico del Instituto por la revisión y sugerencias al presente estudio.

3.—ALGUNAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS ESPECIES COMERCIALES

SELECCIONADAS

Para mantener la calidad del pescado destinado al consumo humano y elevar el nivel técnico de cada una de las diversas etapas a las que es sometido desde la captura, manipuleo y preservación abordo, procesamiento, control de calidad del producto, almacenaje en frío, transporte, distribución y mercadeo, es preciso conocer fundamentalmente las principales características físicas y químicas de las especies comerciales más importantes para el consumo humano en el país.

El Instituto del Mar para desarrollar sus estudios de investigación tanto biológicos como tecnológicos sobre peces de consumo ha seleccionado las siguientes especies comerciales como las más importantes, teniendo en consideración el volumen de captura, regularidad en el desembarco y valor económico:

- | | |
|----------------|--------------|
| 1.—Bonito | 7.—Caballa |
| 2.—Merluza | 8.—Jurel |
| 3.—Tollos | 9.—Corvina |
| 4.—Cabrilla | 10.—Machete |
| 5.—Coco o suco | 11.—Cojinoba |
| 6.—Lorna | 12.—Pejerrey |

Se exponen las características físicas y químicas de todas estas especies, incluyendo además las del lenguado, ayanque o cachema, peje blanco, congrios, cabinza, lisa, sardina, pámpano y sierra; que también han sido consideradas en este estudio.

Los diagramas correspondientes para cada una de estas 21 especies se presentan al final de este capítulo, las que a su vez han sido clasificados preliminarmente, de acuerdo a su contenido de grasa en la parte comestible, en la forma siguiente:

- Especies magras
- Especies semi-grasas
- Especies grasas

La grasa es el componente químico, constituyente de los tejidos y órganos del pescado, de gran importancia debido a la incidencia en la calidad de sus productos ya que influye en el sabor y valor alimenticio por la amplitud en la variación de su contenido, que se manifiesta no solamente de una especie a otra, sino aun en la misma especie de acuerdo fundamentalmente al ciclo anual de vida. Es en función del contenido de grasa y su variación, que se deberá elegir los métodos más adecuados de manipuleo y preservación abordo para cada especie y época del año; así como, los de procesamiento y almacenamiento. De acuerdo con este criterio se ha considerado especies magras a aquellas que tienen hasta un porcentaje máximo de grasa de 2%; semi-grasas, con un porcentaje que oscila entre 2 a 5% y, grasos con valores promedios superiores al 5%. Se presenta algunos casos, como se apreciará a continuación, que una especie durante el transcurso del año puede variar de semi-graso a graso o viceversa; tal sucede por ejemplo con el bonito, lisa, y otros. Sin embargo, en un intento de clasificación que debe ser complementado con estudios sistemáticos, se presenta el siguiente orden para nuestras especies comerciales:

CUADRO N° 1**Clasificación preliminar de las principales especies comerciales de acuerdo al contenido de grasa en la parte comestible**

Clasificación	Especies
Especies magras (máx. 2%)	merluza, tollo, cabrilla, coco, lenguado, corvina, ayanque, peje blanco, pejerrey, lorna, congrio y cabinza.
Especies semi-grasas (2 - 5%)	bonito, jurel, cojinoba, caballa, lisa, sardina, machete, pámpano, ayanque, peje blanco, lorna, pejerrey y pez sierra.
Especies grasas (mayor 5%)	bonito, jurel, lisa, sardina, machete, pámpano, caballa.

3.1 Curvas de relación longitud-peso

A las especies mencionadas anteriormente, se les ha determinado su longitud total medida en centímetros y el peso en gramos o kilogramos, según el caso. La longitud total se ha medido desde el extremo del hocico hasta la parte final de la aleta caudal.

En términos generales se utilizaron para estas determinaciones entre 10 a 50 ejemplares por cada especie estudiada, que comercialmente se expenden en los mercados.

Los datos de longitud y peso se tabularon a fin de encontrar los valores promedios que permitieran llevar a cabo la graficación correspondiente, como se observa en las curvas de longitud-peso que se presenta para cada especie. Por consiguiente, para la determinación del peso, al interceptar la curva partiendo de la longitud, se obtendrán valores aproximados, ya que generalmente especies de igual longitud pero de diferente sexo y época de captura tienen pesos diferentes. Sin embargo, estos valores son suficientes para su aplicación industrial.

3.2 Porcentajes promedios en peso de la composición física

Señaladas las características de longitud y peso de las 21 especies comerciales, se procedió a efectuar la determinación (porcentaje en peso) de las principales partes comestibles como: cabeza, agallas, hígado, vísceras, espinazo, cola, piel, aletas, orejetas (cintura escapular), sangre, etc.; pero que como residuos pueden ser aprovechables desde el punto de vista industrial.

La composición en peso, como se puede observar en los diagramas correspondientes, varía de acuerdo a las especies, sexo y época de captura. Así por ejemplo, la cabeza (sin agallas) en el machete y sardina, tiene un valor aproximado de 9% en cambio, en el congrio y peje blanco este valor puede llegar hasta 16%. Se presentan también variaciones notorias inclusive en la misma especie en lo referente al porcentaje en peso del hígado, gonadas y vísceras (entendiéndose, para nuestros estudios, por vísceras a la diferencia restante al excluir el hígado y gonadas). Los valores que se presentan entre paréntesis para estas partes, son para indicar la fluctuación y no tienen carácter limitativo.

Los porcentajes encontrados de "parte comestible" o carne sin piel y sin espinas (no filetes de pescado) varían en las especies estudiadas entre 40-60% en peso.

Para algunas especies como el congrio por ejemplo, se incluye el porcentaje en peso que corresponde a la vejiga natatoria, ya que representa un valor significativo (superior al 1%), mientras que para otras especies este valor es insignificante.

Las características físicas que se han descrito deben ser complementadas con la determinación de constantes físicas para cada especie, por consiguiente será necesario determinar el calor específico, la conductividad térmica, y temperatura de difusión. Todo este conocimiento permitirá mayor eficiencia por ejemplo en los cálculos para la refrigeración o cocción del pescado, según que se trate de la preservación mediante bajas temperaturas o por coagulación de proteínas.

3.3 Composición química promedio de la parte comestible

Como se ha mencionado anteriormente, se considera parte comestible a la porción de carne sin piel ni espinas que comprende además de la carne de los filetes, aquella que se encuentra adherida a la columna vertebral, las orejetas (cintura escapular), la región ventral y en la cabeza.

A esta parte comestible se le ha determinado los siguientes constituyentes básicos: agua, grasa, proteínas brutas y sales minerales. Esto no significa restarle importancia a los otros componentes específicos tales como: amino-ácidos, vitaminas, fosfo-lípidos, esteroides, minerales (fósforo, potasio, sodio, etc.) que deben determinarse a fin de conocer el exacto valor nutritivo de nuestras especies hidrobiológicas más importantes.

La composición química de la parte comestible es variable y depende de las especies, edad, estado fisiológico, medio ambiente, etc.

A continuación se describirá brevemente los constituyentes básicos mencionados.

Agua.—

Es uno de los principales componentes que se encuentra ocluido en los tejidos del pescado en dos formas: en combinación y al estado libre. El agua en combinación, constituye aproximadamente del 5 al 7% del agua total y se encuentra fuertemente retenida por las moléculas de proteínas mediante fuerzas coloidales y químicas. En cambio, el agua al estado libre se presenta a su vez en dos formas, una que se halla en los micro-

poros o microcapilares (entre la estructura fibrosa y la membrana de las células) retenida en los tejidos del pescado por presión osmótica y absorción de la estructura celular y la otra forma, que se encuentra en el espacio intercelular y el plasma sanguíneo. Ambos tipos de agua libre, son considerados en proporción comprendida entre 93-95% del agua total del pescado.

Por acción de algunos de los métodos de procesamiento (congelado, esterilizado, secado, variación del pH, presión osmótica), la relación entre las dos formas de agua (en combinación y al estado libre) se altera, lo que origina una variación en la textura del pescado.

Existe una relación inversa entre el contenido de agua y el de grasa. Se puede considerar como 80% la suma de ambos componentes, pues generalmente el porcentaje de proteínas es constante (debido a que su variación no es significativa).

Las especies magras tales como: coco, merluza, congrio, y otras, presentan un alto contenido de agua total y comúnmente superior al 80%, como se puede observar en los diagramas para cada una de estas especies; en cambio, los pescados grasos: caballa, bonito, sardina, jurel, etc. tienen contenidos de agua que oscilan generalmente entre 70-74%.

Grasa.—

La grasa es otro de los principales componentes de la carne del pescado, que debe ser estudiada exhaustiva y sistemáticamente para cada una de nuestras especies comerciales más importantes, ya que su conocimiento será un factor decisivo en la elección del método de procesamiento más adecuado. Todos los métodos de industrialización del pescado, básicamente tienden a eliminar parcialmente o estabilizar la grasa, porque su deterioro tanto por acción química como bacteriológica, producen alteraciones (acidez, rancidez) en el sabor del producto y por consiguiente influyen en la calidad del mismo.

Además el contenido de grasa es un elemento importante que permite determinar el valor económico de la especie.

En consecuencia, este estudio presenta una clasificación preliminar de las especies comerciales en función del contenido de grasa en: magras, semi-grasas y grasas como se indicó anteriormente. Igualmente expone sus fluctuaciones en la parte comestible, determinaciones que por no ser sistemática tampoco son limitativas.

Existe una marcada diferencia en la distribución y concentración de la grasa en los órganos y tejidos en las especies, así por ejemplo en las magras tal es el caso del tollo, la grasa se acumula en el hígado constituyendo entre el 55 al 60% de su peso. En cambio en las especies grasas como el bonito, la mayor concentración se encuentra en la parte comestible y en el hígado la grasa representa del 5 al 8% de su peso.

Es necesario continuar con el estudio de la grasa de las principales especies comerciales a fin de determinar sus características físico-químicas, especialmente aquellas referentes a su grado de insaturación, que permitirá conocer los porcentajes de ácidos grasos saturados e insaturados; su contenido en vitaminas y otros componentes, etc. Información que servirá también para seleccionar los métodos de procesamiento más adecuados a fin

de elaborar productos de alta calidad y consecuentemente permitirá el aprovechamiento integral de la grasa.

Proteínas.—

Son los componentes más importantes del pescado, cuyo valor depende del tipo y relación de los amino-ácidos esenciales que contienen. Las proteínas en las fibras musculares del pescado, tienen propiedades físicas, químicas y bioquímicas diferentes, pero su composición química esencialmente es la misma. La consistencia de la carne del pescado depende, entre otros factores, de su relación agua-proteínas como se puede observar en el cuadro que se expone a continuación:

CUADRO Nº 2

Relación agua-proteína de algunas especies comerciales

Especies	% Agua	% Proteínas	Relación Aproximada
Coco	80.5	16.5	5.0 : 1
Merluza	81.7	16.3	5.0 : 1
Bonito	72.6	21.4	3.5 : 1
Jurel	74.0	20.8	3.5 : 1

Así, el coco y la merluza presentan una relación aproximada de 5.0 : 1, que sería uno de los factores que tiene influencia en la textura o consistencia "acuosa" que presentan ambas especies. En cambio, el bonito y el jurel presentan una relación de 3.5 : 1, menor que la anterior y normalmente su consistencia es más firme. Sería interesante profundizar este tipo de estudios, para determinar en forma más detallada si en nuestras especies comerciales la proporción agua-proteína guarda estrecha relación con la textura.

Las proteínas musculares del pescado se encuentran generalmente al estado coloidal, por consiguiente son inestables y sujetas a alteraciones por acción química, física y bacteriológica. Los métodos de procesamiento, tiene que intervenir para retardar estas alteraciones, bien sea aumentando la acidez como es el caso de los marinados, salsas y fermentados; por el calor como en la cocción, conservería y frituras; por deshidratado como en el caso del salado, secado y ahumado o por el enfriamiento cuando se trata del refrigerado y congelado de pescado.

Las determinaciones de proteínas que se presentan en los diagramas respectivos han sido calculadas sobre la base del contenido de nitrógeno total. Sin embargo, es necesario tener en consideración que no todo este contenido es nitrógeno proteico, ya que entre el 10-18% del nitrógeno total corresponde a las sustancias nitrogenadas no proteicas (amino-ácidos libres, mono, di y tri metil amina, óxido de trimetil amina, betainas, creatina, etc.). El porcentaje de sustancias nitrogenadas no proteicas alcanza valores tan altos como 35% cuando se trata de especies como los tollos, rayas, tiburones, con el agravante de que además estos compuestos son más vulnerable a la rápida acción bacteriana.

Por estas consideraciones es indispensable el estudio de los compuestos nitroge-

nados del pescado en forma más exhaustiva a fin de determinar el verdadero valor alimenticio de nuestras especies comerciales para consumo directo.

Sales Minerales.—

Las cantidades de sales minerales que se indica en los diagramas para cada especie, son el remanente de la combustión y calcinación de la parte comestible del pescado y están constituidas de diferentes elementos minerales que se encuentran en forma de compuestos, siendo aquellos principalmente: fósforo, calcio, potasio, sodio, magnesio, azufre y cloro. En menores proporciones se encuentra hierro, cobre, manganeso, cobalto, zinc, molibdeno, yodo, bromo, etc. El porcentaje de sales minerales de nuestras principales especies marinas comerciales varía entre 1.1 a 1.5%. Este contenido en el tejido muscular del pescado es influenciado por la composición y concentración de las sales del agua de mar.

El valor nutritivo de las sales minerales del pescado, no se debe en realidad a la proporción en que se hallan estos elementos, sino a su interrelación con las proteínas y vitaminas los que regulan su absorción. Es necesario también por esto, llevar a cabo análisis espectrográficos cuantitativos para determinar las proporciones en que se encuentran estos elementos en nuestras principales especies comerciales, y estudiar sus relaciones especialmente con las proteínas.

3.4 Configuración del espinazo o columna vertebral

En las especies marinas comerciales estudiadas se puede distinguir 2 tipos de estructura: una cartilaginosa y otra ósea. Un ejemplo típico de estructura cartilaginosa se observa en el tollo (la raya y el tiburón) cuyas columnas vertebrales están constituidas por segmentos presentando vértebras completas y separadas como se puede apreciar en nuestro caso, en el dibujo respectivo del tollo.

Las 20 especies restantes presentan estructura ósea, observándose entre ellas cierta similitud en la configuración de la columna vertebral, tal es el caso de la cabrilla, lorna, cojinoba, cabinza, ayanque, jurel, caballa, etc. Mientras que la merluza y congrio en la parte anterior de la columna vertebral tienen espinas vertebrales divergentes expandidas lateralmente y en el coco, la columna vertebral presenta algunas formaciones óseas redondeadas a ambos lados. Estas configuraciones de la columna vertebral de las especies estudiadas, serán un factor importante en la elección de un apropiado método de fileteado y presentación; así como para obtener un mayor rendimiento, como se indica en el capítulo correspondiente a factores de conversión de pescado entero a filetes simples sin piel.

3.5 Función de las características en los métodos de manipuleo, almacenamiento abordo y procesamiento

Las características físicas y químicas del pescado desempeñan un rol importante en el manipuleo y almacenamiento abordo de las embarcaciones pesqueras, así como en su procesamiento, como se menciona a continuación:

- Las curvas de relación longitud-peso, tienen directa aplicación en el diseño de las bodegas de las embarcaciones pesqueras en lo referente a las dimensiones de las divisiones o tableros cuando el sistema de almacenamiento abordo es el de "Estantes o Anaqueles". Esta relación se aplicará también cuando se precise seleccionar el tipo y capacidad de caja (de plástico, madera o aluminio) más adecuado para una especie determinada que se desea manipular. En igual forma las curvas de relación de longitud-peso tienen importancia para efectuar los cálculos y así obtener la correcta cantidad de hielo para la refrigeración del pescado abordo, bien sea que se trate del método de estantes, el de cajas o a granel. Además, al decidir sobre un plan de almacenamiento abordo, en el que se debe tener en consideración la disposición funcional y mantenimiento del trabajo al mínimo, el conocimiento del peso y la longitud de las especies contribuye a la estabilidad de la embarcación mediante una adecuada distribución del pescado a almacenar.

- Los porcentajes promedios de la composición física, nos permiten conocer principalmente la proporción de la parte comestible con relación al peso de la especie. Así por ejemplo, en nuestras especies comerciales el congrio tiene el menor porcentaje en peso de parte comestible con un valor aproximado de 41.2%; en cambio, el pámpano alcanza un porcentaje tan alto como 59.4%. Las otras especies presentan porcentajes de parte comestible comprendidos entre estos límites. Los porcentajes promedios de la composición física también sirven para determinar las otras partes del pescado que son industrializables tales como: el hígado, del que se puede obtener aceite y vitaminas A y D; gonadas, para el consumo humano directo; cabeza, espinazo, piel, aletas, vísceras, (excluyendo hígado y gonadas) partes que aproximadamente significan entre 45-50% del pescado y que se pueden emplear para producir harina de residuos.

- La composición química de la parte comestible, es necesaria para determinar el valor nutritivo del pescado. Aunque los resultados que se presentan en los diagramas respectivos, se refieren solamente al porcentaje de proteínas totales, sin embargo nos proporcionan un estimado del valor alimenticio. La composición química es importante para la clasificación de las especies de acuerdo a su contenido en materia grasa: especies grasas, semi-grasas y magras, clasificación que a su vez es determinante para la elección del método de estibado abordo, bien sea que se trate de emplear el sistema de almacenamiento a granel, en cajas, estantes, en tanques con agua de mar refrigerada o del manipuleo cuando se trate del estibado del pescado entero o eviscerado. La composición química así mismo, tiene influencia directa en la cantidad de hielo o frigorías que es necesario suministrar al pescado para enfriarlo y que también depende del calor específico y del coeficiente de conductividad térmica. Esto significa en otras palabras, que una especie magra y otra grasa que tengan que almacenarse abordo en cajas, emplearán tiempo y cantidad de hielo diferentes para bajar su temperatura a 0°C en igualdad de condiciones, referentes a la temperatura del pescado, peso, duración de la jornada de viaje, temperatura promedio del medio ambiente, etc.

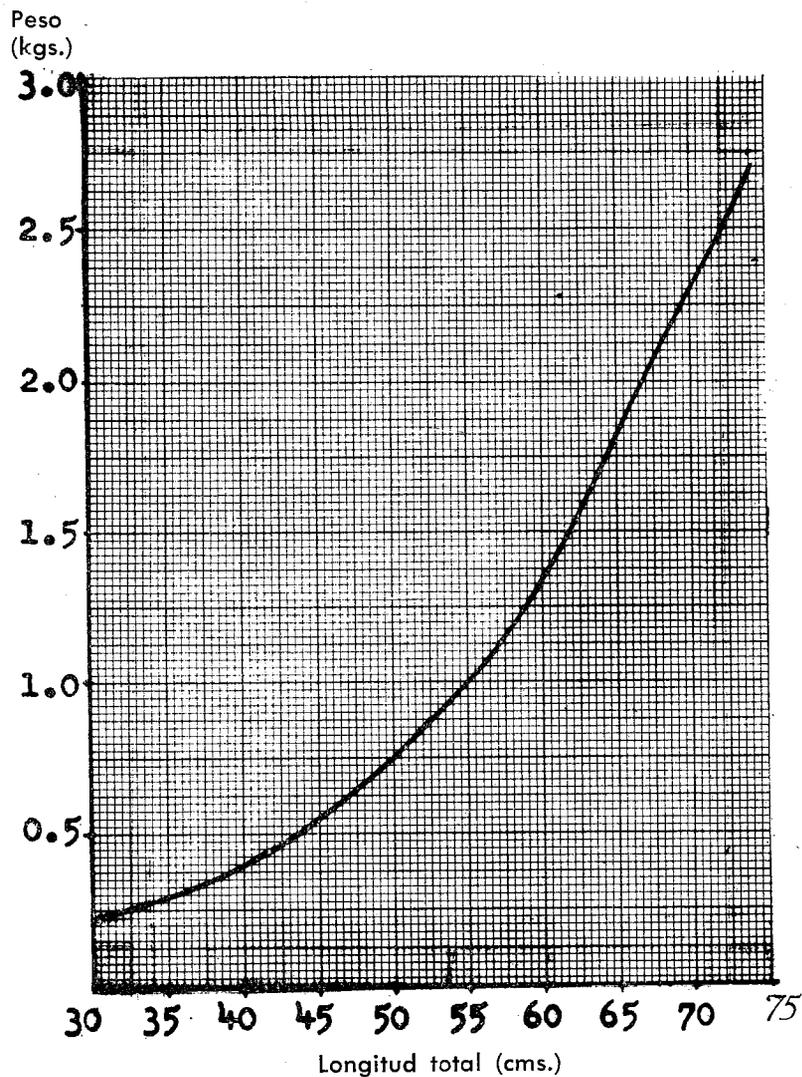
Igualmente la composición química es el elemento básico para la adopción del

método de procesamiento más adecuado, con relación al rendimiento y calidad. Por ejemplo, no obstante de que la merluza es uno de los recursos más importantes en nuestro país, su consumo al estado fresco es limitado debido entre otros factores, a la falta de textura de su carne; sin embargo, uno de los productos que se puede obtener, por su condición de especie magra, es el salado-seco "tipo bacalao" ya que experiencias realizadas por el Instituto del Mar, han demostrado que es factible elaborar un producto de excelente calidad, alto rendimiento y aproximadamente 6 meses de garantía en condiciones normales de almacenamiento. Para el procesamiento de la merluza se empleó un tiempo de salado directamente relacionado con la estabilidad de las proteínas, con el objeto de obtener buena textura. Posteriormente se utilizó un secador artificial, donde se seleccionaron las condiciones del secado independientemente de las del ambiente. Es necesario llevar a cabo estudios tecnológicos a fin de desarrollar nuevos productos para consumo directo a partir de la merluza. Con igual criterio se debe proceder, en la selección de los métodos de procesamiento para las otras especies comerciales, porque como se mencionó anteriormente, en la actualidad en el país se están aplicando tecnologías de procesamiento, que no siempre son las más adecuadas en cuanto se refiere a obtener productos pesqueros con altos rendimientos, calidad y por consiguiente mayor valor económico.

DIAGRAMAS

**Con algunas características físicas y químicas de
las especies marinas comerciales seleccionadas**

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la Composición Física

Cabeza..	15.2 %
Agallas..	4.1 "
Hígado (1.2 - 2.5)..	1.8 "
Gonadas (2.9 - 7.9)..	4.4 "
*Visceras (4.0 - 7.9)..	5.6 "
Espinazo y cola..	6.7 "
Piel..	4.3 "
Aletas..	3.8 "
Orejetas..	4.3 "
Parte Comestible..	47.5 "
Sangre y otros..	2.3 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la Parte Comestible

Agua..	81.7 %
Grasa.. (0.3 - 1.0)..	0.5 "
Proteínas (N x 6.25)..	16.3 "
Sales Minerales..	1.2 "

Configuración del espinazo (Cabrilla).

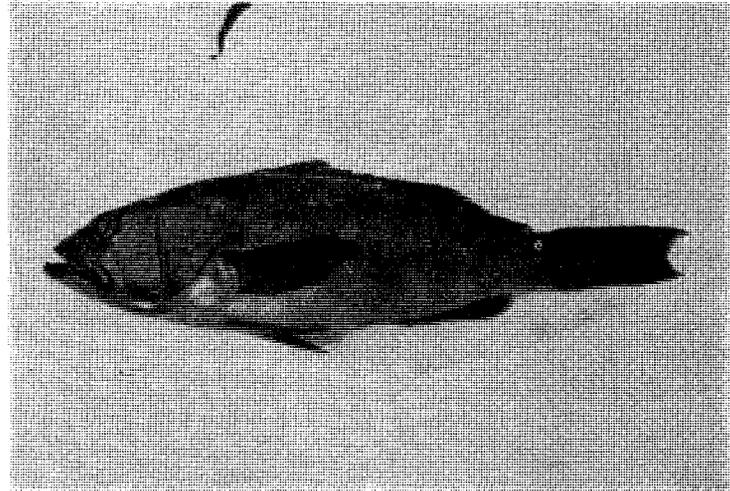
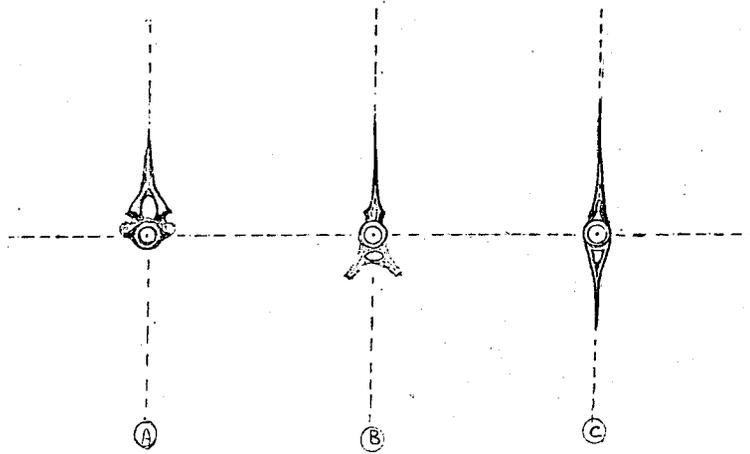
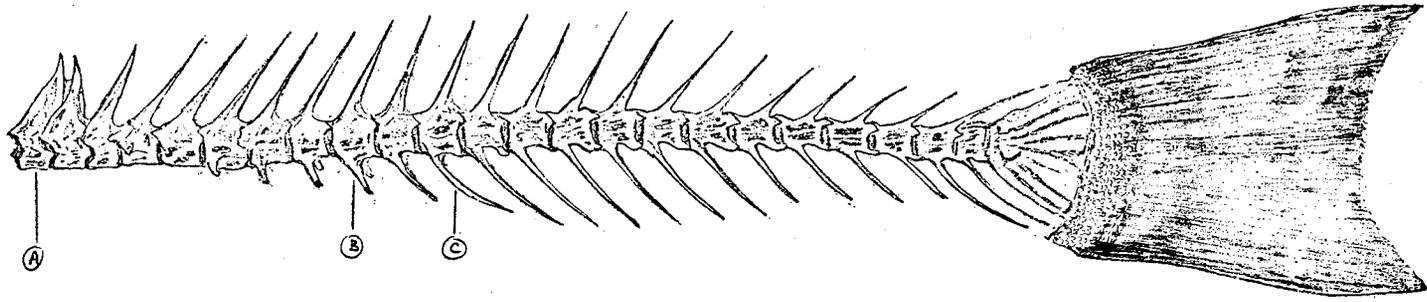
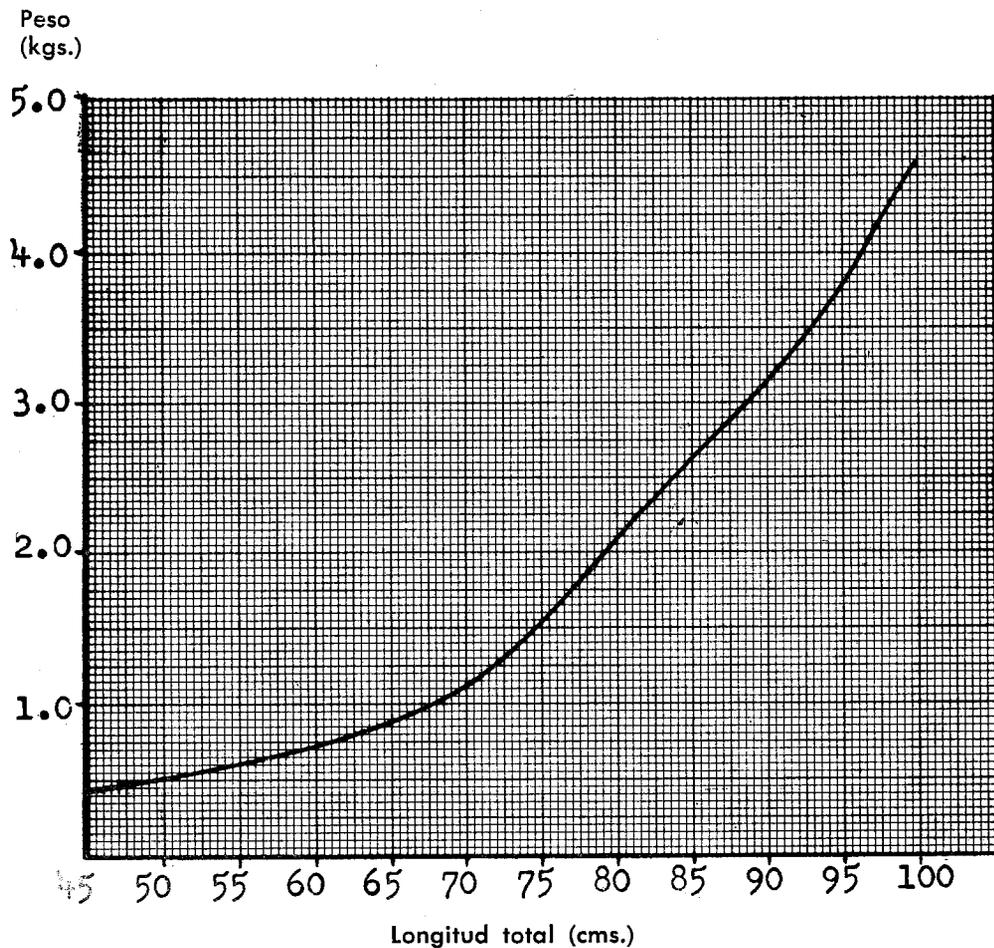


DIAGRAMA Nº 2

TOLLLOS

Mustelus spp.

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la Composición Física

Cabeza.	9.5 %
Branquias.	6.2 "
Hígado (6.7 - 11.6).	7.2 "
*Visceras (5.6 - 10.8).	7.8 "
Espinazo y cola.	5.1 "
Piel.	6.7 "
Aletas.	4.5 "
Parte Comestible.	50.2 "
Sangre y otros.	2.8 "

* Visceras excluyendo hígado.

Composición Química Promedio de la Parte Comestible

Agua.	77.5 %
Grasa (0.3 - 0.9).	0.6 "
Proteínas (N x 6.25).	20.4 "
Sales Minerales.	1.2 "

Configuración del espinazo

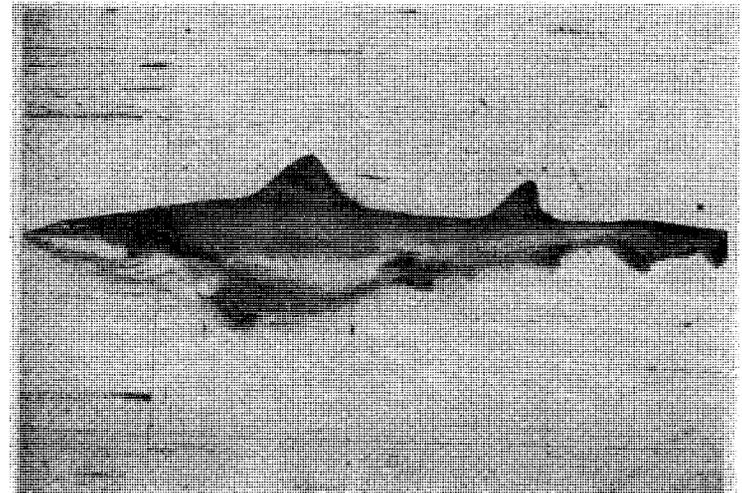
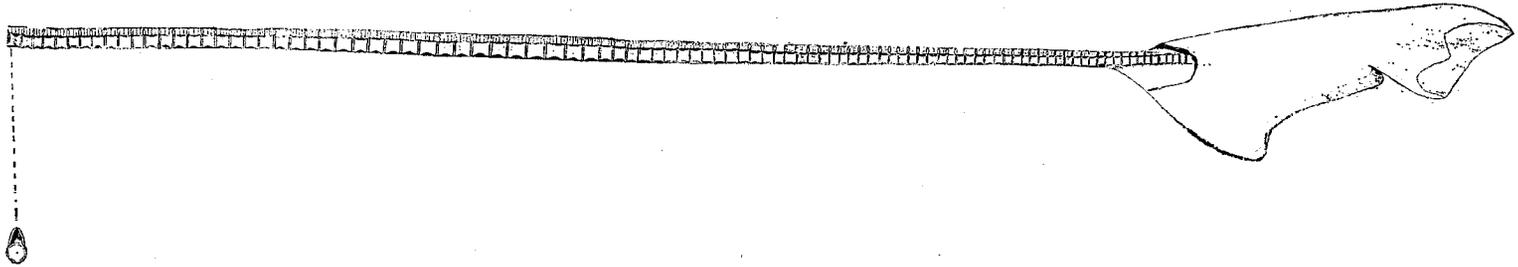
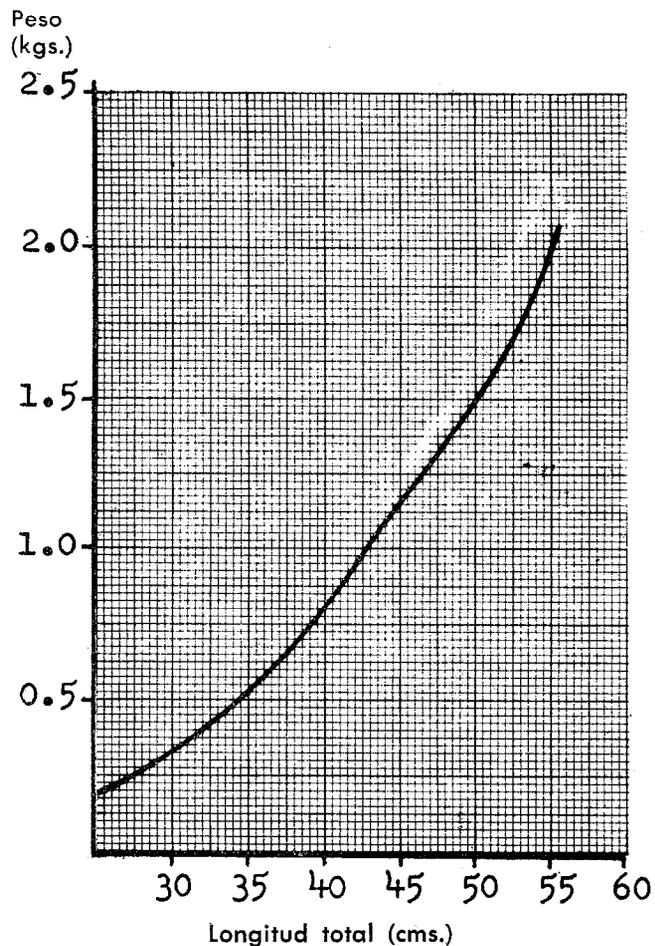


DIAGRAMA Nº 3

C A B R I L L A
Paralabrax spp.

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza	16.8 %
Agallas	4.5 "
Hígado (0.7 - 2.6)	1.4 "
Gonadas (0.8 - 4.1)	2.5 "
*Visceras (3.4 - 6.2)	4.9 "
Espinazo y cola	6.2 "
Piel	4.3 "
Aletas	4.4 "
Orejetas	4.9 "
Parte Comestible	46.7 "
Sangre y otros	3.4 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	78.4 %
Grasa (0.6 - 2.0)	1.3 "
Proteínas (N x 6.25)	18.8 "
Sales Minerales	1.3 "

Configuración del espinazo (Merluza).

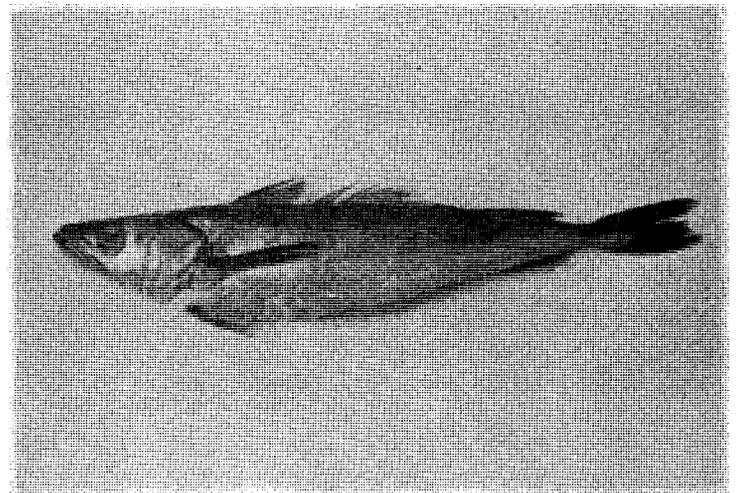
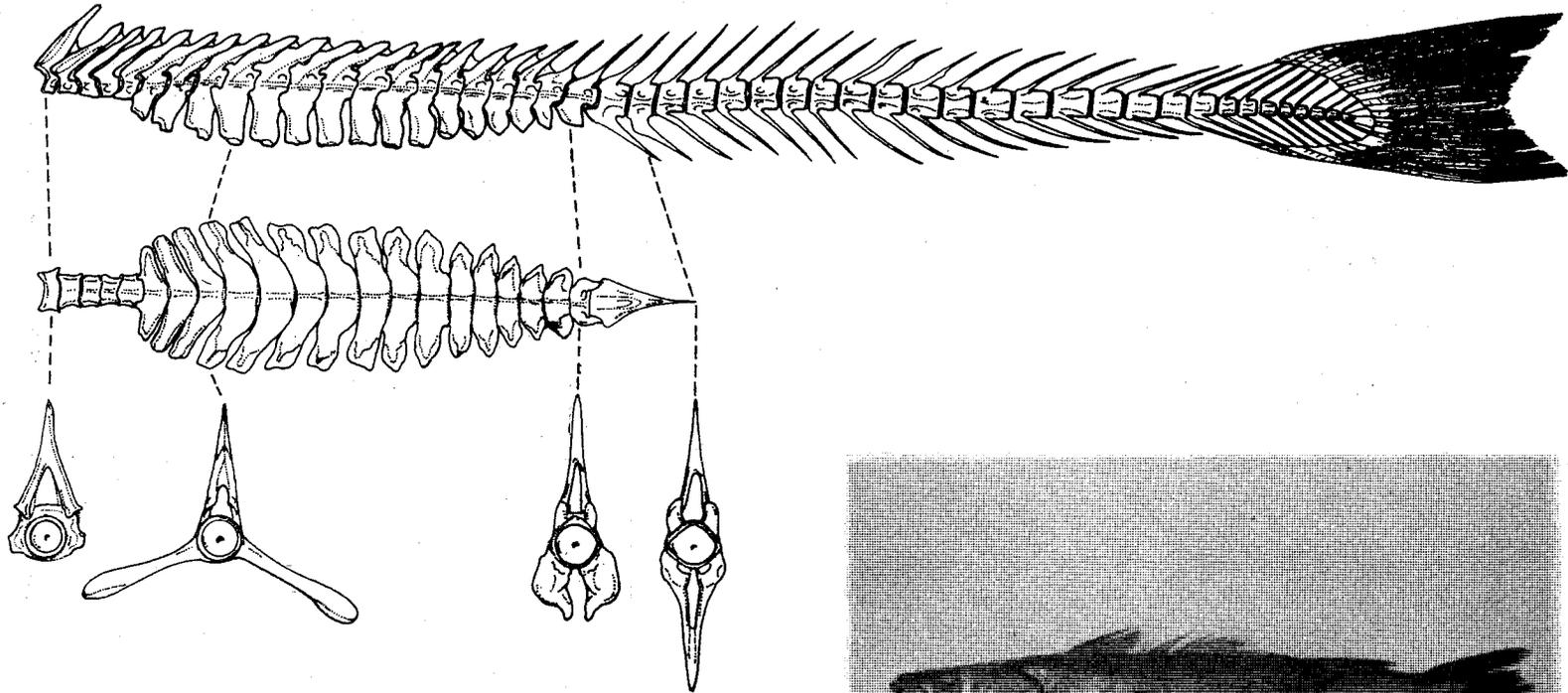
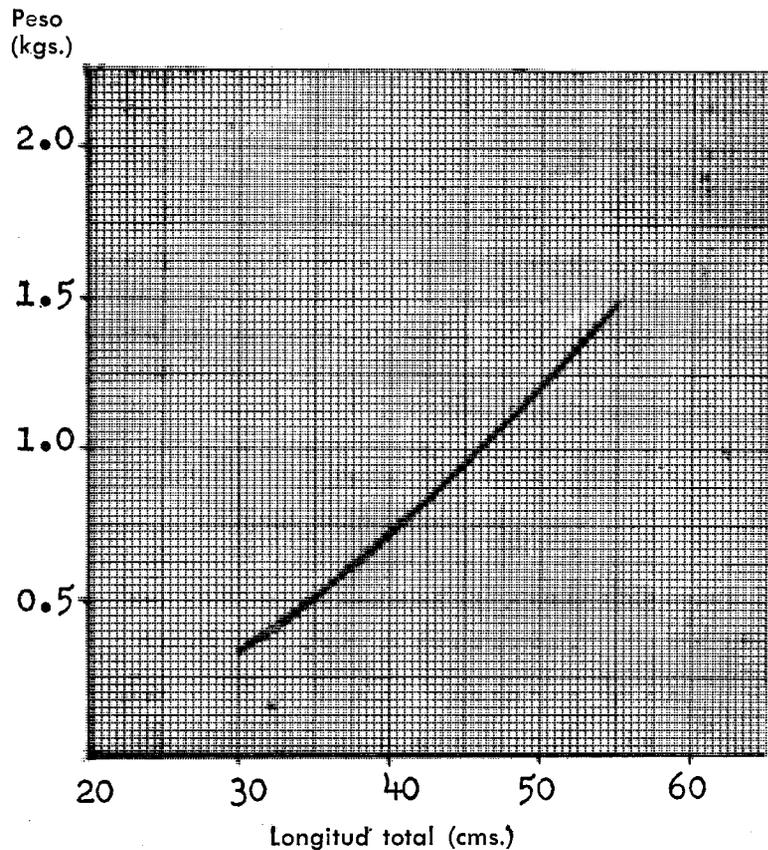


DIAGRAMA N° 4

C O C O
Paralonchurus peruanus

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza..	15.5 %
Agallas..	3.9 "
Hígado (0.4 — 1.2)..	0.7 "
Gonadas (0.7 — 5.3)..	2.8 "
*Visceras (4.6 — 7.3)..	6.0 "
Espinazo y cola..	9.2 "
Piel..	5.7 "
Aletas..	3.7 "
Orejetas..	5.1 "
Parte Comestible..	44.2 "
Sangre y otros..	3.2 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua..	80.5 %
Grasa (0.8 — 1.4)..	1.1 "
Proteínas (N x 6.25)..	16.5 "
Sales Minerales..	1.3 "

Configuración del espinazo

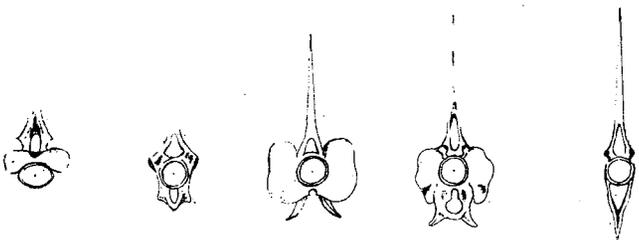
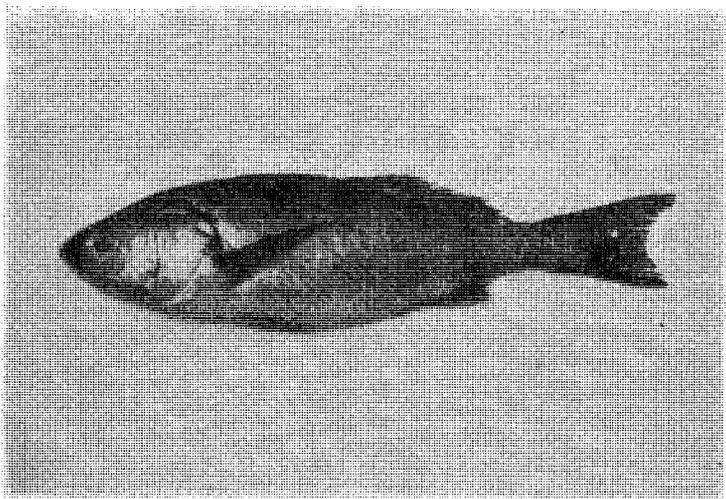
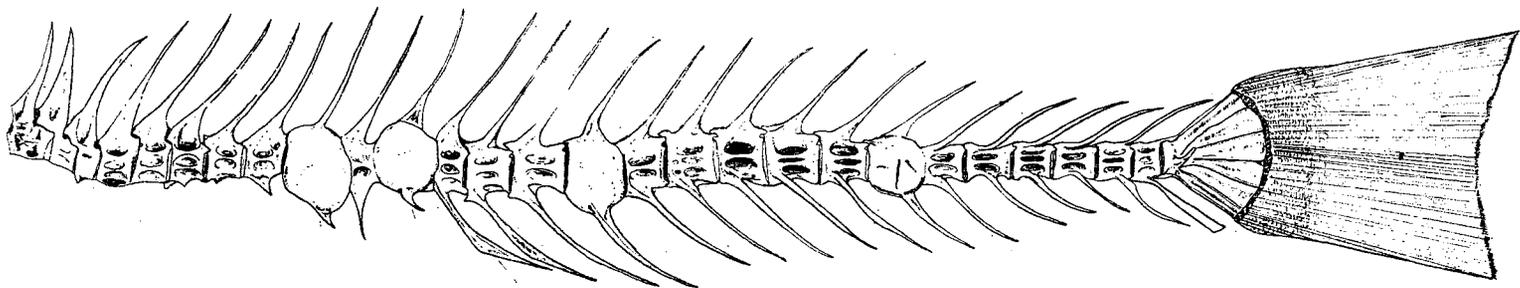
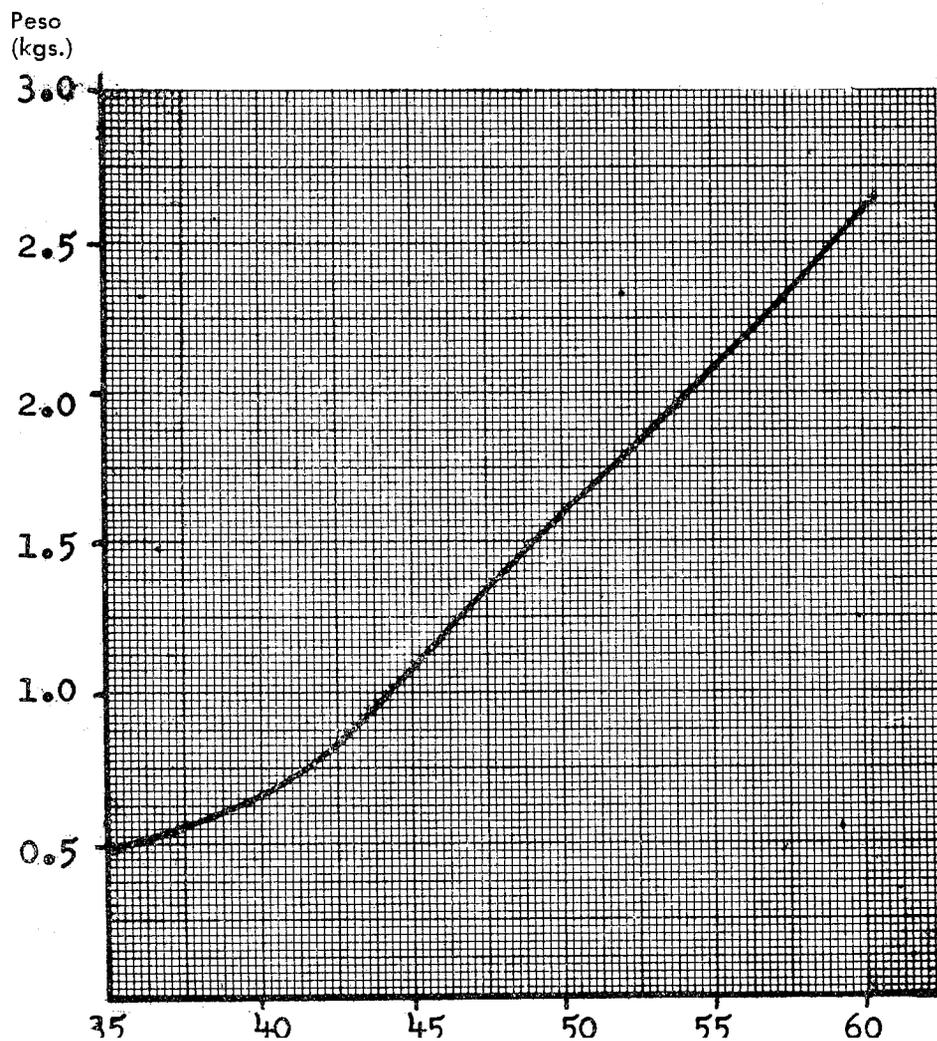


DIAGRAMA N° 5

LENGUADO

Paralichthys adspersus

Curva de relación: longitud-peso

Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza	9.1 %
Agallas	3.0 "
Hígado (0.4 - 1.4)	1.0 "
Gonadas (0.9 - 1.2)	1.1 "
*Visceras (1.8 - 2.8)	2.6 "
Espinazo y cola	7.9 "
Piel	5.5 "
Aletas	4.7 "
Orejetas	2.9 "
Parte Comestible	59.6 "
Sangre y otros	2.6 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	78.0 %
Grasa (0.3 - 1.5)	0.8 "
Proteínas (N x 6.25)	19.4 "
Sales Minerales	1.3 "

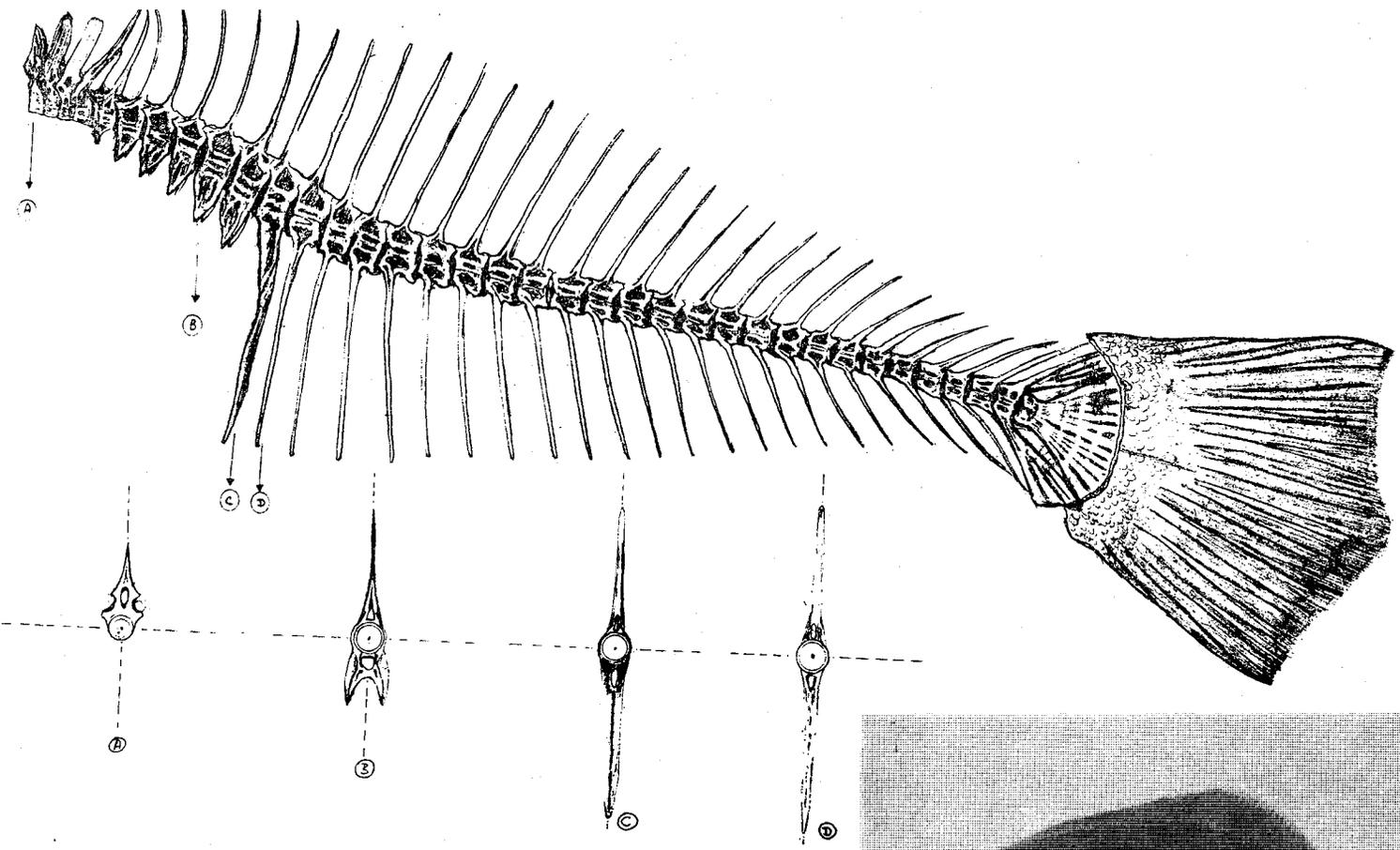
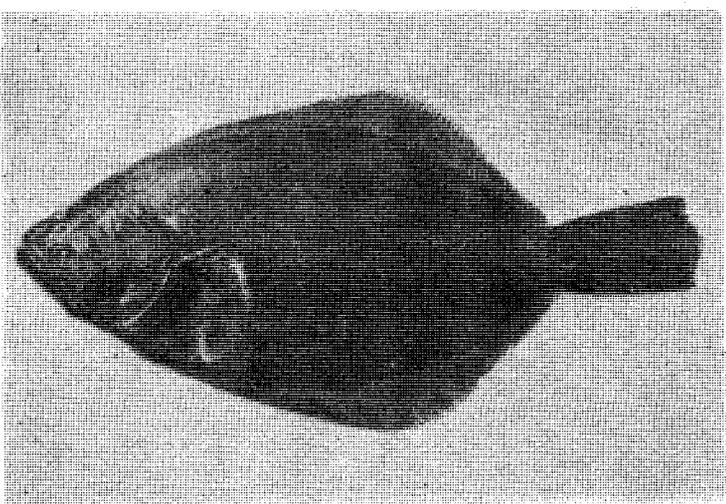
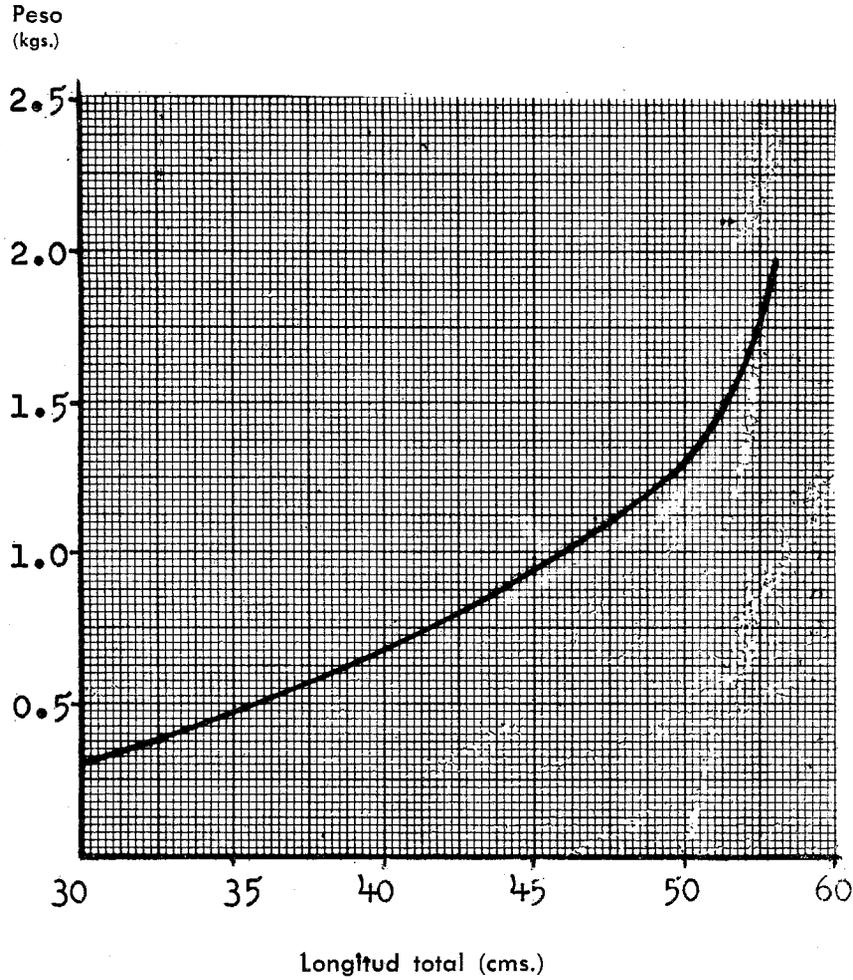


DIAGRAMA Nº 6

CORVINA
Sciaena gilberti

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza	11.8 %
Agallas	3.2 "
Hígado (0.7 - 1.6)	1.2 "
Gonadas (0.3 - 0.5)	0.4 "
*Visceras (4.1 - 7.3)	5.7 "
Espinazo y cola	6.8 "
Piel	6.4 "
Aletas	3.7 "
Orejetas	3.3 "
Parte Comestible	54.7 "
Sangre y otros	1.8 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	77.8 %
Grasa (0.3 - 1.5)	1.0 "
Proteínas (N x 6.25)	19.8 "
Sales Minerales	1.2 "

Configuración del espinazo

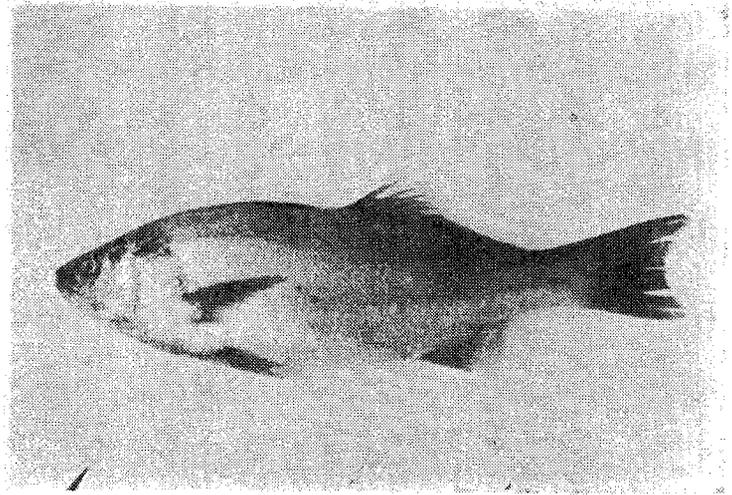
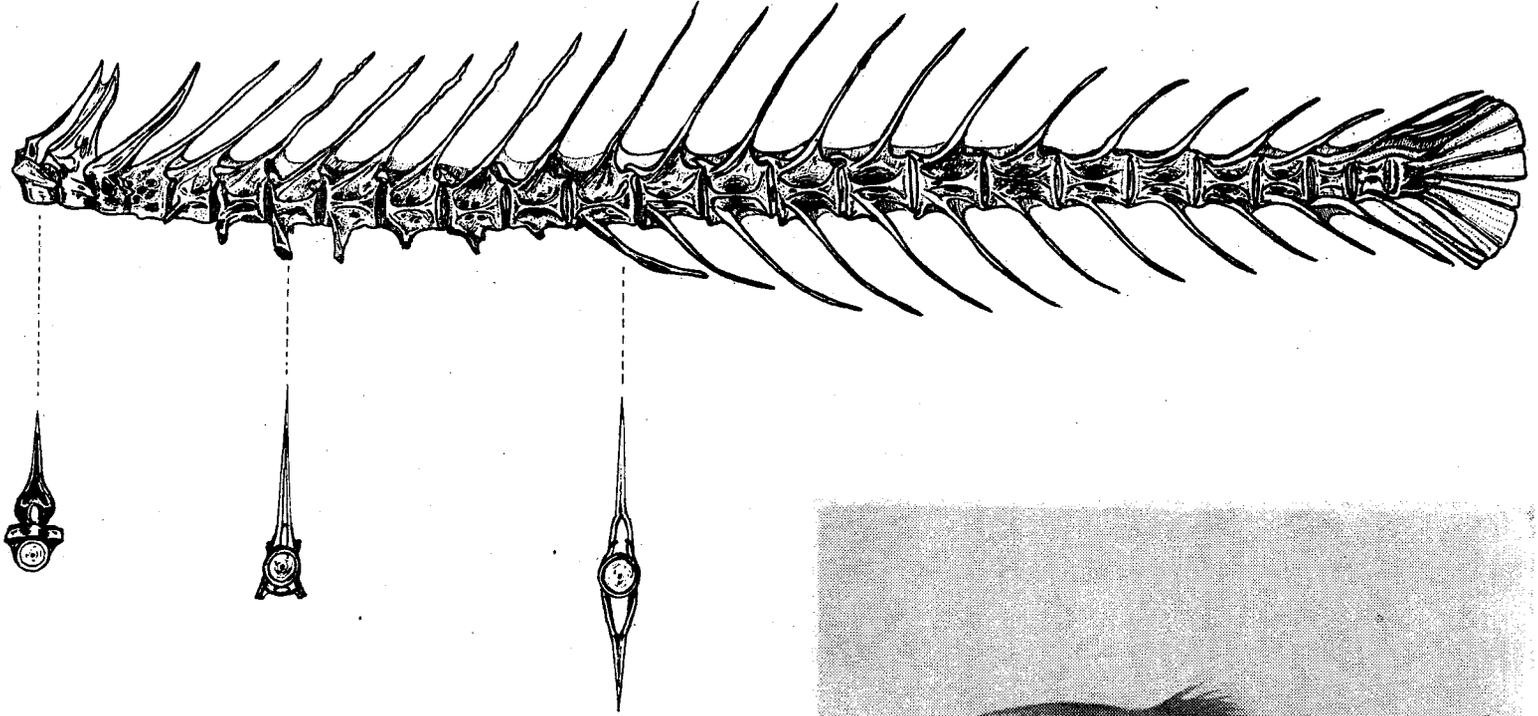
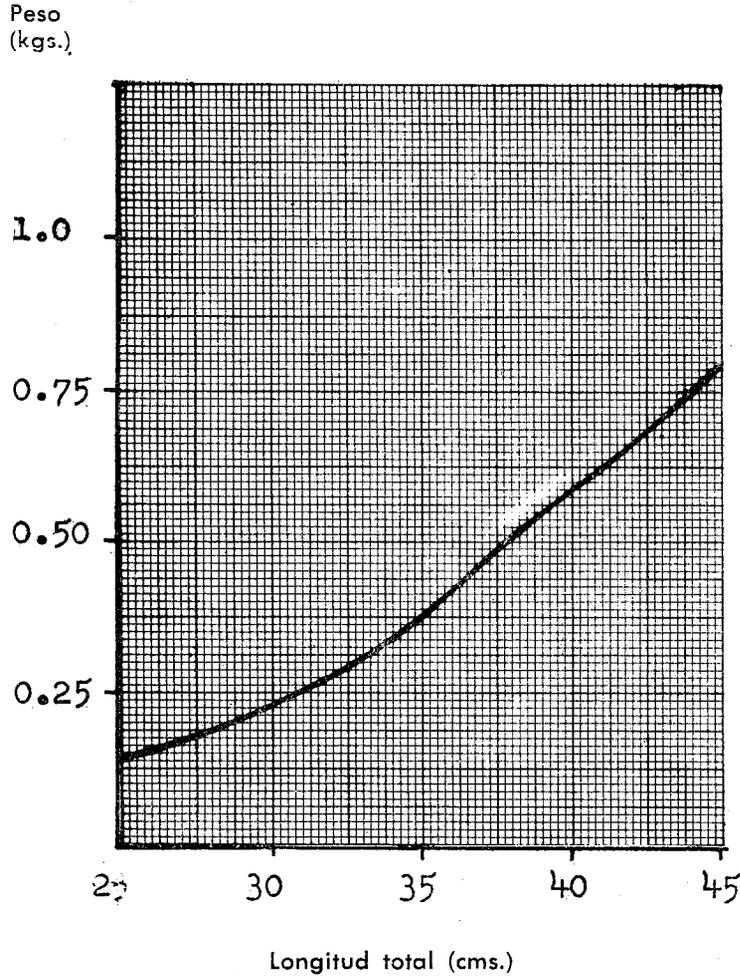


DIAGRAMA Nº 7

AYANQUE o CACHEMA
Cinoscion analis

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza	13.1 %
Agallas	2.7 "
Hígado (0.5 — 1.8)	1.2 "
Gonadas (1.5 — 5.5)	3.6 "
*Vísceras (3.3 — 7.5)	4.4 "
Espinazo y cola	6.8 "
Piel	4.0 "
Aletas	3.2 "
Orejetas	4.3 "
Parte Comestible	53.6 "
Sangre y otros	3.1 "

* Vísceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	78.0 %
Grasa (1.1 — 3.9)	2.3 "
Proteínas (N x 6.25)	18.3 "
Sales Minerales	1.3 "

Configuración del espinazo

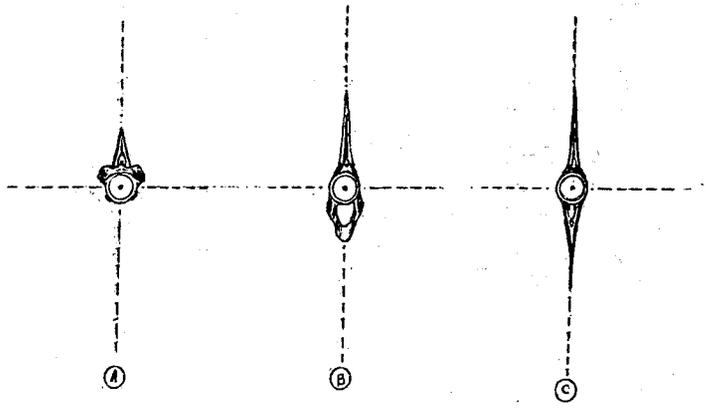
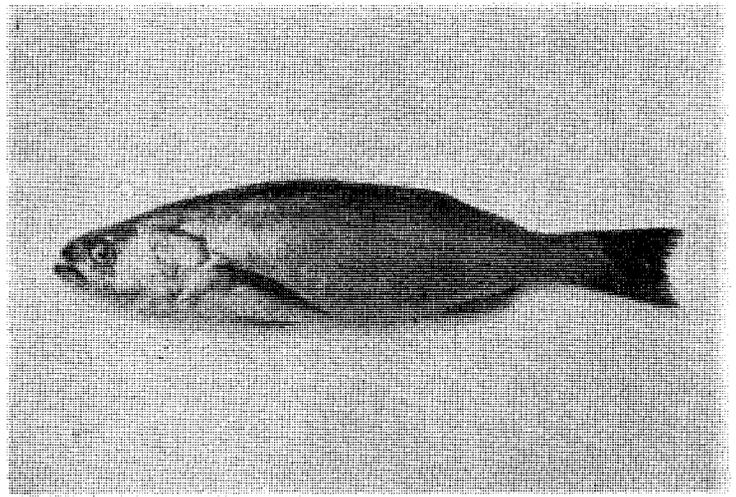
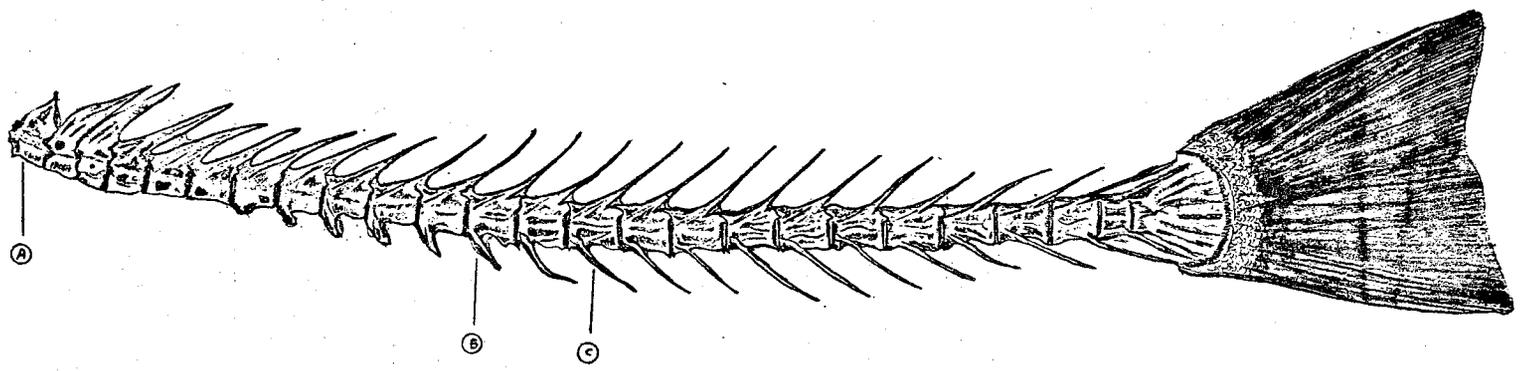
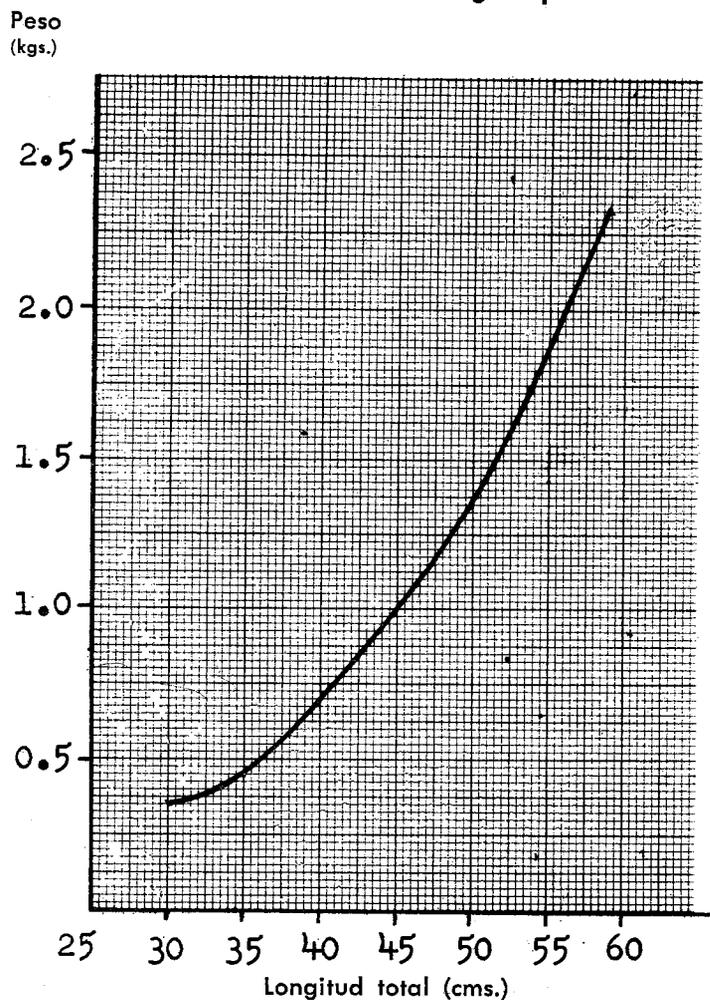


DIAGRAMA Nº 8

PEJE BLANCO
Caulolatilus princeps

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza..	15.8 %
Agallas..	2.7 "
Hígado (1.2 - 2.7)..	1.6 "
Gonadas (0.2 - 5.0)..	2.1 "
*Vísceras (2.9 - 5.3)..	3.5 "
Espinazo y cola..	6.9 "
Piel..	5.8 "
Aletas..	3.5 "
Orejetas..	4.7 "
Parte Comestible..	51.6 "
Sangre y otros..	1.8 "

* Vísceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua..	76.6 %
Grasa (1.1 - 7.4)..	3.8 "
Proteínas (N x 6.25)..	18.1 "
Sales Minerales..	1.3 "

Configuración del espinazo

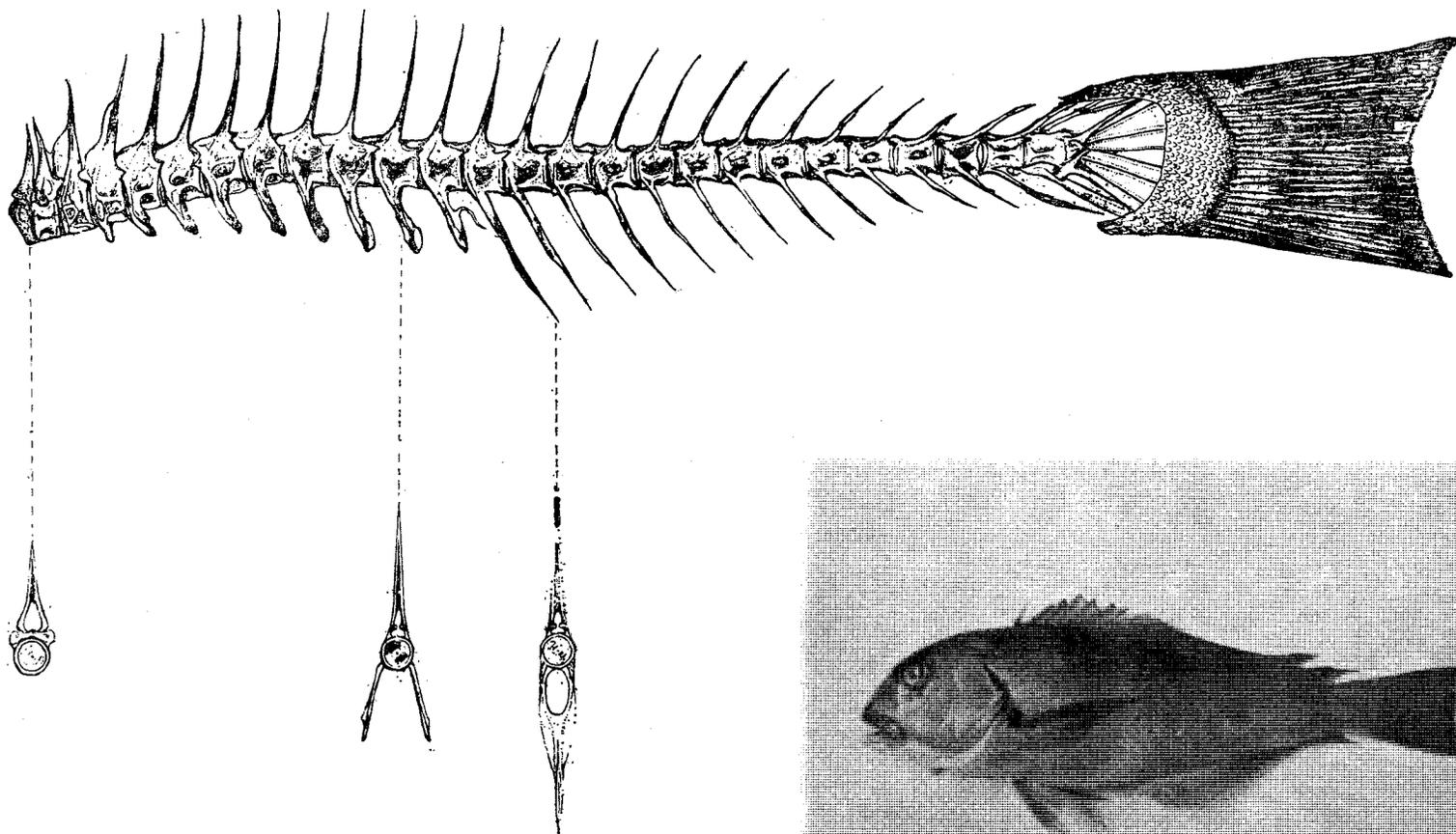
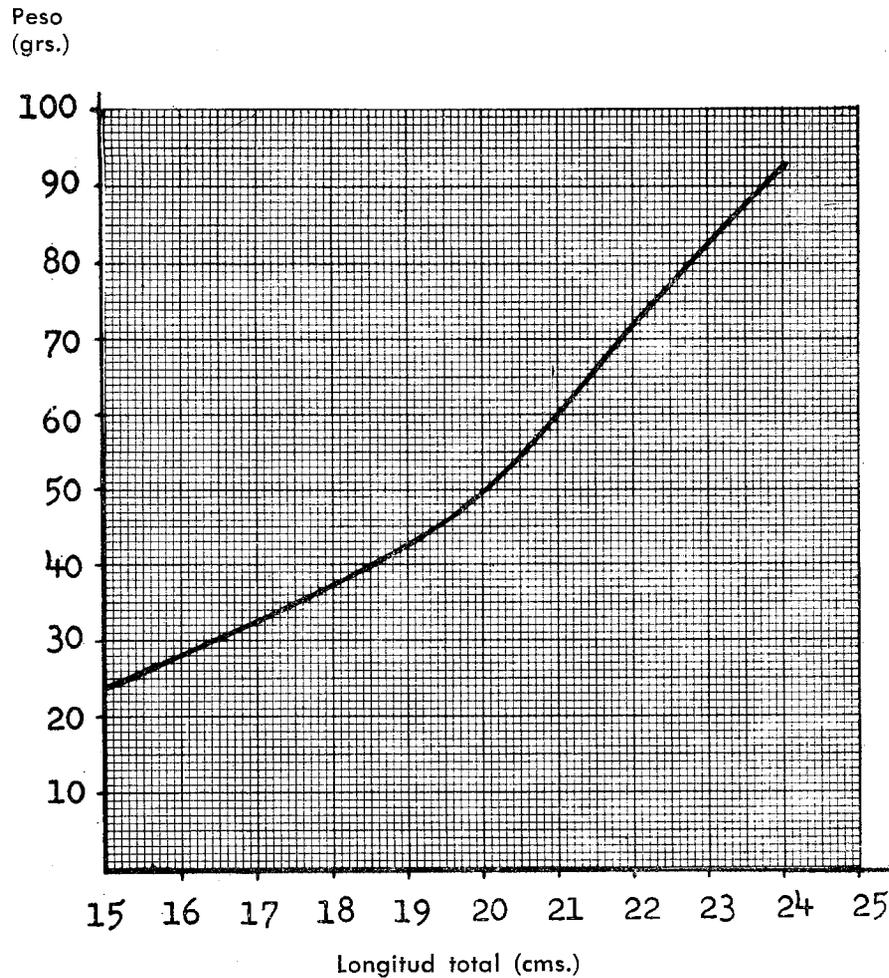


DIAGRAMA N° 9

P E J E R R E Y
Odontesthes regia

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza	7.8 %
Agallas	3.8 ,,
Hígado (2.3 — 5.6)	4.0 ,,
Gonadas (3.1 — 6.5)	4.6 ,,
*Vísceras (3.1 — 7.8)	5.4 ,,
Espinazo y cola	6.1 ,,
Piel	5.6 ,,
Aletas	2.3 ,,
Orejetas	1.7 ,,
Parte Comestible	55.5 ,,
Sangre y otros	3.2 ,,

* Vísceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	76.1 %
Grasa (1.9 — 3.8)	2.4 ,,
Proteínas (N x 6.25)	20.1 ,,
Sales Minerales	1.3 ,,

Configuración del espinazo

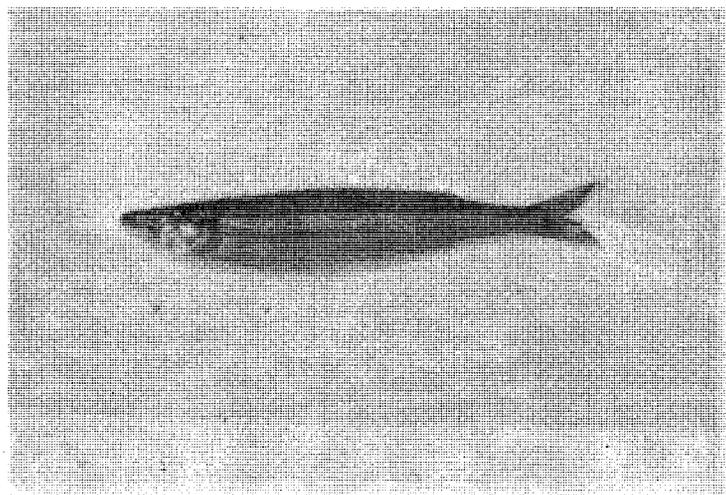
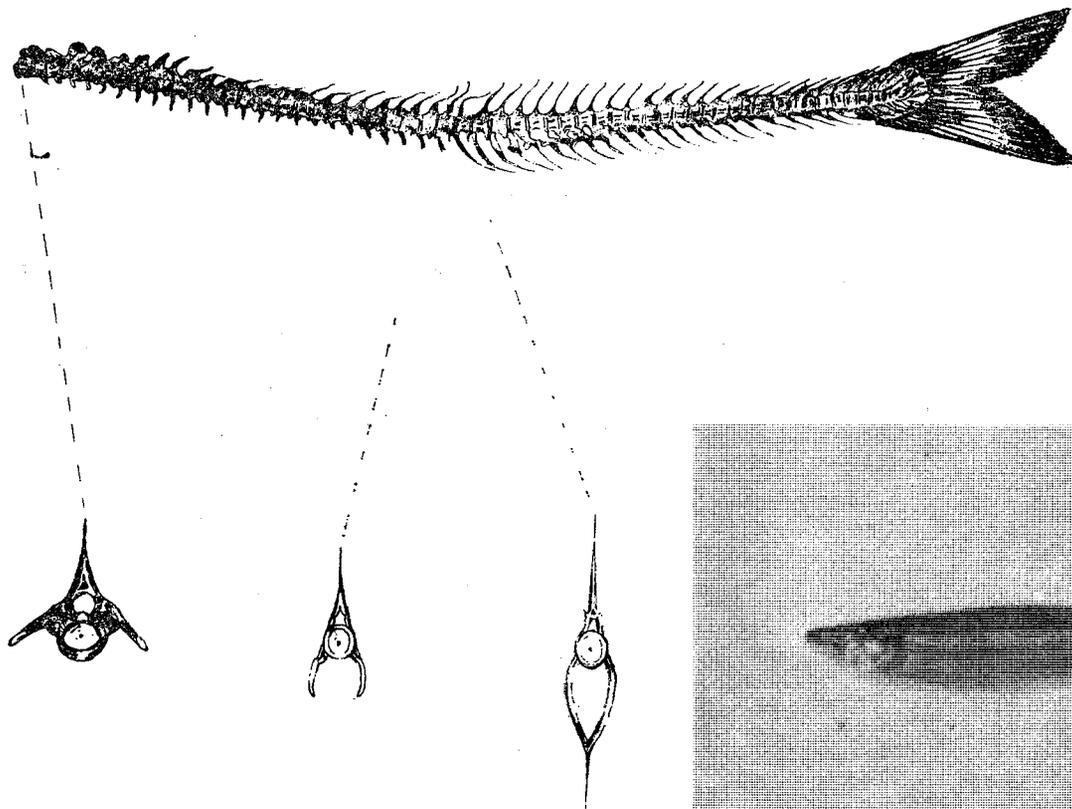
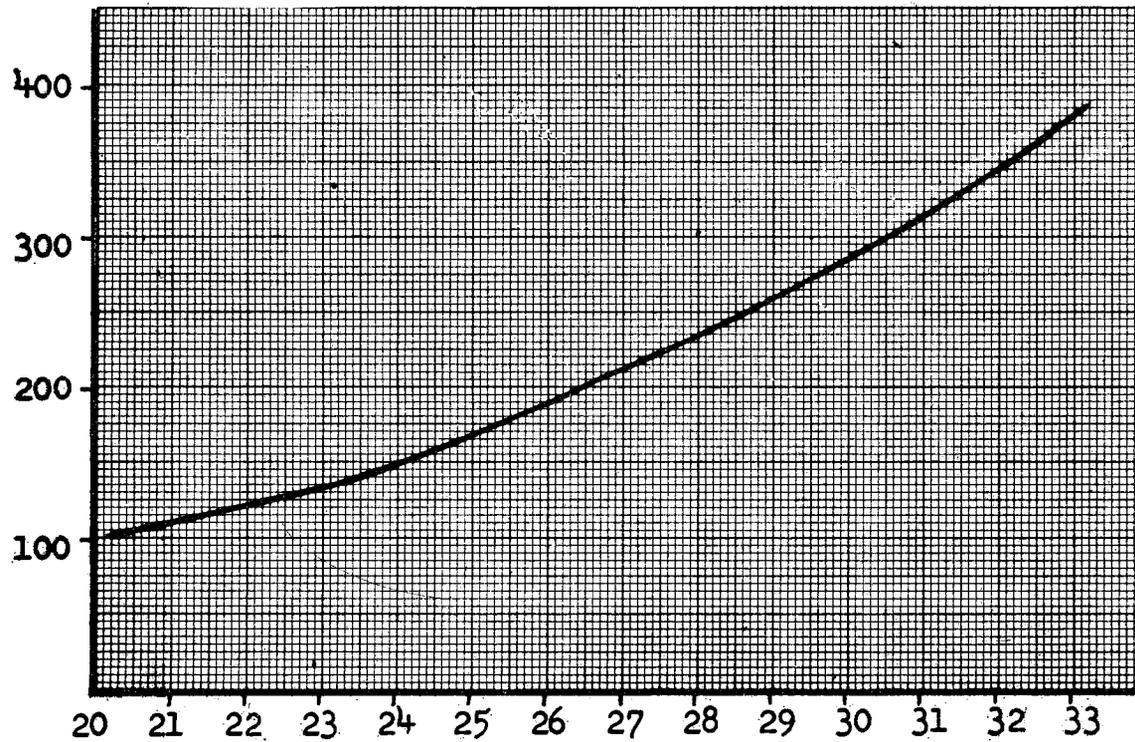


DIAGRAMA Nº 10

L O R N A
Sciaena deliciosa

Curva de relación: longitud-peso

Peso
(grs.)



Longitud total (cms.)

Porcentajes Promedios en peso
de la Composición Física

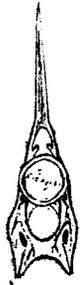
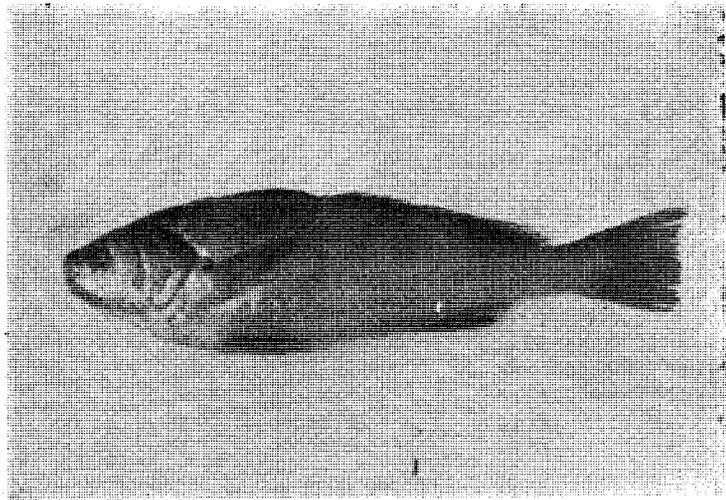
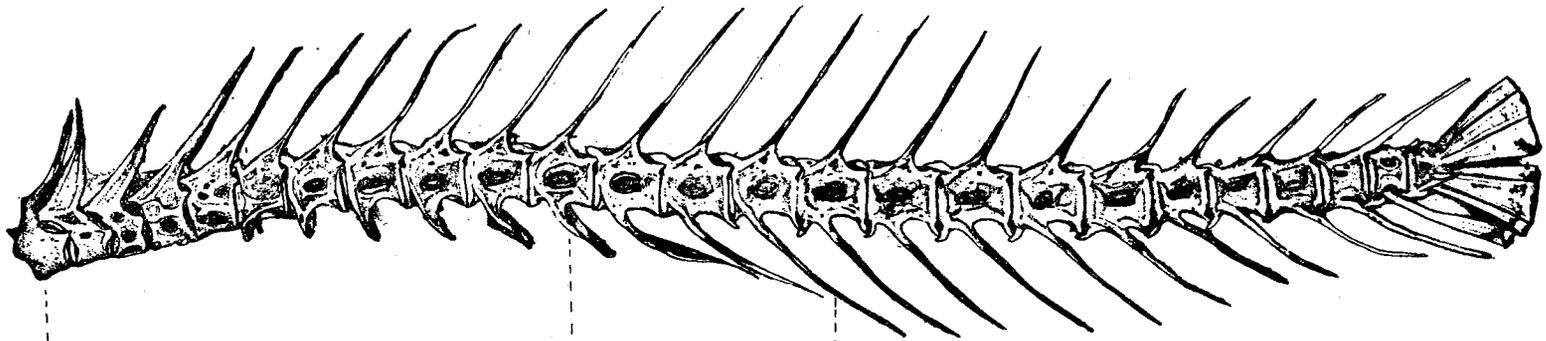
Cabeza.	14.6 %
Agallas.	5.1 "
Hígado (1.2 - 4.2)	2.8 "
Gonadas (1.9 - 4.2)	3.3 "
*Visceras (5.8 - 7.6)	6.5 "
Espinazo y cola. .	6.2 "
Piel.	5.6 "
Aletas.	4.0 "
Orejetas.	3.9 "
Parte Comestible.	45.2 "
Sangre y otros. .	2.8 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

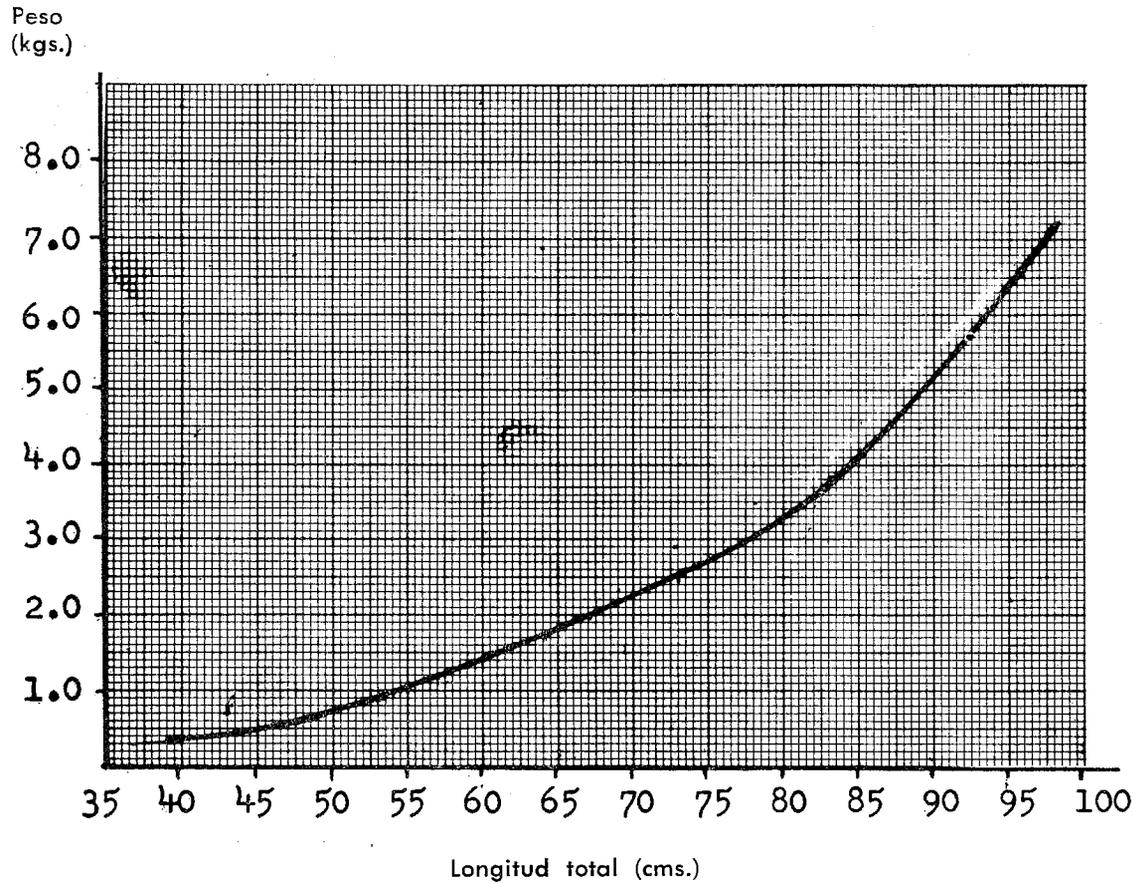
Composición Química Promedio
de la Parte Comestible

Agua.	78.1 %
Grasa (0.7 - 3.9).	2.3 "
Proteínas (N x 6.25)	18.4 "
Sales Minerales. .	1.2 "

Configuración del espinazo



Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la Composición Física

Cabeza.	17.8 %
Agallas.	4.3 "
Hígado (3.4 — 5.2).	4.3 "
Gonadas (0.1 — 1.9).	0.5 "
*Vísceras (5.0 — 7.9).	6.1 "
Vejiga Natatoria.	2.4 "
Espinazo y cola.	6.0 "
Piel.	7.2 "
Aletas.	5.1 "
Orejetas.	3.1 "
Parte Comestible.	41.2 "
Sangre y otros.	2.0 "

* Vísceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la Parte Comestible

Agua.	82.7 %
Grasa (0.3 — 1.5).	0.6 "
Proteínas (N x 6.25).	15.3 "
Sales Minerales.	1.1 "

Configuración del espinazo

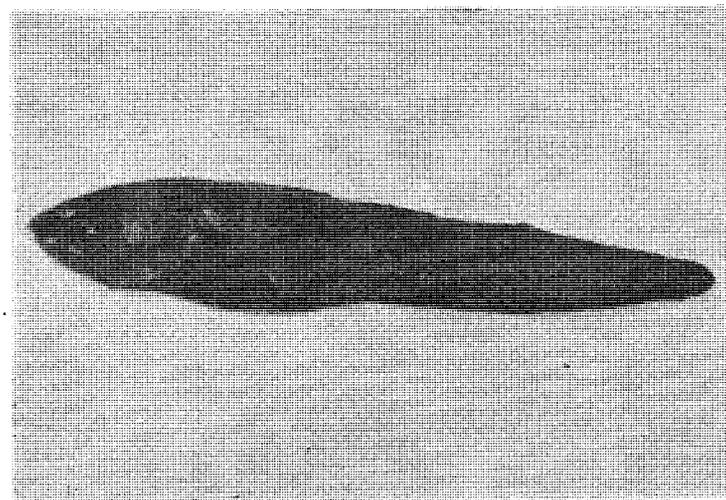
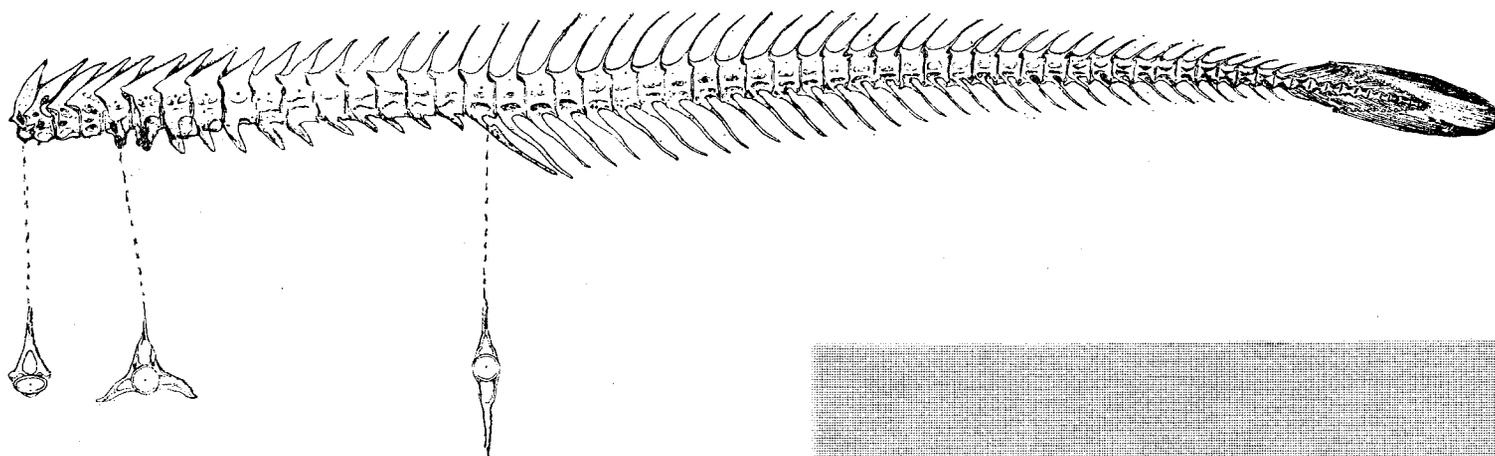
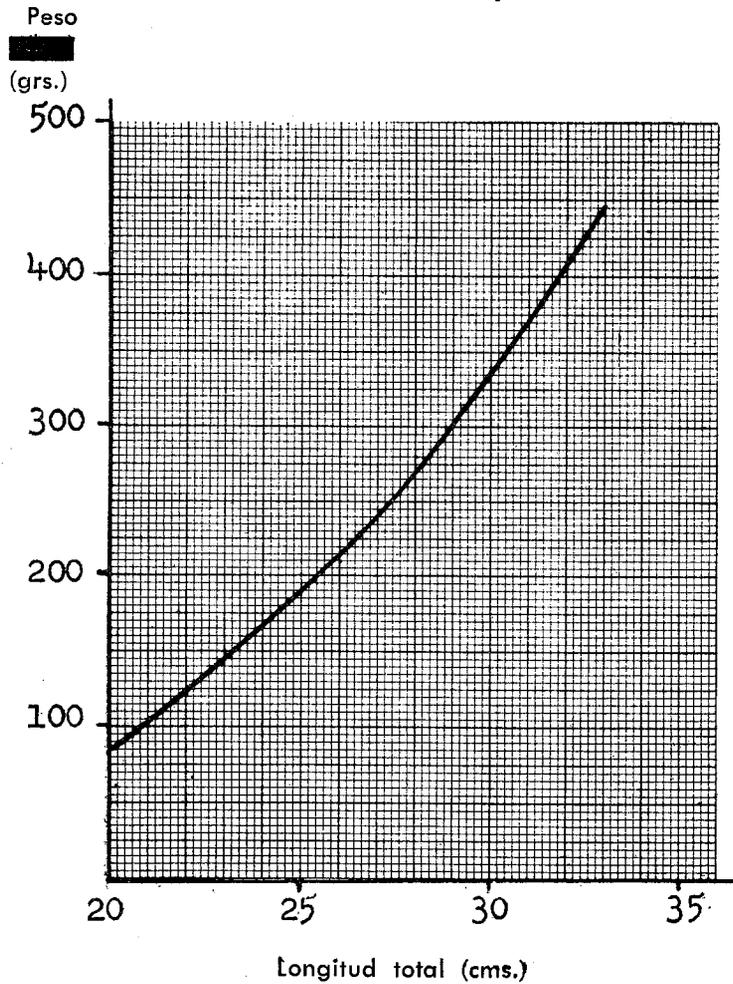


DIAGRAMA N° 12

C A B I N Z A
Isacia conceptionis

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza	13.3 %
Agallas	4.3 ,,
Hígado (1.1 - 1.8)	1.5 ,,
Gonadas (0.9 - 4.3)	2.8 ,,
*Vísceras (3.8 - 8.8)	5.6 ,,
Espinazo y cola	6.3 ,,
Piel	5.9 ,,
Aletas	4.0 ,,
Orejetas	4.5 ,,
Parte Comestible	49.7 ,,
Sangre y otros	2.1 ,,

* Vísceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	77.7 %
Grasa (1.1 - 1.5)	1.3 ,,
Proteínas (N x 6.25)	18.9 ,,
Sales Minerales	1.3 ,,

Configuración del espinazo

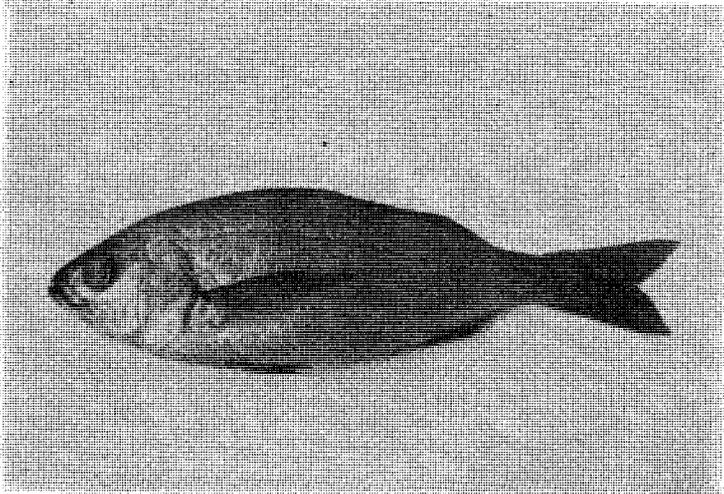
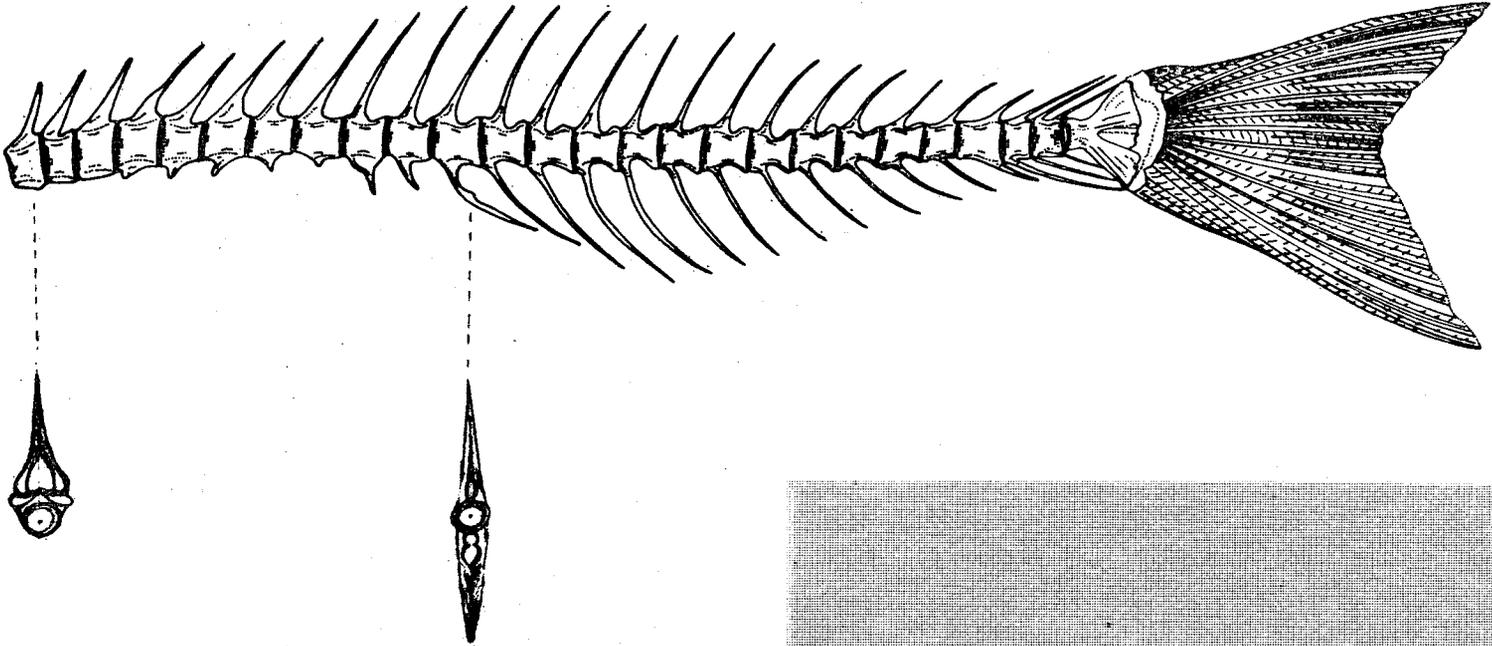
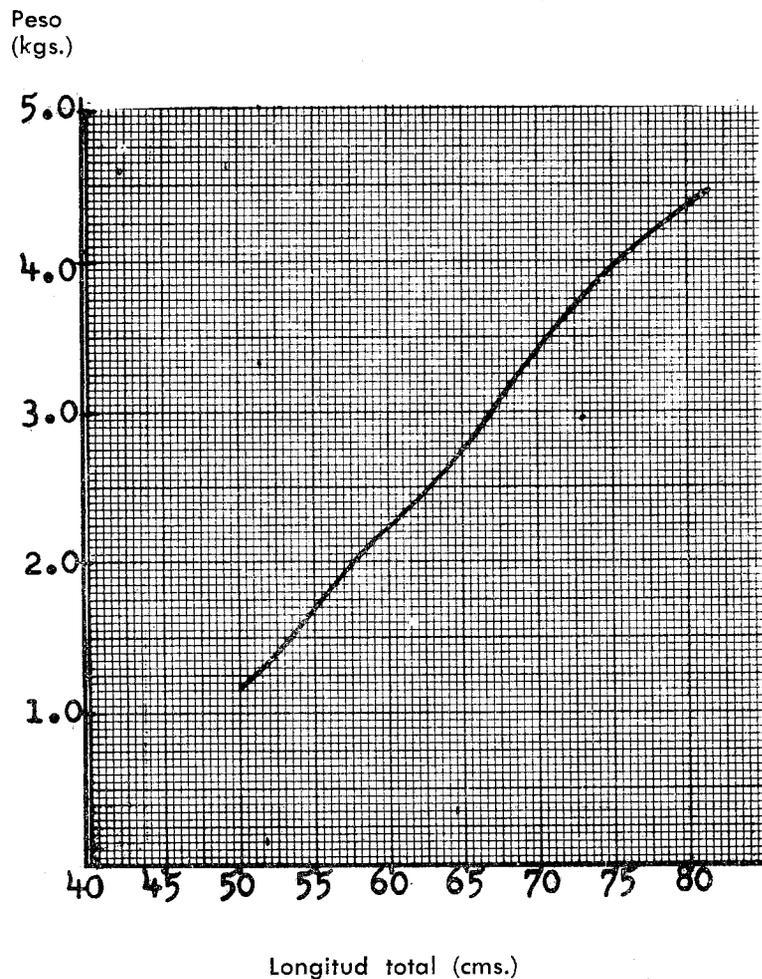


DIAGRAMA N° 13

BONITO
Sarda sarda chilensis

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza	8.5 %
Agallas	3.5 "
Hígado (1.0 - 2.7)	2.0 "
Gonadas (0.8 - 9.2)	4.9 "
*Visceras (4.3 - 6.4)	5.5 "
Espinazo y cola	4.9 "
Piel	3.7 "
Aletas	2.5 "
Orejetas	3.5 "
Parte Comestible	58.3 "
Sangre y otros	2.7 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	72.6 %
Grasa (1.6 - 11.2)	4.5 "
Proteínas (N x 6.25)	21.4 "
Sales Minerales	1.4 "

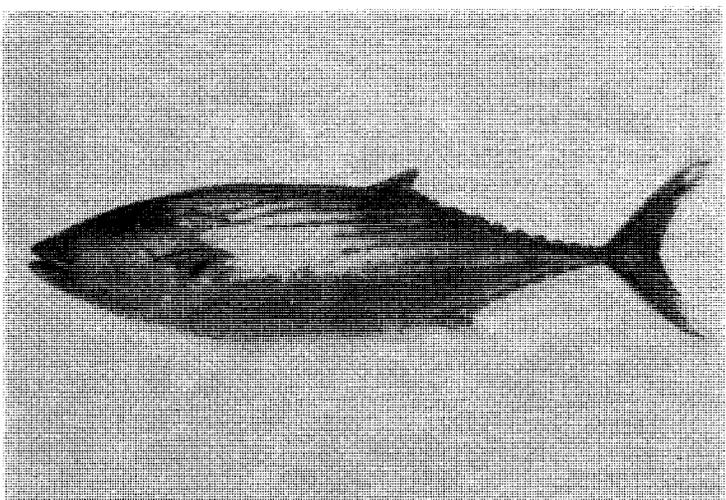
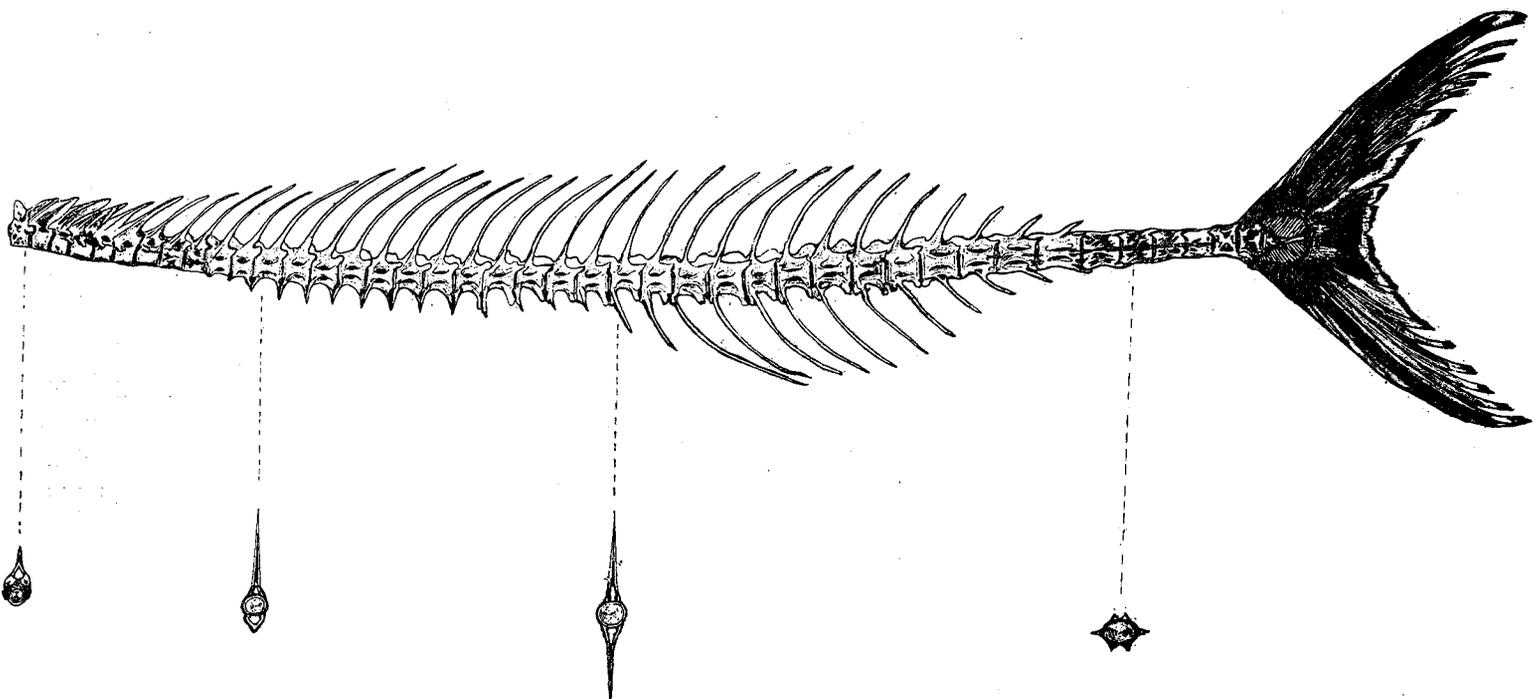
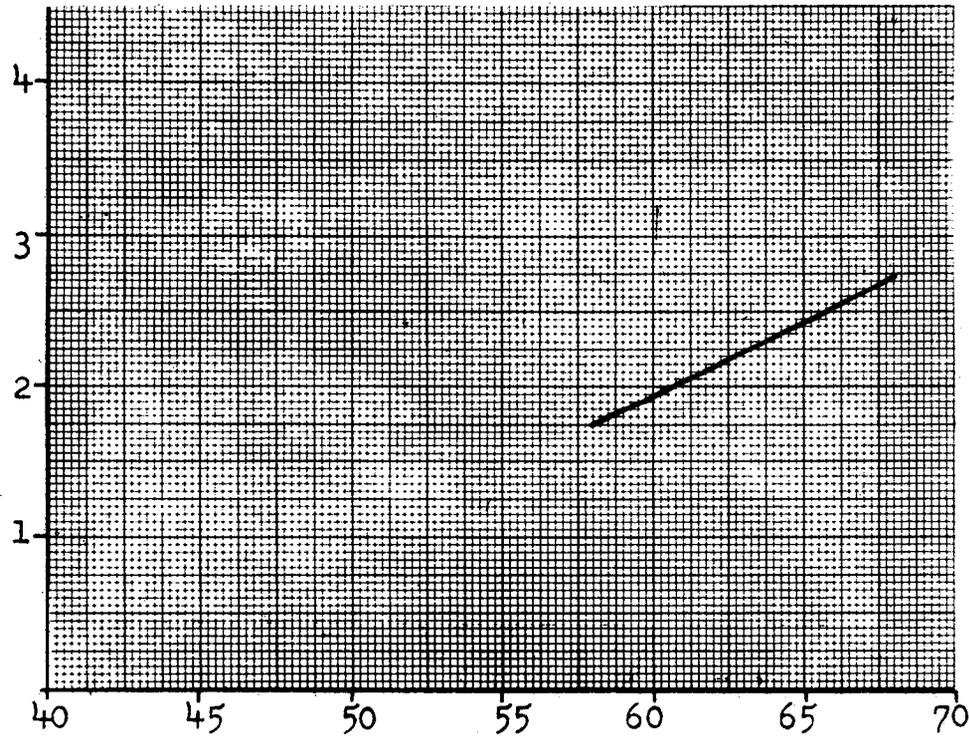


DIAGRAMA N° 14

J U R E L

Trachurus symmetricus murphyi

Curva de relación: longitud-peso

Peso
(kgs.)

Longitud total (cms.)

Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

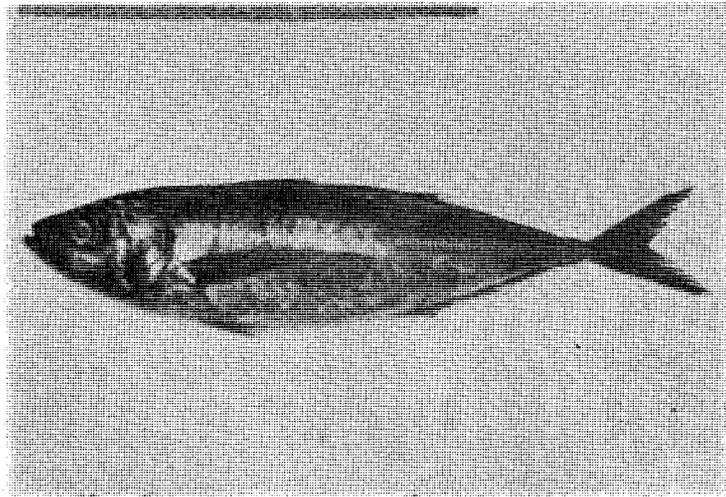
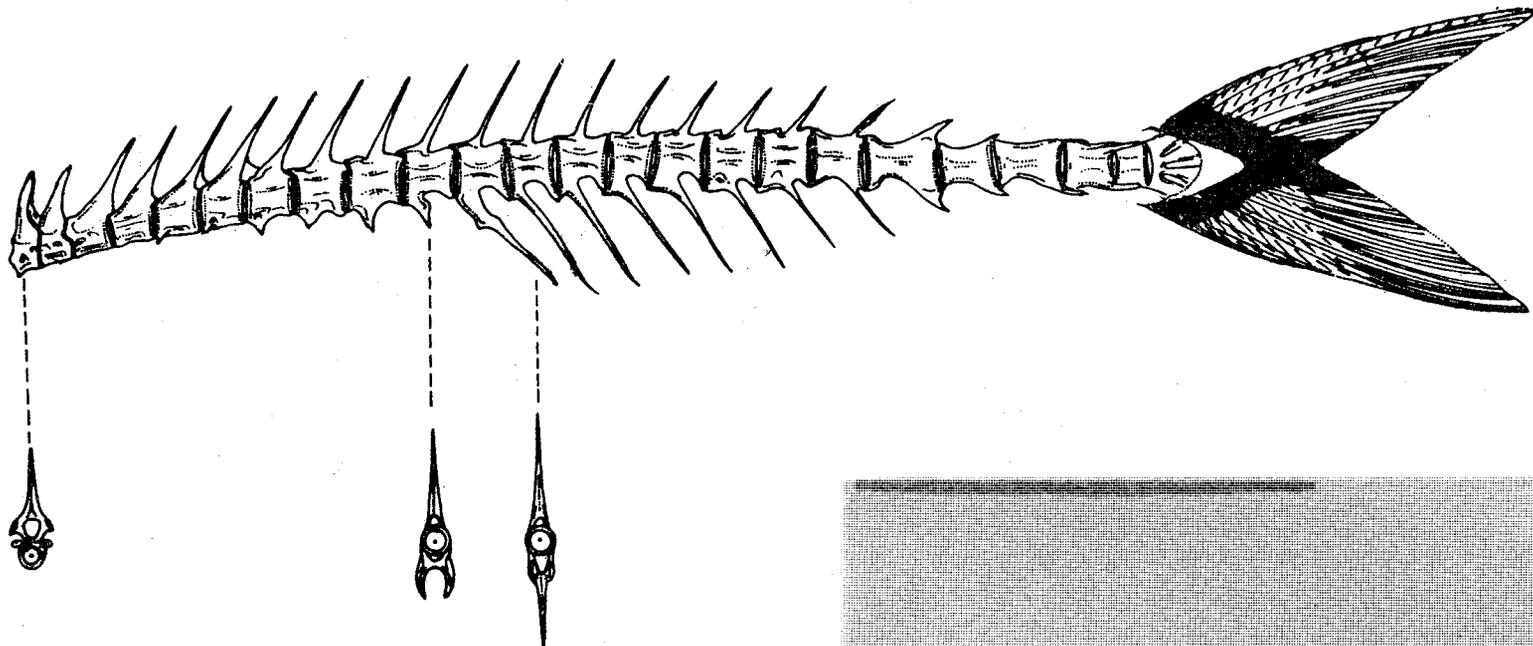
Cabeza	11.5 %
Agallas	4.3 "
Hígado (1.2 - 2.1)	1.6 "
Gonadas (1.0 - 5.1)	2.2 "
*Visceras (5.2 - 8.5)	7.3 "
Espinazo y cola	5.8 "
Piel	3.2 "
Aletas	2.9 "
Orejetas	3.5 "
Parte Comestible	55.9 "
Sangre y otros	1.8 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

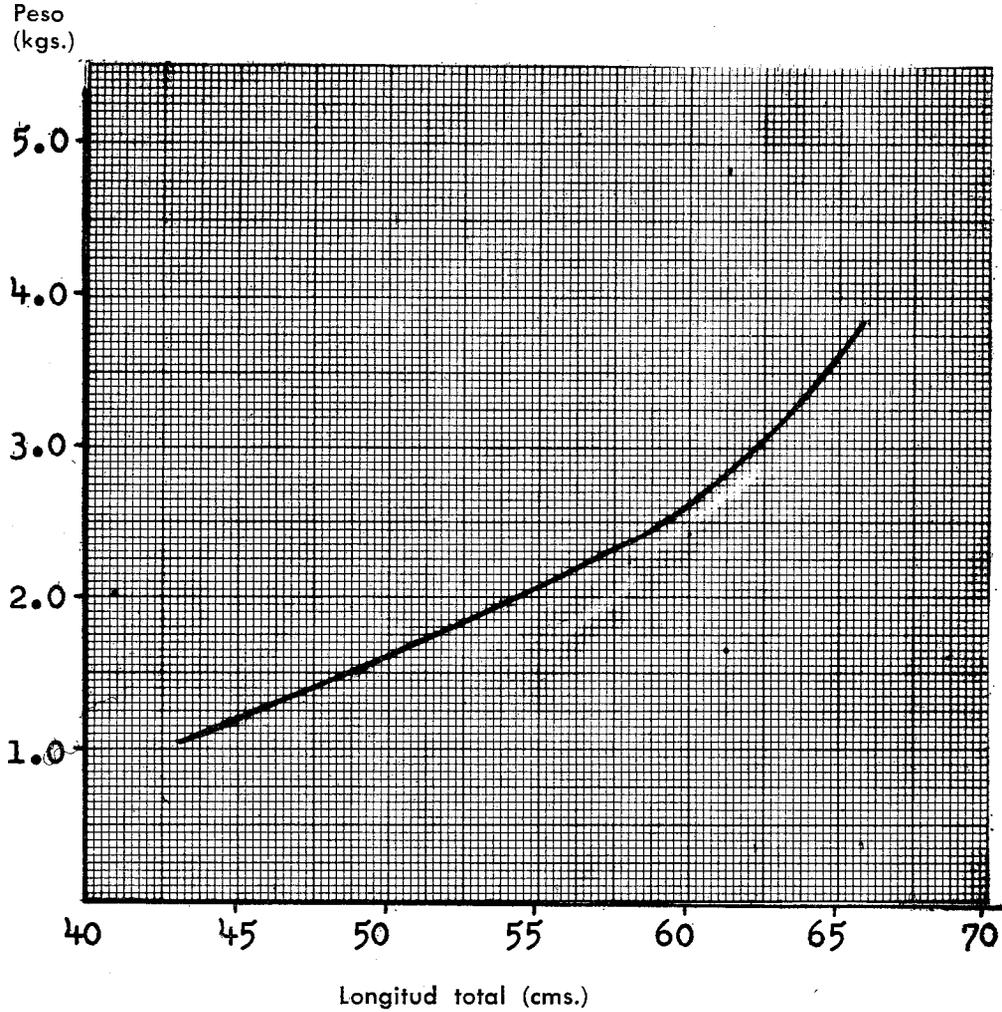
Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	74.0 %
Grasa (1.1 - 6.7)	3.8 "
Proteínas (N x 6.25)	20.8 "
Sales Minerales	1.2 "

Configuración del espinazo



Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza.	10.1 %
Agallas.	5.2 "
Hígado (1.2 - 1.8).	1.5 "
Gonadas (0.5 - 5.8).	3.8 "
*Vísceras (5.9 - 8.7).	6.5 "
Espinazo y cola.	6.4 "
Piel.	5.4 "
Aletas.	2.2 "
Orejetas.	2.8 "
Parte Comestible.	53.3 "
Sangre y otros.	2.8 "

* Vísceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua.	75.2 %
Grasa (1.6 - 4.8).	3.1 "
Proteínas (N x 6.25).	19.9 "
Sales Minerales.	1.5 "

Configuración del espinazo

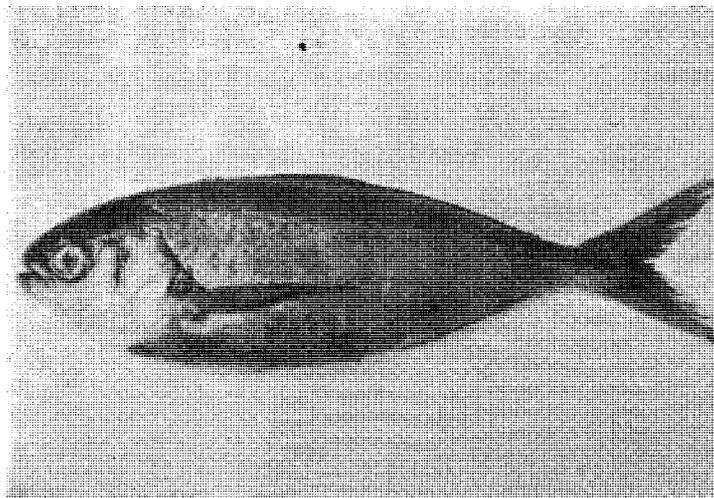
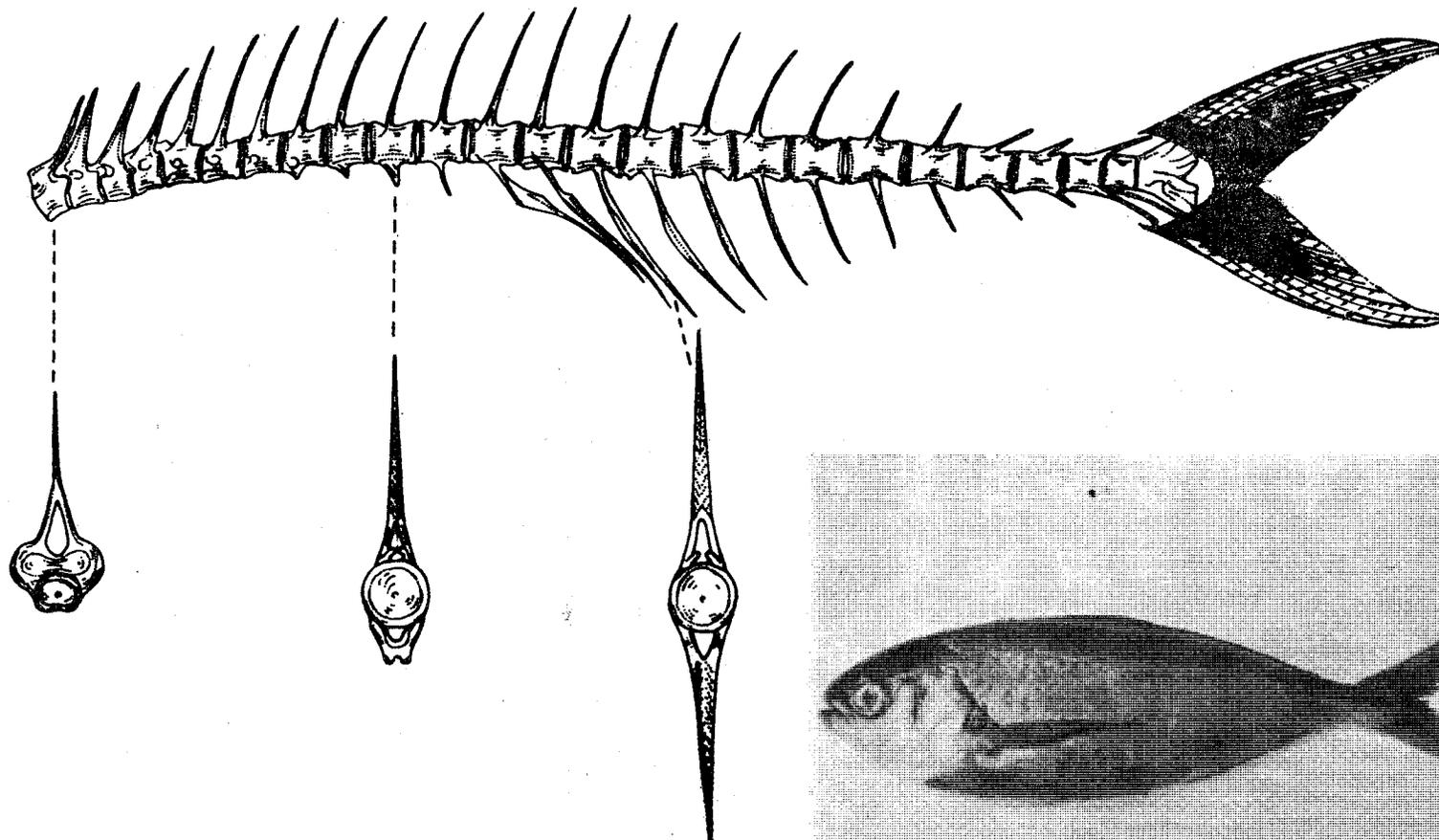
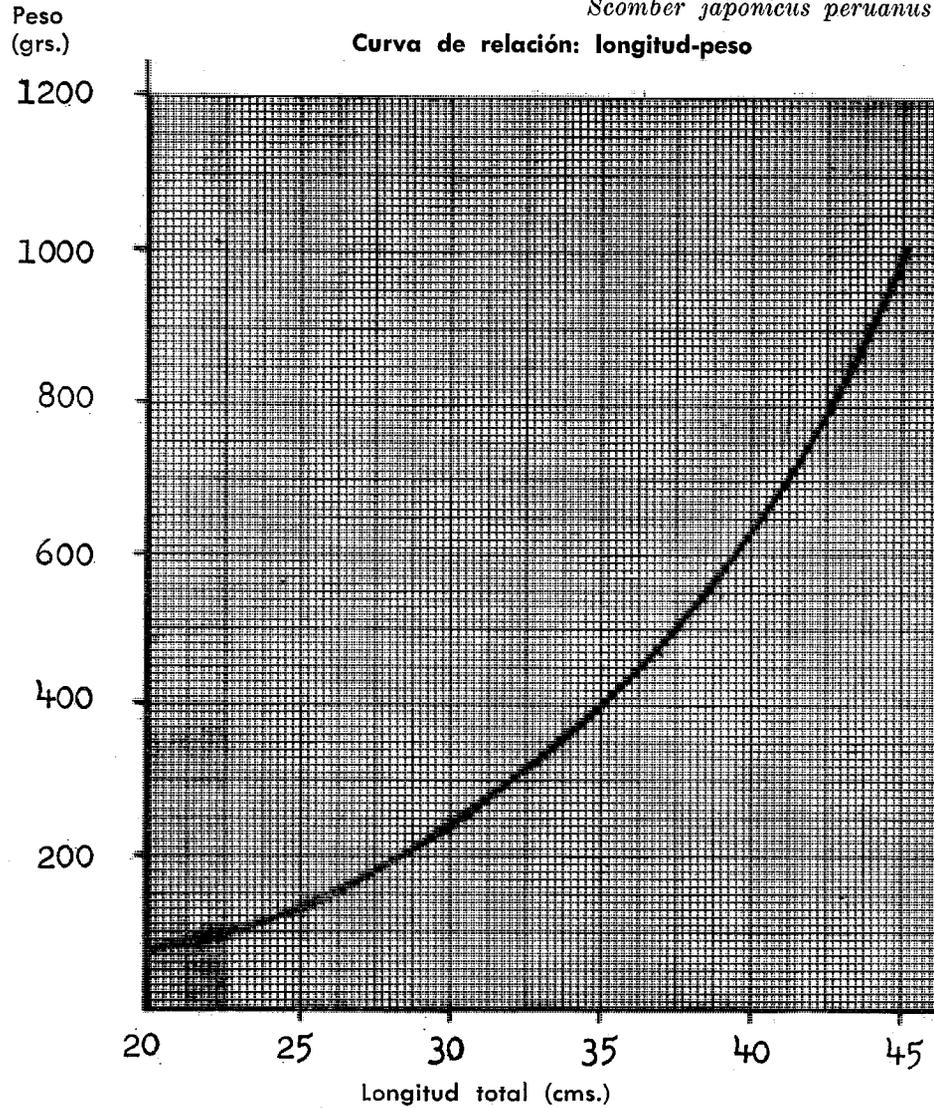


DIAGRAMA Nº 16

C A B A L L A

Scomber japonicus peruanus

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la Composición Física

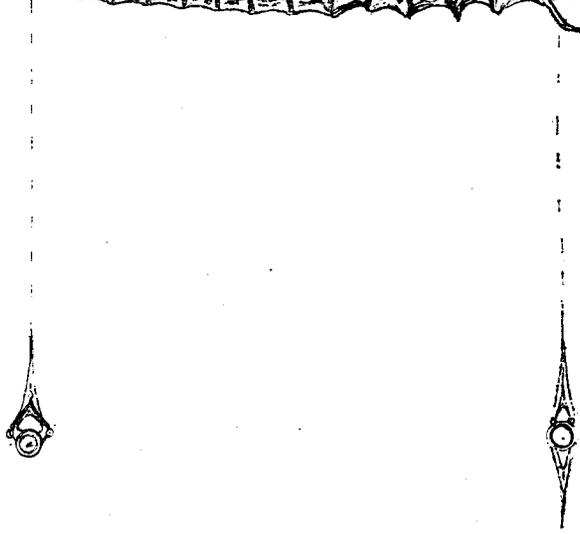
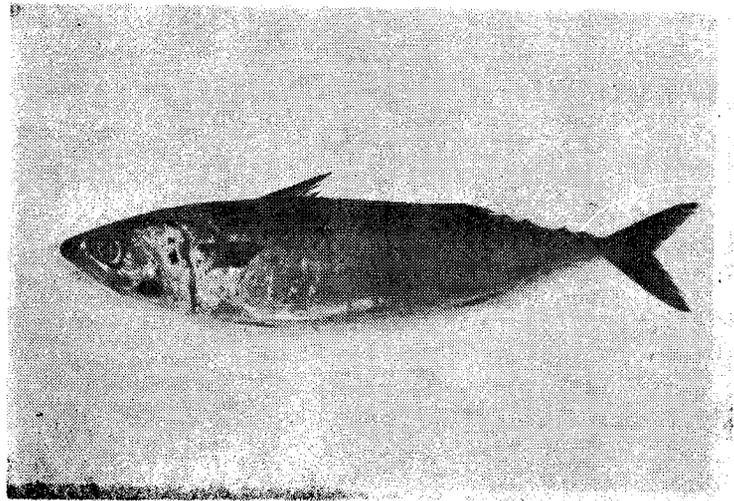
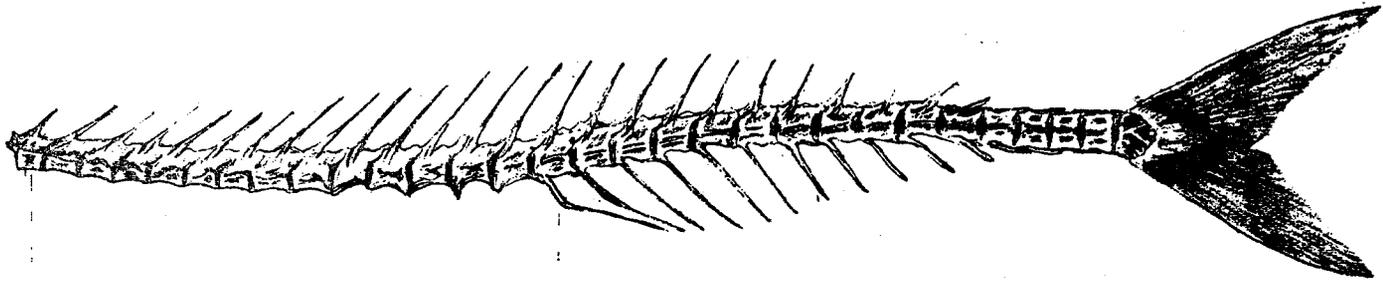
Cabeza	9.5 %
Agallas	5.3 "
Hígado (1.6 - 2.1)	1.9 "
Gonadas (0.9 - 5.9)	3.5 "
*Visceras (6.1 - 8.7)	7.4 "
Espinazo y cola	4.4 "
Piel	2.9 "
Aletas	2.1 "
Orejetas	3.5 "
Parte Comestible	55.8 "
Sangre y otros	3.7 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

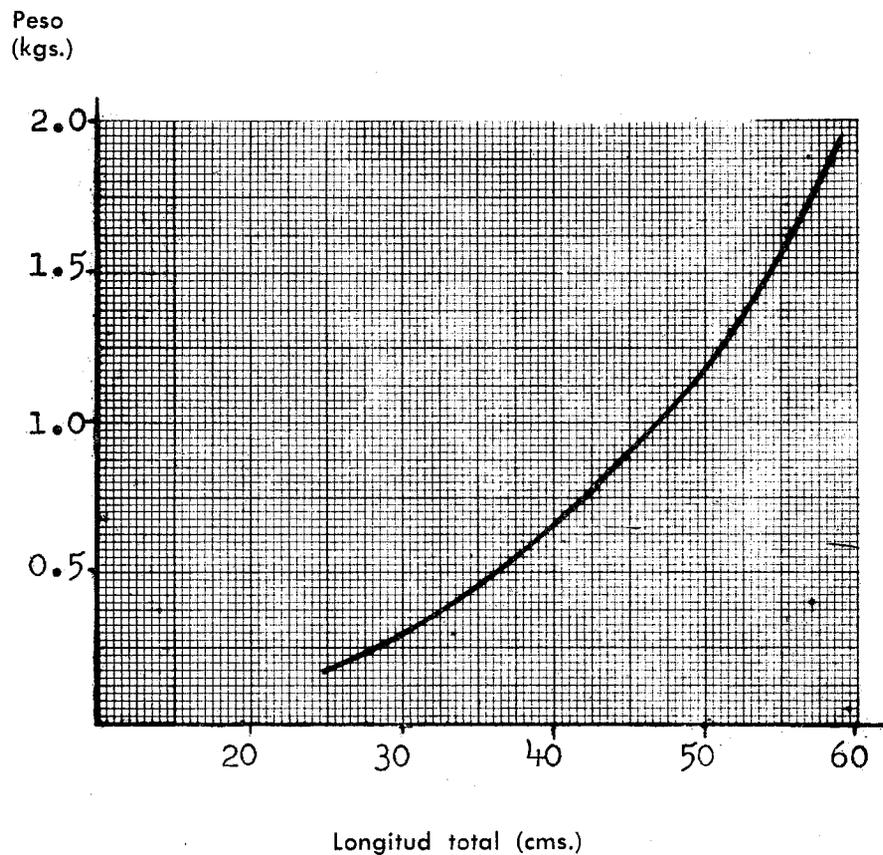
Composición Química Promedio de la Parte Comestible

Agua	74.1 %
Grasa (1.4 - 6.4)	3.2 "
Proteínas (N x 6.25)	20.5 "
Sales Minerales	1.5 "

Configuración del espinazo



Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza	9.6 %
Agallas	5.1 „
Hígado (1.8 — 2.8)	2.4 „
Gonadas (0.6 — 1.6)	1.2 „
*Visceras (6.8 — 12.4)	8.0 „
Espinazo y cola	6.7 „
Piel	5.5 „
Aletas	2.5 „
Orejetas	4.4 „
Parte Comestible	51.2 „
Sangre y otros	3.4 „

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	74.6 %
Grasa (1.7 — 7.2)	4.1 „
Proteínas (N x 6.25)	19.8 „
Sales Minerales	1.2 „

Configuración del espinazo

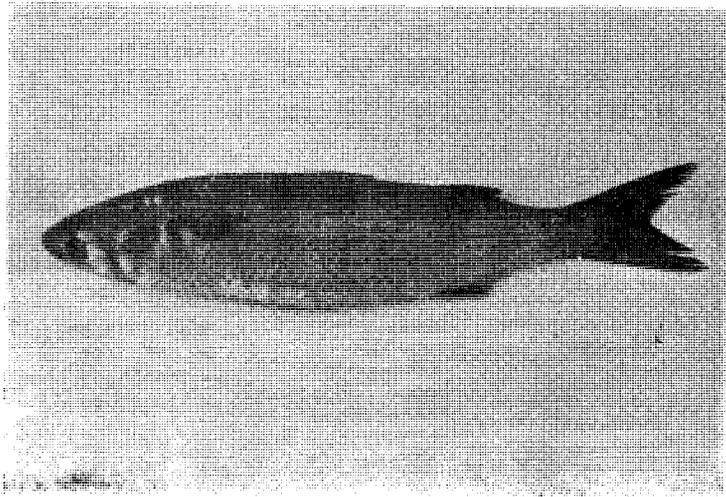
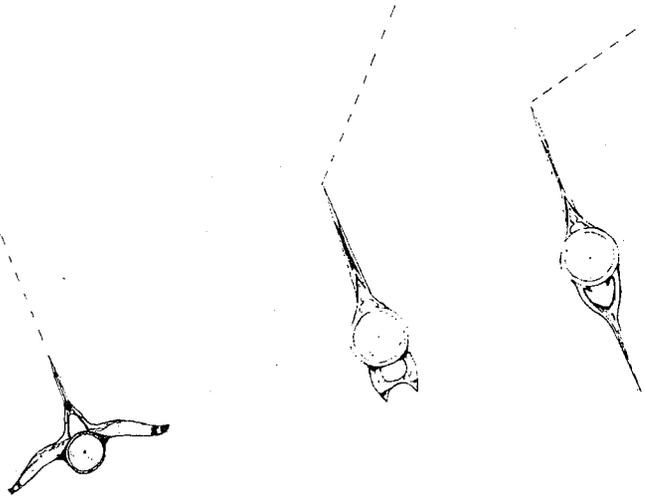
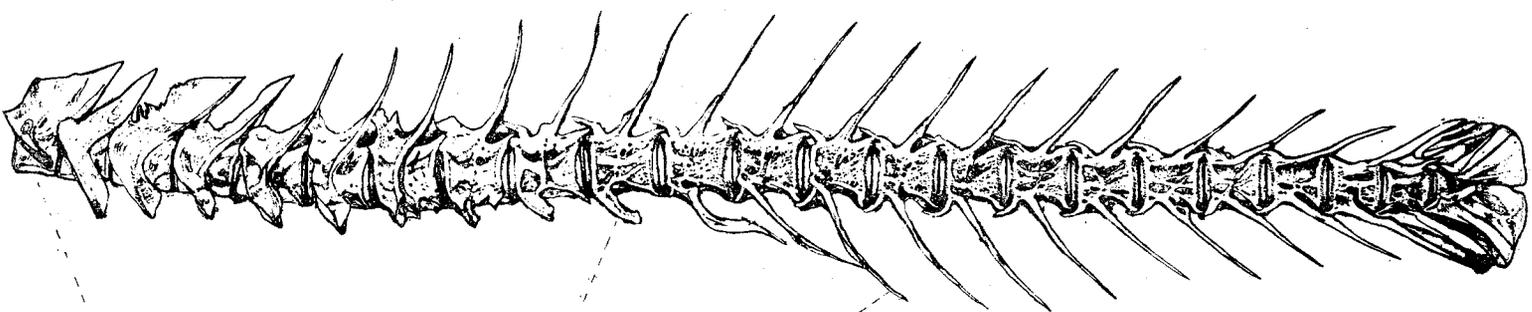
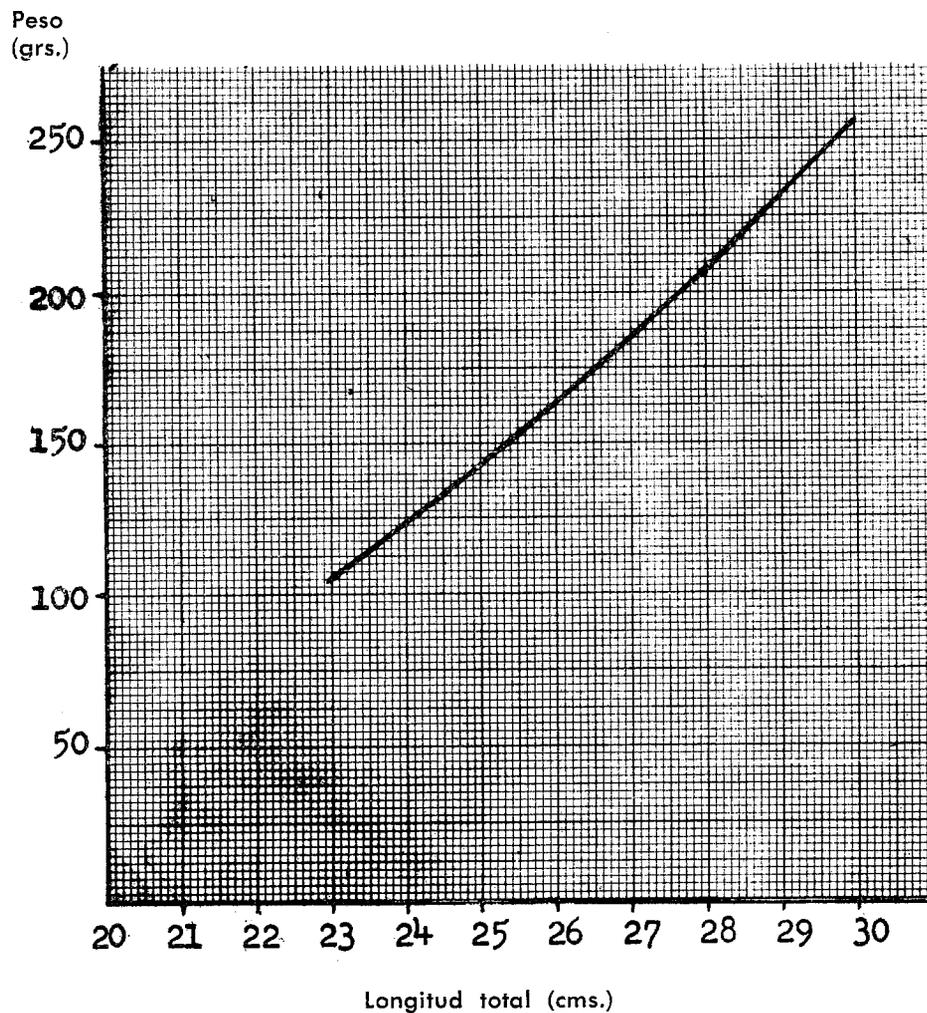


DIAGRAMA Nº 18

SARDINA

Sardinops sagax

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la Composición Física

Cabeza.	8.9 %
Agallas.	4.8 "
Hígado (1.2 — 2.5).	1.6 "
Gonadas (2.6 — 7.5).	5.5 "
*Visceras (6.6 — 8.3).	7.5 "
Espinazo y cola.	5.8 "
Piel.	6.0 "
Aletas.	1.3 "
Orejetas.	2.6 "
Parte Comestible.	53.3 "
Sangre y otros.	2.7 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la Parte Comestible

Agua.	70.5 %
Grasa (4.7 — 8.3).	7.0 "
Proteínas (N x 6.25).	20.5 "
Sales Minerales.	1.5 "

Configuración del espinazo

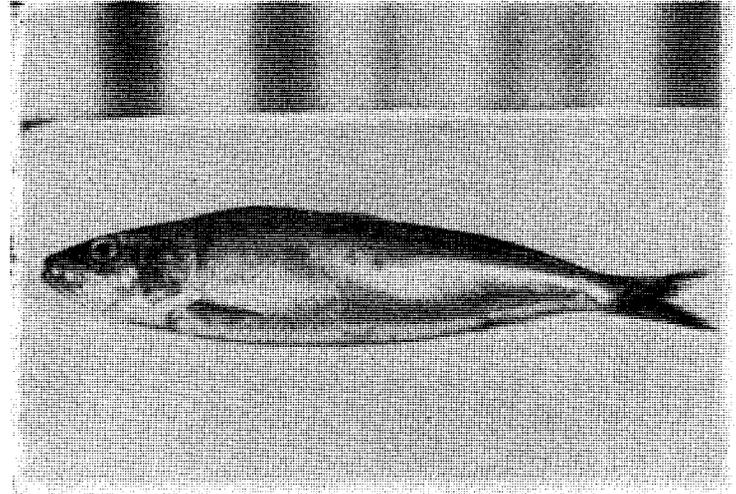
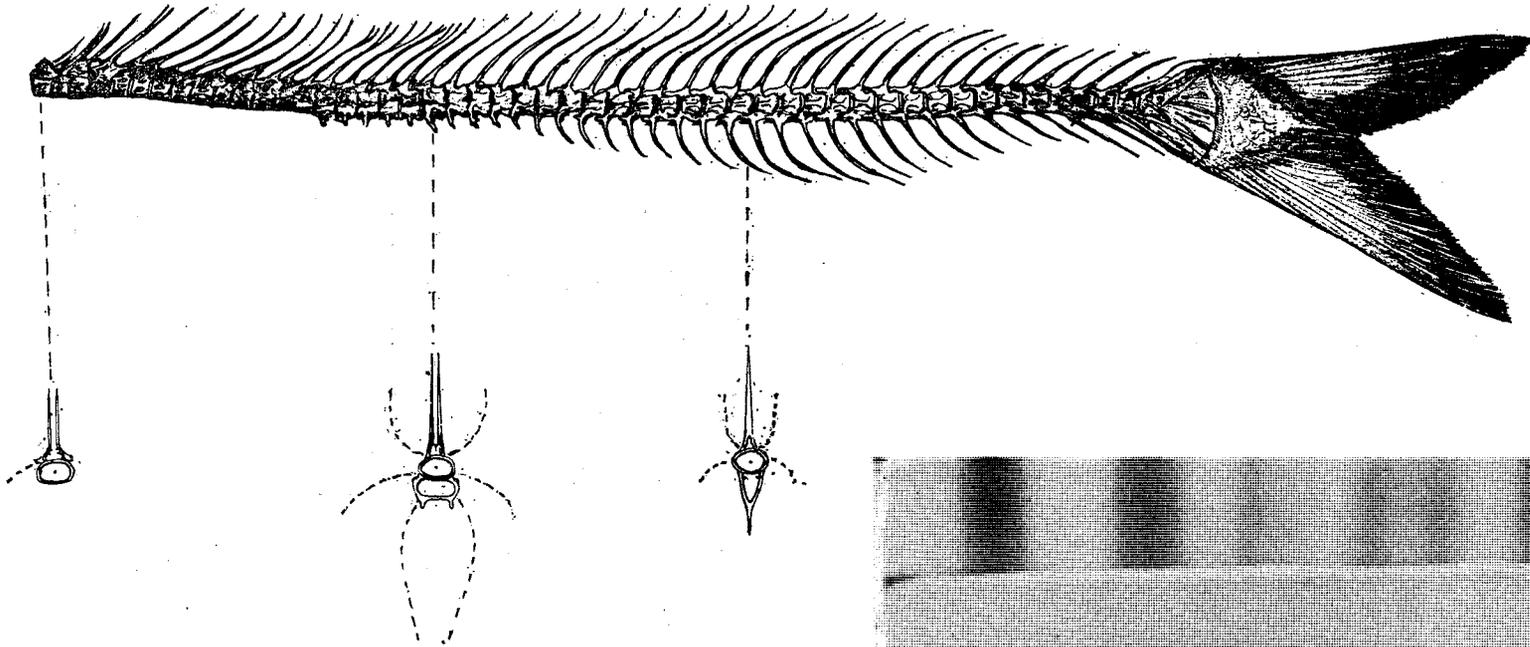
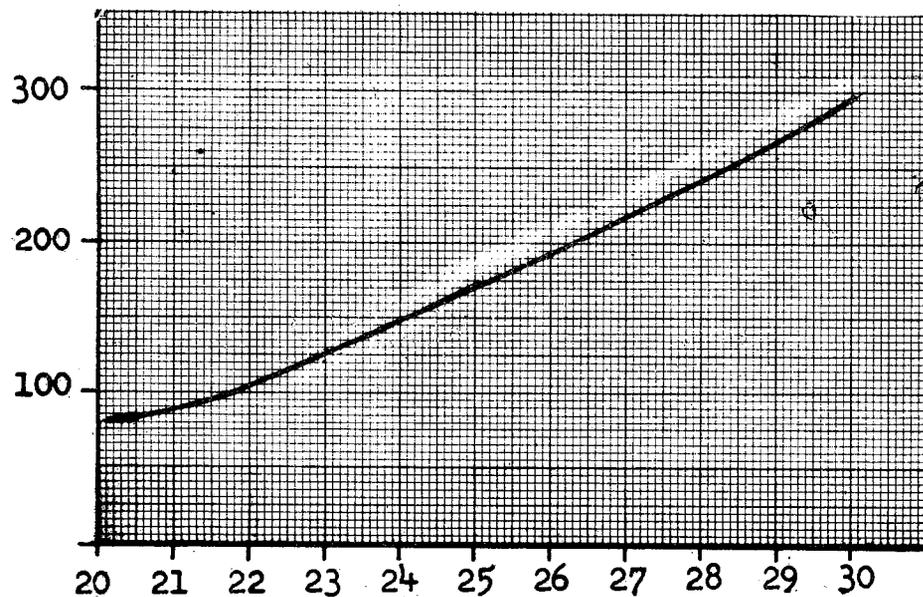


DIAGRAMA Nº 19

M A C H E T E
Ethmidium chilcae

Curva de relación: longitud-peso

Peso
(grs.)



Longitud total (cms.)

Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza	8.7 %
Agallas	5.9 "
Hígado (1.9 - 3.6)	2.6 "
Gonadas (3.2 - 7.1)	5.4 "
*Visceras (3.9 - 5.4)	4.8 "
Espinazo y cola	7.0 "
Piel	9.5 "
Aletas	2.3 "
Orejetas	2.9 "
Parte Comestible	48.6 "
Sangre y otros	2.3 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	73.3 %
Grasa (1.6 - 7.9)	4.4 "
Proteínas (N x 6.25)	19.9 "
Sales Minerales	1.6 "

Configuración del espinazo

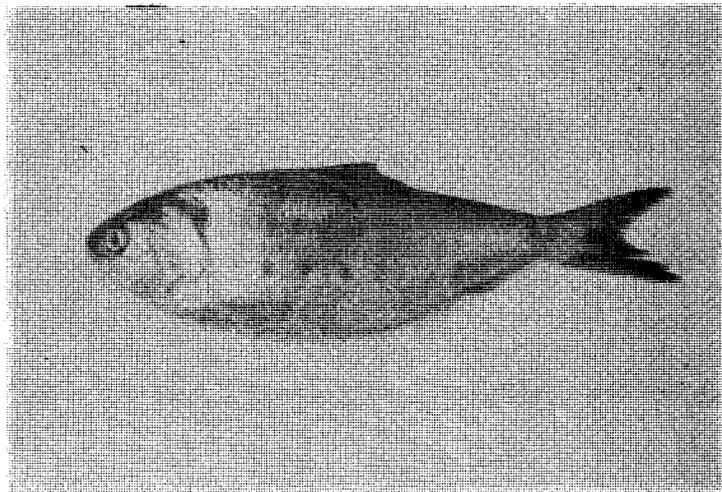
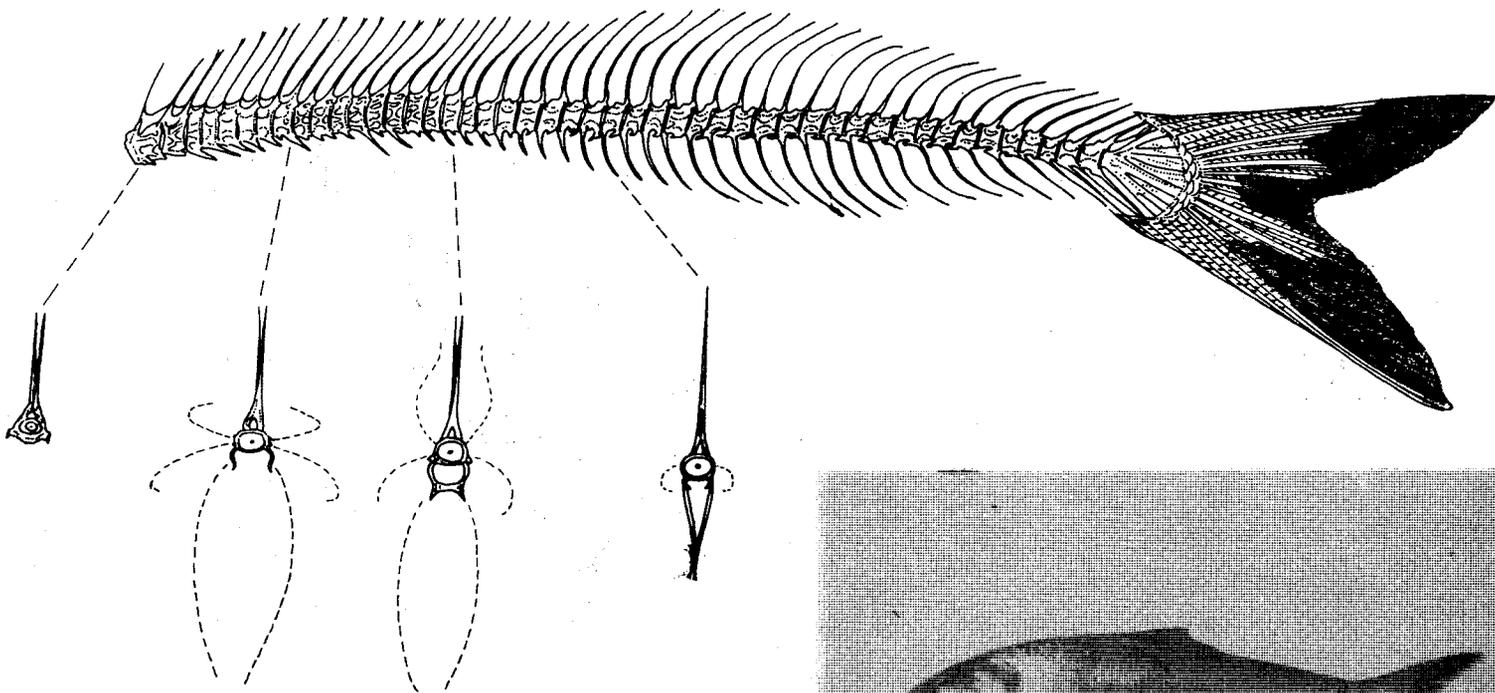
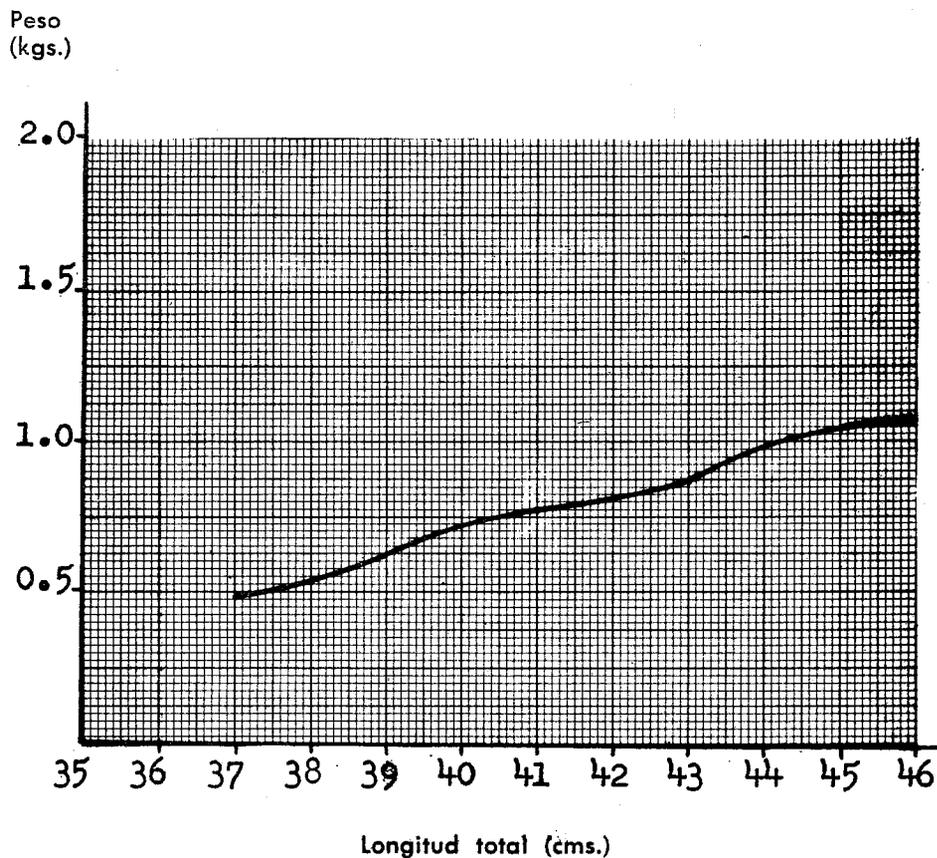


DIAGRAMA Nº 20

PAMPANO
Trachinotus paitensis

Curva de relación: longitud-peso

Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

Cabeza.	7.5%
Agallas.	2.3 "
Hígado (1.3 - 2.2).	2.0 "
Gonadas (0.5 - 1.3).	1.0 "
*Visceras (2.2 - 2.8).	2.6 "
Espinazo y cola.	8.2 "
Piel.	6.9 "
Aletas.	5.1 "
Orejetas.	3.0 "
Parte Comestible.	59.4 "
Sangre y otros.	2.0 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua.	72.6%
Grasa (3.4 - 11.7).	7.3 "
Proteínas (N x 6.25).	18.5 "
Sales Minerales.	1.1 "

Configuración del espinazo

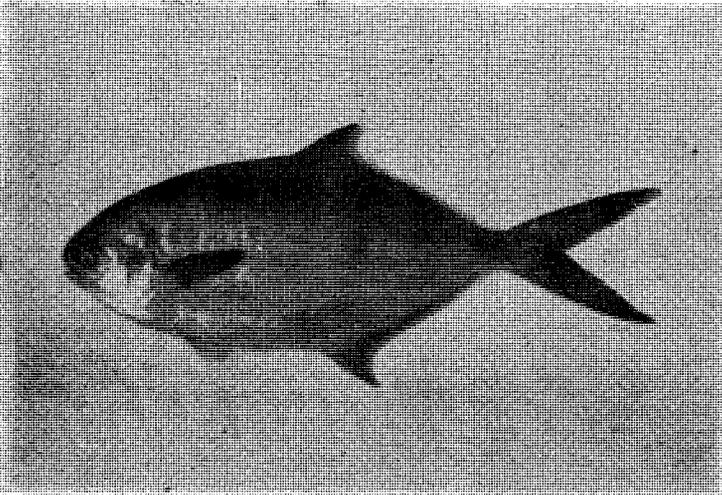
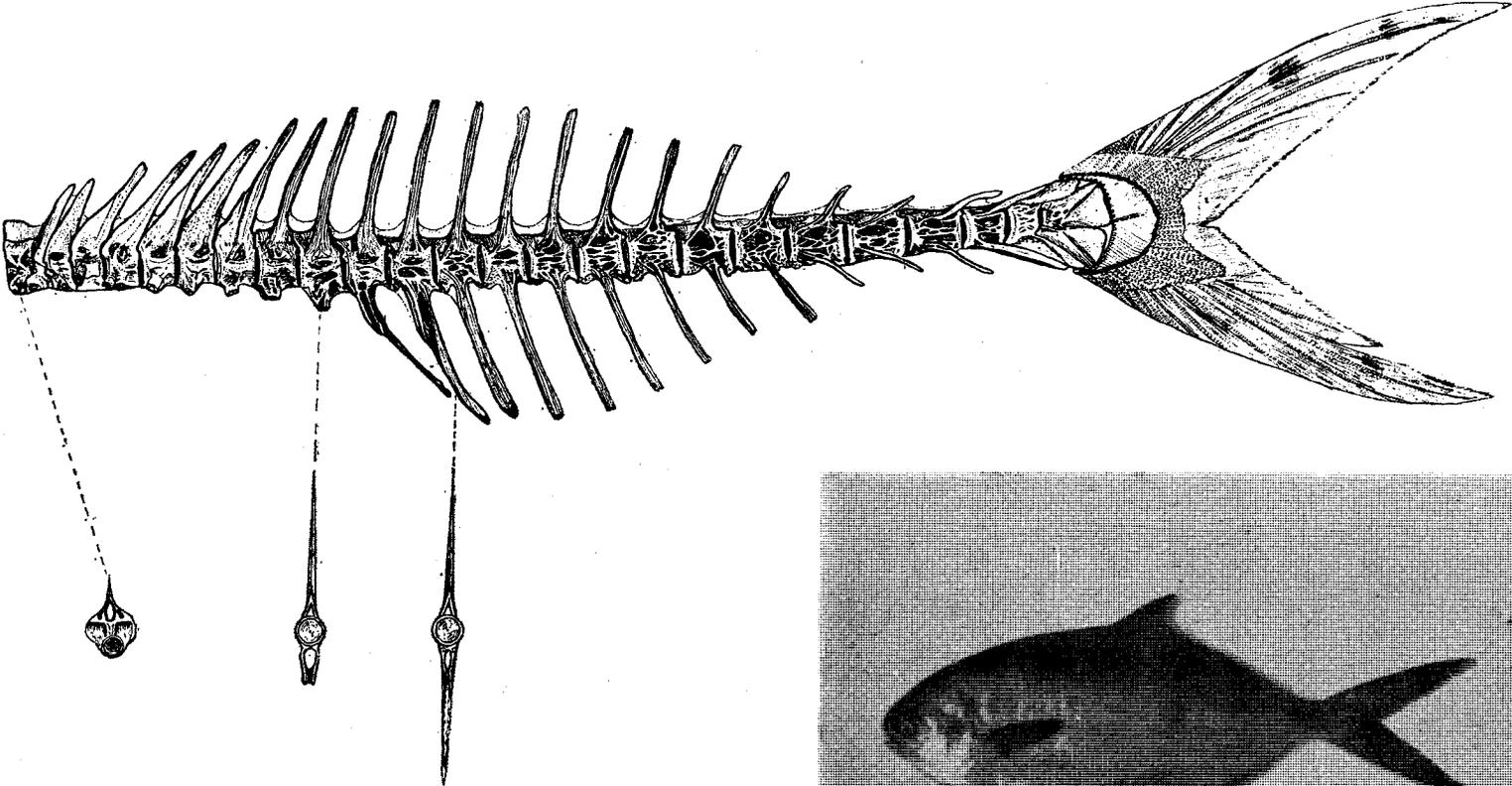
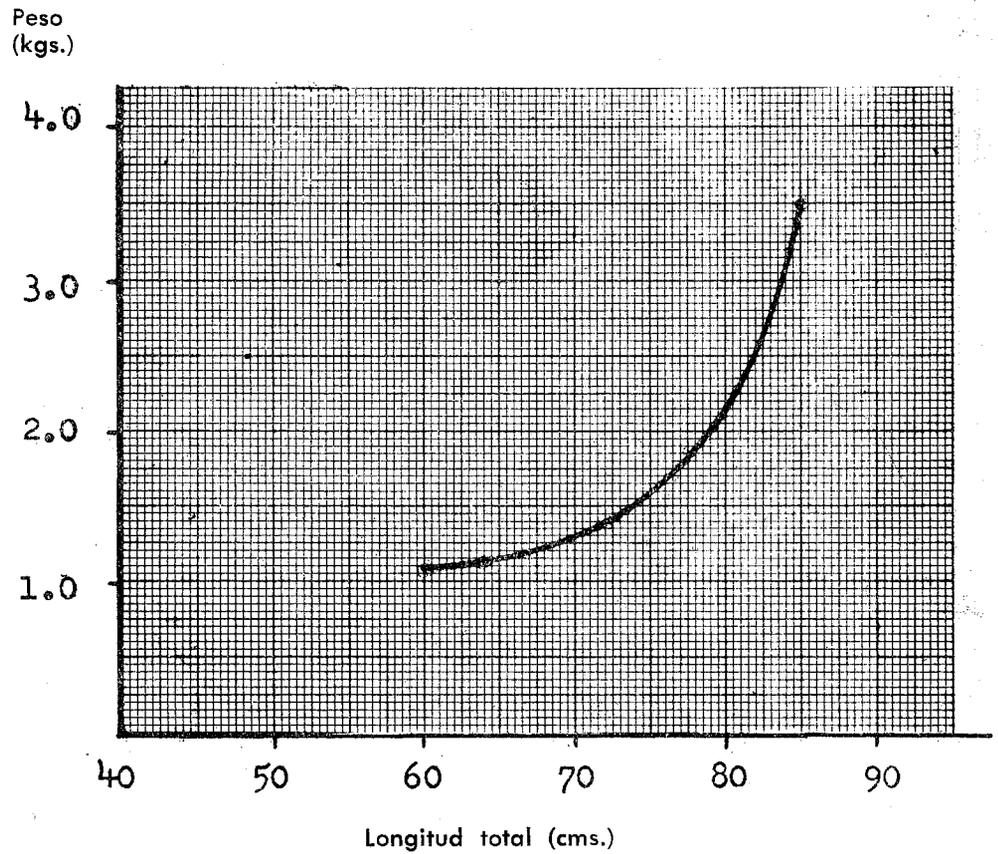


DIAGRAMA N° 21

PEZ SIERRA
Scomberomus maculatus

Curva de relación: longitud-peso



Porcentajes Promedios en peso de la
Composición Física

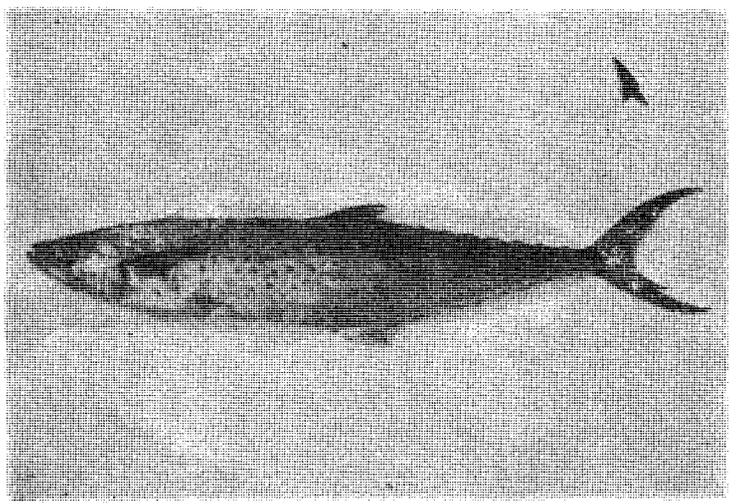
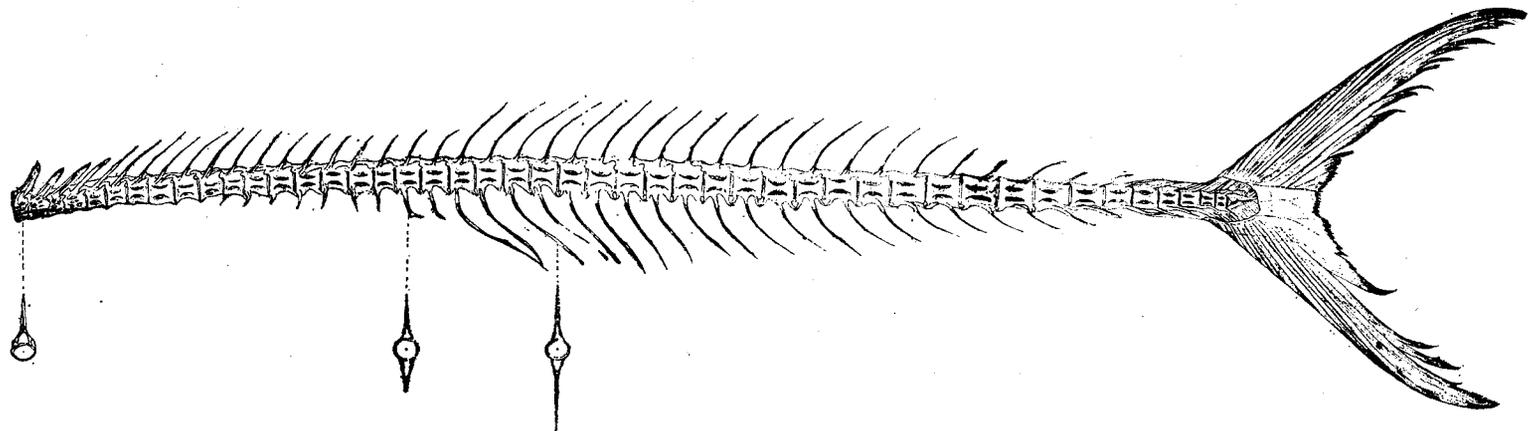
Cabeza	6.8 %
Agallas	2.3 "
Hígado (0.6 – 0.8)	0.7 "
Gonadas (0.5 – 1.4)	1.1 "
*Visceras (3.1 – 5.2)	4.1 "
Espinazo y cola	8.1 "
Piel	4.8 "
Aletas	2.5 "
Orejetas	2.2 "
Parte Comestible	65.4 "
Sangre y otros	2.0 "

* Visceras excluyendo hígado y gonadas.

Composición Química Promedio de la
Parte Comestible

Agua	74.9 %
Grasa (2.0 – 6.4)	3.7 "
Proteínas (N x 6.25)	19.4 "
Sales Minerales	1.3 "

Configuración del espinazo



4.—RENDIMIENTOS Y FACTORES DE CONVERSION DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS

En la actualidad no existe uniformidad en la información para la confección de las estadísticas de producción, consumo y exportación, que a menudo se suministra en función del producto final, de los productos semi-elaborados o de la materia prima. Esto trae consigo dificultades que pueden ser subsanadas mediante la aplicación de los rendimientos y factores de conversión de materia prima a productos o semi-productos y viceversa.

También los rendimientos y factores de conversión, que se exponen en el presente capítulo, servirán para efectuar los cálculos necesarios para el manipuleo y refrigeración del pescado con hielo para el almacenamiento abordo, en los terminales pesqueros, durante el transporte y los mercados mayoristas y minoristas.

Fundamentalmente los rendimientos y factores de conversión tienen los mismos guarismos, la diferencia entre ambos estriba en que mientras los "Rendimientos" están expresados en porcentaje y por lo tanto multiplicando por la cantidad de materia prima y dividiendo entre 100 se obtendrá la cantidad de producto elaborado o semi-elaborado; en el caso de los "factores de conversión", están referidos al tanto por uno y por consiguiente al dividir la cantidad de producto o semi-producto entre el factor se obtendrá la cantidad correspondiente de materia prima.

4.1 Rendimientos y factores de conversión de pescado fresco y entero

El Cuadro Nº 3 que a continuación se describe, considera diez especies comerciales: merluza, tollos, (género *mustelus*), cabrilla, coco, ayanque o cachema, corvina, peje blanco, lenguado, congrio y pámpano. Estas especies casi en su totalidad, a excepción del pámpano, son consideradas magras y comúnmente en la actualidad son destinadas a la industria del refrigerado y congelado en forma de filetes, mientras que las especies grasas tales como barrilete, atún, bonito, se congelan al estado entero.

A las diez especies mencionadas se les ha determinado en el laboratorio, los siguientes rendimientos:

4.1.1 A pescado sin agallas y sin vísceras (Fig. a)

Es el pescado al que se le ha extraído las agallas y las vísceras y en esta forma puede ser preservado con hielo, pero además constituye la etapa previa en la producción de los filetes refrigerados o congelados. Los rendimientos, como se observa en el Cuadro Nº 3, se han obtenido en función de determinados rangos de longitud y de los correspondientes pesos promedios.

Los mayores rendimientos, alrededor del 90% pertenecen al pámpano, lenguado y peje blanco, los que generalmente tienen 58% de parte comestible y solamente 5% de agallas y vísceras (excluyendo hígado y gonadas). En cambio, los menores rendimientos de 80% los presentan la merluza y los tollos, los que tienen aproximadamente 48% de parte comestible y 10% de agallas (branquias en el caso del tollo) y vísceras. Porcentaje

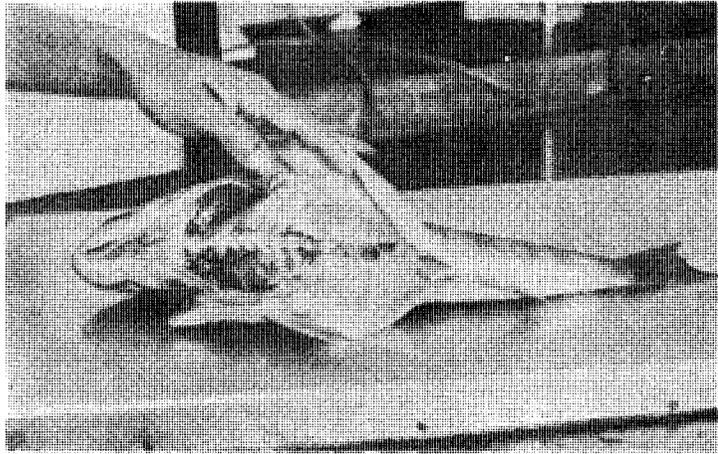


Fig. a Pescado sin agallas y sin vísceras.

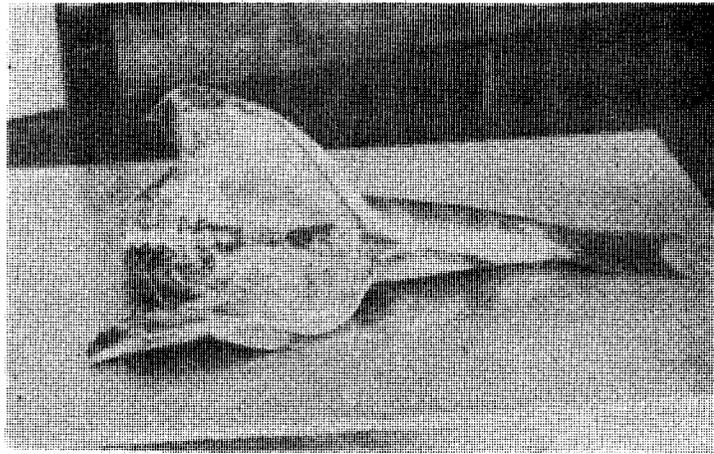


Fig. b Pescado sin cabeza y sin vísceras.

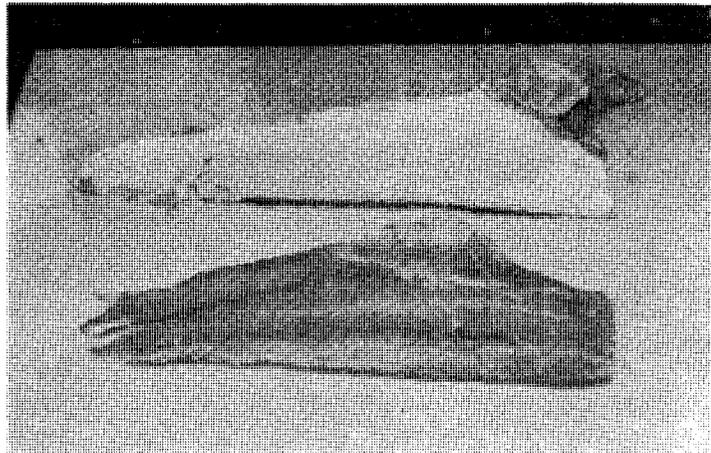


Fig. c Filetes simples sin piel.

significativo que tiene influencia en el rendimiento de los filetes.

4.1.2 A pescado sin cabeza y sin vísceras (Fig. b)

También el pescado en este estado es un semi-producto en el proceso de producción de filetes destinados a la refrigeración y congelación. Los mayores rendimientos son cercanos al 80% y corresponden al pámpano, lenguado y peje blanco; y los menores, de aproximadamente 67% para la merluza y los tollos, por las razones expuestas anteriormente.

4.1.3 A filetes simples sin piel (Fig. c)

El pescado fileteado en esta forma se comercializa en algunos mercados del país como "Filetes refrigerados", para la venta inmediata ya que son de conservación limitada, debido a que la temperatura de enfriamiento en el centro de los filetes es cercano a 0°C y por lo tanto susceptible de sufrir alteraciones de tipo químico y bacteriológico a los pocos días de almacenaje.

El rendimiento aproximado para el pámpano, lenguado, corvina y ayanque es de 48%. En el caso de la merluza, tollos, cabrilla, coco y congrio el rendimiento es alrededor de 40%

4.2 De pescado fresco y entero a productos congelados

En el Cuadro N° 4 se considera las principales especies que se destinan a la obtención industrial de productos congelados, es decir, productos congelados enteros; sin agallas y sin vísceras; sin cabeza y sin vísceras y, en filetes. Los rendimientos y factores de conversión, que se exponen más adelante, han sido proporcionados por los industriales.

De los productos congelados enteros, el barrilete, bonito y atún son mayormente destinados al comercio exterior, aunque también se emplean como materia prima para la conservería; en cambio, la merluza y los congrios congelados enteros se consumen en los mercados locales. Los rendimientos para los productos congelados enteros de manera general oscilan entre 98-99%, considerando una merma de 1-2% por efecto de la deshidratación en el proceso de congelado principalmente y también por acción del manipuleo. En lo que concierne a los productos congelados sin agallas y sin vísceras, así como aquellos sin cabeza y sin vísceras, se puede decir que no constituyen una producción regular de las fábricas de congelado de pescado, sino que en la actualidad se encuentran en vías de introducción al mercado, o algunas veces se producen por la insuficiente capacidad de los equipos de congelación en las fábricas, especialmente en épocas de abundancia de la materia prima, ya que normalmente su régimen de producción es selectivo para determinadas especies comerciales.

Los filetes congelados, constituyen el producto típico ampliamente conocido y comparativamente con los filetes frescos refrigerados (Cuadro N° 3 y Fig. c) son más estables y de largo período de almacenaje. Pero en cuanto a su rendimiento, existe entre ambos una diferencia de 10-15% menor con respecto a los filetes frescos, refrigerados, debido al

CUADRO N° 3

Rendimientos y factores de conversión de pescado fresco y entero

Especies	Rango		A pescado sin agallas y sin vísceras			A pescado sin cabeza y sin vísceras			A filetes simples sin piel		
	Longitud en cms.	Peso en grs.	Porcentajes			Porcentajes			Porcentajes		
			mín.	máx.	Promedio	mín.	máx.	Promedio	mín.	máx.	Promedio
Merluza	35 — 50	300 — 700	82	87	84	63	70	66	38	47	41
	50 — 70	700 — 2500	80	86	83	62	67	64	40	45	40
Tollos	45 — 55	400 — 730	73	79	75	60	68	64	35	46	38
	55 — 80	730 — 2500	77	82	79	64	70	67	42	48	45
	80 — 100	2500 — 4600	76	84	80	62	72	68	44	52	46
Cabrilla	25 — 40	200 — 700	80	84	82	64	68	66	38	45	41
	40 — 55	700 — 2200	82	87	84	66	70	67	42	46	43
Coco	34 — 48	425 — 1230	82	89	84	67	70	68	40	45	42
Ayanque o Cachema	25 — 42	160 — 630	84	90	87	71	75	72	45	50	47
Corvina	38 — 56	540 — 2000	85	89	86	71	76	72	49	53	51
Peje Blanco	30 — 40	350 — 830	88	92	89	70	76	72	42	45	43
	40 — 60	830 — 2400	89	93	90	71	77	73	43	48	44
Lenguado	40 — 55	680 — 2640	87	94	90	78	84	80	45	55	48
Congrio	38 — 60	335 — 1400	78	85	81	60	66	63	33	40	36
	60 — 98	1400 — 7230	80	87	83	62	67	64	37	44	40
Pámpano	36 — 46	470 — 1070	90	93	91	82	85	83	54	58	55

recorte necesario (por presentación) al que son sometidos los filetes para la congelación con el objeto de uniformizar el producto, la eliminación de las partes oscuras, coágulos de sangre, espinas, manipuleo y también debido al mismo proceso de la congelación (0.2-0.5% aproximadamente).

CUADRO N° 4

Rendimientos y factores de conversión de pescado fresco y entero a productos congelados

Especies	Productos Congelados: Porcentajes			
	Entero	Sin agallas sin vísceras	Sin cabeza sin vísceras	Filetes
Barrilete	98-99	—	—	—
Bonito	98-99	—	—	—
Atún	98-99	—	—	—
Merluza	98	80-82	—	28-35
Tollos	—	—	62-66	28-30
Cabrilla	—	64	—	—
Coco	—	82	66	28-30
Ayanque o Cachema	—	—	—	30-32
Corvina	—	—	—	20-25
Lenguado	—	95 ^(°)	—	30-35
Congrios	98	—	—	20-26
Pámpano	—	—	—	42-45
Doncella	—	—	—	25
Pez Espada	—	—	—	52-55

(°) Producto con agallas.

4.3 De pescado fresco y entero a productos en conserva

En la actualidad existe dificultad en el suministro de información precisa en lo concerniente a la materia prima utilizada por la industria conservera, porque la comercialización del pescado se efectúa empleando unidades que no son exactas en cuanto al peso de las especies, ya que generalmente se emplean unidades como: docenas, manojos, (ocho docenas) y piezas (para la conservería del bonito) y canastas (para la conservería del machete). Lo que trae como consecuencia, que los rendimientos y factores de conversión obtenidos sean solamente aproximados. Los que han sido calculados a base a los datos proporcionados por las plantas conserveras.

Para estas determinaciones, como se muestra en el Cuadro N° 6, se ha considerado 3 especies: bonito, machete y barrilete, que de acuerdo a las estadísticas, especialmente las dos primeras, tienen mayor importancia económica para esta industria. La conservería del bonito en los últimos tres años (1967-69) mantuvo el más alto volumen en la producción conservera nacional, destinándose la mayor parte de los productos a la exportación. El envasado de bonito de $\frac{1}{2}$ libra de peso bruto (307 x 113) es considerado el producto típico de esta industria. A continuación se presenta el Cuadro N° 5, donde se indica algunas de las especificaciones que se emplean para la producción de sus diferentes tipos: filetes (solid), trozos (chunk) piezas pequeñas (flakes) y desmenuzados (grated).

Los rendimientos y factores de conversión se han determinado teniendo en consideración el régimen de producción de las fábricas en la actualidad, es decir, en cuanto a la elaboración de tipos de conservas, ya que si bien es cierto algunas de ellas producen los cuatro tipos mencionados; en cambio otras, elaboran tres o dos tipos solamente. Esto debido principalmente a que la producción de conservas por tipos, está supeditada a las exigencias del mercado de consumo. El rendimiento total de la conservería de bonito en envases de $\frac{1}{2}$ libra oscila entre 31-33%.

En lo que se refiere a la conservería del machete, igualmente de acuerdo a la información estadística de los tres últimos años (1967-69), permanece con una producción que se puede considerar estable, siendo el producto típico la conserva tipo "Portola" de una libra, con envase de forma "oval" (406 x 608 x 108), el que casi en su totalidad es destinado al consumo local. Los rendimientos totales que se han determinado para este tipo de producto está comprendido entre el 50-60%.

La producción de conservas de barrilete en los tres últimos años (1967-69) no ha sido significativa, comparativamente con las dos anteriores ya que esta especie se ha utilizado para la producción de barrilete congelado, producto que es destinado principalmente al mercado externo. Sin embargo, también se presenta los rendimientos para los cuatro tipos de productos de conservas de $\frac{1}{2}$ libra. El rendimiento total para estos productos se estima en 35%.

Cuadro Nº 5

ALGUNAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRODUCCION DE CONSERVAS DE BONITO

TIPO DE CONSERVA	Filetes (Solid)	Trozos (Chunk)	Piezas Pequeñas (Flakes)	Desmenuzado (Grated)					
TIPO DE ENVASE	1/2 libra tuna		307 x 113 (°)						
PESO DE ENVASE	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black;">cuerpo 31 grms.</td> <td>+</td> <td style="border: 1px solid black;">cabezal 13 grms.</td> <td>=</td> <td>44 grms.</td> </tr> </table>				cuerpo 31 grms.	+	cabezal 13 grms.	=	44 grms.
cuerpo 31 grms.	+	cabezal 13 grms.	=	44 grms.					
PESO DE PESCADO	170 gramos	156 gramos	142 gramos	142 gramos					
ACEITE O AGUA	25 gramos	25 gramos	25 gramos	25 gramos					
SAL	3 gramos	3 gramos	3 gramos	3 gramos					
PESO NETO	198 gramos (7 onzas)	184 gramos (6.5 onzas)	170 gramos (6 onzas)	170 gramos (6 onzas)					
ENVASE	44 gramos	44 gramos	44 gramos	44 gramos					
PESO BRUTO	242 gramos	228 gramos	214 gramos	214 gramos					

(°) Unidades Internacionales.

CUADRO Nº 6

Rendimientos y factores de conversión de pescado fresco y entero a productos en conserva

Especies	Productos en Conserva: Porcentajes				
	Filetes (Solid Pack)	Trozos (Chunk)	Pzas. Pequeñas (Flakes)	Desmenuzado (Grated)	Total
Bonito (½ lb. Tuna)	20.5 — 21.5	2.3 — 2.5	3.2 — 3.5	4.9 — 5.5	31.0 — 33.0
	19.5	—	5.3	6.2	31.0
	22.0	—	—	10.0	32.0
Machete (1 lb. Portola)	—	—	—	—	50.0 — 60.0
Barrilete (½ lb.)	24.0	2.3	1.5	7.2	35.0

4.4 De pescado fresco y entero a productos salados, salados-secos y ahumados

Los rendimientos y factores de conversión de estos productos, que se exponen en el Cuadro N° 7, incluye las siguientes especies: bonito, caballa, tollos, cojinoba, merluza y lisa, que son las que comúnmente se procesan en el litoral peruano.

Este aspecto de la actividad pesquera, no se puede considerar como una industria propiamente dicha, ya que la elaboración del pescado salado y salado-seco, es efectuada en la mayoría de los casos por los mismos pescadores. Por esto, la determinación de los rendimientos y factores de conversión se ha realizado basado en la información obtenida en las caletas y planta experimental de Máncora, así como en el Laboratorio del Instituto.

El bonito y la caballa como productos salados han constituido en los tres últimos años (1967-69) cerca del 70% de la producción anual.

Del bonito se puede distinguir dos tipos de productos salados, el denominado tipo "Sechurano" (Esquema N° 1), llamado así porque es el producto común que se emplea en las caletas del norte del país, especialmente en Sechura (Departamento de Piura) y la operación consiste en abrir (rajar) el bonito por la parte dorsal, extraer las agallas, vísceras, posteriormente se lava y adiciona sal en pequeñas proporciones. Este tipo de producto salado tiene un rendimiento que oscila entre 76-78% como se aprecia en el cuadro correspondiente, constituyendo en esta forma el producto final para la comercialización. El período de almacenamiento es muy limitado y de baja calidad, principalmente por el alto contenido de agua (65-68%). El tipo "SC" (Esquema N° 2) es el tipo de producto experimentado por el IMARPE (desarrollado también en otros países pesqueros) y se denomina así porque al bonito se le elimina la cabeza (por su alto contenido de grasa que influye en la rancidez del producto), las vísceras y agallas y 2/3 de la columna vertebral. El método de salado que se emplea es el denominado de "Pila Húmeda", tal como se describe en el Informe N° 9 del IMARPE. El bonito posteriormente es secado hasta reducir su contenido de humedad a 35-38%, en cuyo caso el rendimiento es de 42-44%. Se obtiene en esta forma un producto de mayor calidad y estabilidad en el almacenaje que el tipo sechurano.

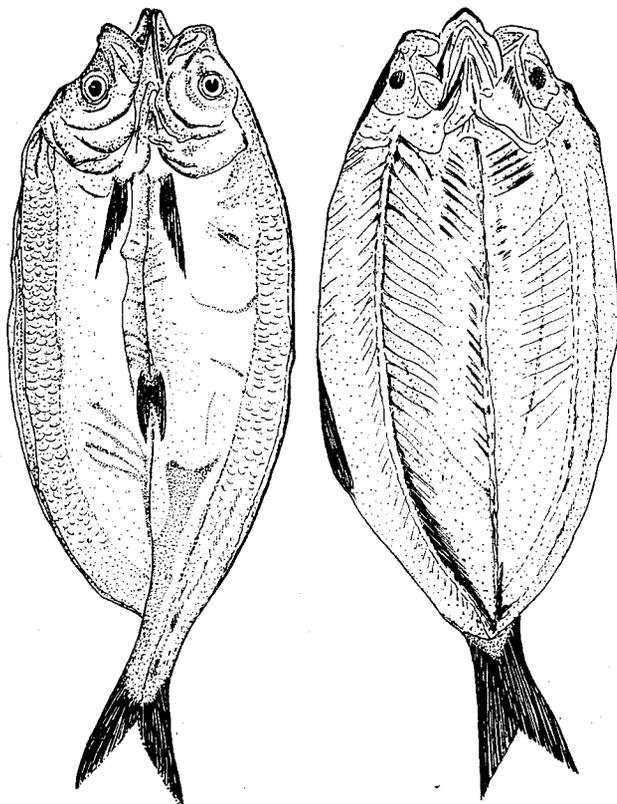
El bonito como producto ahumado, tipo sechurano, en la actualidad se encuentra en la etapa experimental con fines de promoción, siendo su rendimiento de 62-65%. Será necesario estudiar si es conveniente o no elaborar en nuestro medio estos tipos de productos (salados, salado-seco y ahumados) a partir del bonito, atendiendo a consideraciones de orden técnico de procesamiento y de comercialización, ya que el bonito se comporta como especie grasa y semi-grasa, por lo tanto no sería recomendable para estos métodos de procesamiento.

La caballa es la segunda especie, en cantidad destinada al salado. El tipo de producto comúnmente elaborado es el sechurano con un rendimiento de 75-78%, que al igual que el bonito salado es de baja calidad e inestable en condiciones similares.

El tollo, si bien es cierto, no tiene un volumen de producción significativo, en cambio tiene muy buena acogida como producto salado-seco, sustituyendo con éxito al bacalao importado, en lo que se refiere al precio principalmente. Este precio puede ser

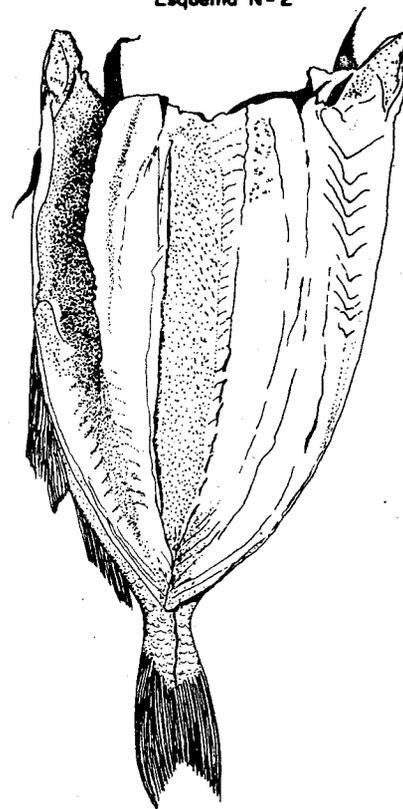
INSTITUTO DEL MAR

Esquema N° 1



TIPO SECHURANO

Esquema N° 2



TIPO SC *

* SIN CABEZA, VISCERAS Y CON $\frac{1}{3}$ DE ESPINAZO

aún más competitivo con el producto importado, si la comercialización se efectúa como salado-seco tipo S.C., en cuyo caso el rendimiento es de 43-45%, en vez de 16-21% como se presenta en la forma actual de comercialización, es decir, en filetes y tiras.

La cojinoba salada tipo sechurano, es un producto de elaboración circunstancial (al igual que el peje blanco), ya que solamente se elabora en épocas de abundancia cuando se abastece completamente la demanda al estado fresco, o por carencia de cámaras de almacenamiento en frío. Su rendimiento es de 75-78%.

La merluza, es una especie magra, que por las experiencias realizadas por el IMARPE se han obtenido como resultado productos salado-secos de alto valor proteico y buena estabilidad. En esta forma la merluza tendrá gran aceptación en el mercado interno, especialmente para las poblaciones de la Sierra y es uno de los métodos de procesamiento más conveniente para aprovechar este recurso. Las investigaciones tecnológicas sobre estos experimentos serán publicadas próximamente por el IMARPE. Los rendimientos obtenidos para el tipo S.C. salado-seco son de 28-30% y para filetes y tiras 19-21%.

La lisa como producto ahumado (al igual que la trucha y otras especies) se elabora muy esporádicamente con fines experimentales de promoción. El rendimiento obtenido es de 57-59%.

CUADRO N° 7

Rendimientos y factores de conversión de pescado fresco y entero a productos salados, salado-seco y ahumados

Especies	P o r c e n t a j e s				
	Productos Salados		Productos Salados-Secos		Productos Ahumados
	Tipo Sechurano	Tipo "SC"	Tipo "SC"	Tipo Filetes y Tiras	Tipo Sechurano
Bonito	76-78	56-58	42-44	—.—	62-65
Caballa	75-78	—.—	—.—	—.—	—.—
Tollo	—.—	57-58	43-45	16-21	—.—
Cojinoba	75-78	—.—	—.—	—.—	—.—
Merluza	—.—	46-48	28-30	19-21	—.—
Lisa	—.—	—.—	—.—	—.—	57-59

4.5 De pescado como constituyente de nuevos productos pesqueros

Es indudable que en el país se debe aprovechar al máximo los recursos hidrobió-

lógicos disponibles, con el fin de elevar el nivel nutricional de la población. Sin embargo, no será fácil la labor de incrementar en un plazo corto el consumo de pescado per capita en proporción importante, ya que la población tiene hábitos de alimentación tradicionales que se transmiten de generación en generación. De acuerdo con las recomendaciones a corto plazo señaladas por FAO para los países septentrionales y occidentales de Sudamérica (Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú) se debería consumir por habitante 25 grs. por día de proteínas de origen animal. Para sustituir solamente la tercera parte de esta cantidad, con proteínas de pescado (aproximadamente 8.3 grs. por día ó 15 kgs. de pescado por año y habitante) es necesario, entre otros aspectos, llevar a cabo una intensa y permanente campaña nacional de los beneficios que significa el consumo del pescado y sus productos, en sus más variadas formas. Una de éstas es aquella en la que el pescado interviene como uno de los principales constituyentes del producto, tal es el caso de los embutidos o salchichas y los queques o tortas, para mencionar tan sólo los que actualmente se elaboran en el país.

Con relación a los rendimientos y factores de conversión de estos productos se expone el Cuadro Nº 8, donde se considera la utilización de cuatro especies: tollo, merluza, bonito y jurel.

Se ha elaborado experimentalmente en la Universidad Agraria salchichas de tollo, siguiendo métodos de procesamiento diferentes a los empleados en el Japón, es decir, usando solamente pulpa de tollo y como fuente para la emulsión aceite de semilla de algodón y aceite hidrogenado, además de los ingredientes usuales para este tipo de producto. Su período de almacenamiento es corto, debido a que no han sido sometidos a un procesamiento térmico severo y al empleo de envolturas celulósicas (en vez de las de cloruro de vinilideno). El rendimiento de este producto es de 43-45% aproximadamente.

Salchichas a base de merluza se elaboran actualmente en escala industrial (producto "Vita Rica") con una capacidad de producción de 15 toneladas por 12 horas.

Este tipo de embutido está fabricado siguiendo patente japonesa y emplea merluza, carne de cerdo, carne de ballena y otros ingredientes. Es más estable que la salchicha de tollo, ya que la cocción se realiza a 95°C durante 50 minutos. El rendimiento es aproximadamente 45-50%.

Los queques o tortas en nuestro país son elaborados únicamente en escala doméstica, empleando principalmente bonito, jurel y en menor proporción otras especies o mezclas de ellos; además se le adiciona harina de trigo, azúcar y otros ingredientes. El método utilizado es básicamente el de fabricación tradicional japonés usado para el producto denominado "Kamaboko". El pescado empleado como materia prima para este producto, debe tener ciertas propiedades elásticas y su rendimiento está comprendido entre 35-40% aproximadamente.

4.6 De pescado entero a harina para consumo animal

Los rendimientos en la industria de reducción de pescado, depende de una serie de factores, entre los que se puede mencionar principalmente: la materia prima usada, la tecnología de procesamiento, la maquinaria y el personal.

CUADRO Nº 8

Rendimientos y factores de conversión del pescado como constituyente de nuevos productos pesqueros

Especies	Porcentajes	
	Embutidos	Queques o tortas
Tollo	43 — 45	—.—
Merluza	45 — 50	—.—
Bonito (Jurel)	—.—	35 — 40

En lo que concierne a la materia prima, para referirnos a la especie más importante la anchoveta (*Engraulis ringens*), por su volumen y características propias especialmente su tamaño y las condiciones de captura como son: la temperatura del medio ambiente, distancia a la zona de pesca, método de manipuleo y almacenaje abordo, su composición química (variación estacional del contenido de la grasa), etc., contribuyen al deterioro progresivo que se inicia desde la captura hasta el almacenamiento en los depósitos de las fábricas. Además, si se tiene en cuenta que en la actualidad no se preserva la anchoveta abordo de las embarcaciones, se puede decir que la materia prima destinada a la reducción generalmente no es de buena calidad. Esto trae como consecuencia, pérdidas en sólidos y aceite (sanguaza) en las bodegas, transporte y almacenamiento.

La Tecnología de procesamiento, también tiene gran influencia en el rendimiento, porque un eficiente aprovechamiento de la materia prima debe estar basado en normas técnicas de procesamiento, que en la mayoría de los casos son resultados de estudios de investigación sistemáticos en función principalmente de la variación del porcentaje de grasa en la materia prima y sus características, que en el caso de la anchoveta es tan amplia que varía entre 2-16% en el transcurso del año. Esta variación del contenido de grasa está en relación inversa al contenido de agua. El proceso de reducción tiene también influencia en el rendimiento y calidad del producto. Será necesario estudiar si el método ordinario u ortodoxo (cocinado-prensado-secado) en actual uso en el país, es el más adecuado para procesar la anchoveta o si es conveniente introducir solamente algunas variaciones o adaptaciones en las operaciones fundamentales como son el cocinado, prensado o secado (en serie, paralelo, empleando 2 secadores: directo e indirecto) como ya existe en algunas fábricas.

El tipo de maquinaria empleada incide también directamente en el rendimiento, es decir, que si se procesa materia prima de buena calidad en maquinaria inadecuada no se podrá obtener de ninguna manera altos rendimientos. Por eso, es necesario que una vez lograda la preservación de la materia prima y determinados los métodos de procesamiento, se deberá seleccionar, previo estudio, el equipo y maquinaria que en algunos casos incluirá modificaciones o adaptaciones a las existentes. Así por ejemplo, se debe estudiar el eficiente empleo de pre-desaguadores, prensas de doble tornillo, secadores (indirectos o directo), tipo de concentradores de agua de cola y dosificadores de concentrado, homo-

genizadores de harina, etc.; y la inclusión de nuevos equipos tales como los recuperadores de sanguaza de poza, instrumentos de control de operaciones, etc. Además en lo que se refiere al producto en sí y para su comercialización deberá estudiarse comparativamente los métodos más convenientes de almacenamiento y transporte (envase de papel, papel polietileno, yute, pellets, a granel, etc.) desde el punto de vista técnico y económico.

También la formación y capacitación del personal es un factor importante en el rendimiento de esta industria.

En la actualidad la industria de harina de anchoveta tiene los siguientes rendimientos promedios, como se expresa en el Cuadro N° 9, de 16.0-18.2% para harina corriente, y 19.0-22.0% para harina integral (que incluye la adición parcial del concentrado de agua de cola). Se presenta a continuación un balance de materia que relaciona solamente la materia prima y los productos que se obtienen, mas no las operaciones de fabricación.

La merluza, es después de la anchoveta, la especie más importante en volumen destinada a la producción de harina, especialmente en la zona norte del país. La mayor proporción de especies capturadas con redes de arrastre, corresponde a la merluza; sin embargo, su consumo al estado fresco es limitado, lo que sucede igualmente con los productos congelados. Por este motivo la mayor parte de las capturas de merluza (más del 90% en 1969) se emplearon como materia prima para la producción de harina. Los rendimientos fluctúan entre 16.6-20.0%.

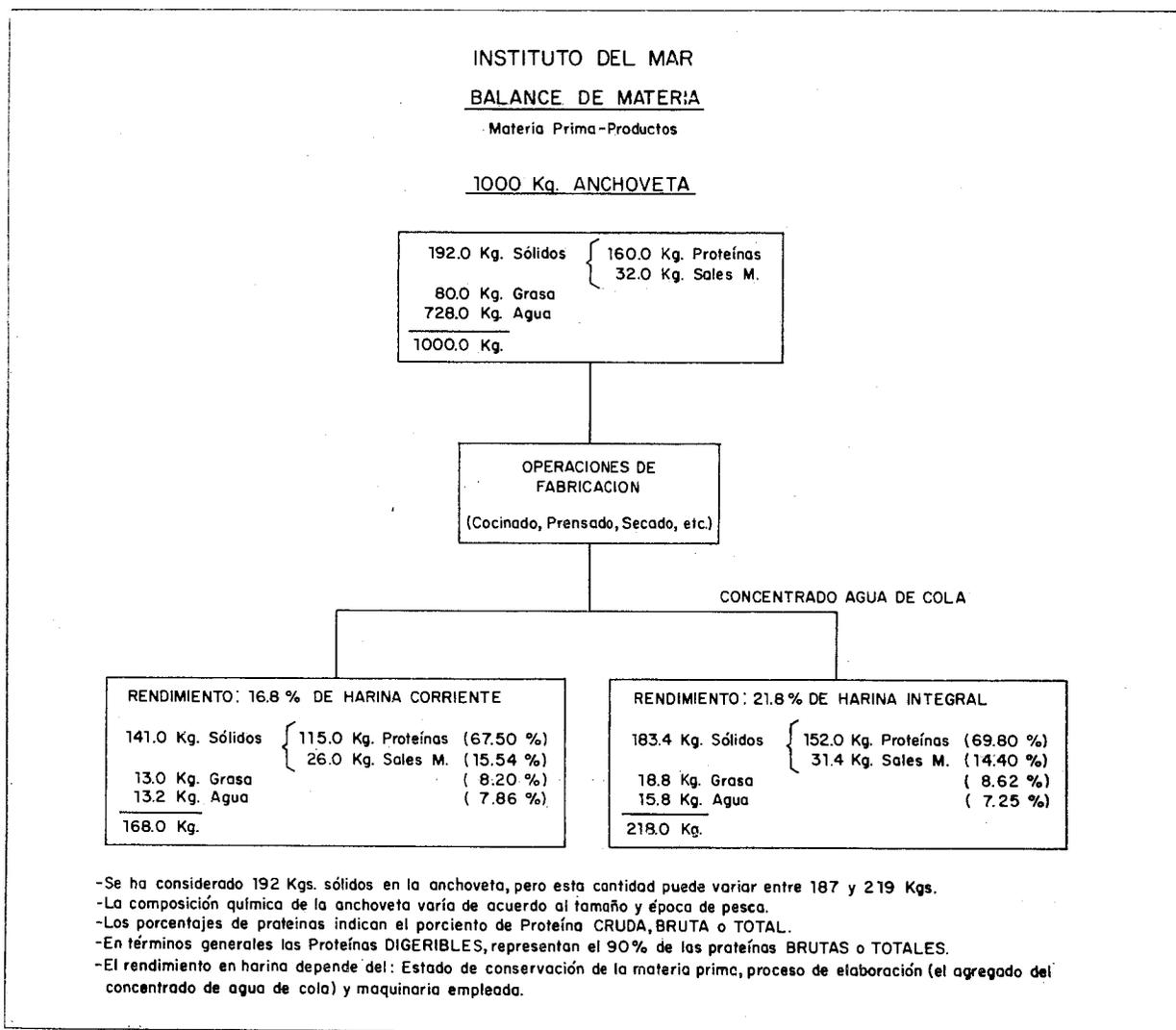
El machete, es destinado principalmente a la elaboración de conservas (tipo portola) y para consumo al estado fresco; no obstante esto, en épocas de abundancia de esta especie también se destina a la producción de harina. Los rendimientos que se obtienen están comprendidos entre 16.5-19.6%.

La fabricación de harina a base de cetáceos (cachalote, ballenas) en los últimos años ha disminuído considerablemente. Sin embargo, se presenta los rendimientos que se obtuvieron en años anteriores, que fluctuaban entre 18.0-20.0%, cuando la materia prima empleada estaba constituída por las vísceras y parte de la carne de los cetáceos mencionados.

4.7 Rendimiento y factores de conversión de residuos de pescado a harina

De manera general, la materia prima que se emplea para la producción de harina de residuos de pescado, proviene de las plantas de elaboración de productos pesqueros para consumo humano, especialmente de las fábricas conserveras, fileteadoras y congeladoras. Las plantas de producción de este tipo de harina son de reducida capacidad y de maquinaria especial (cuando se procesa residuos de especies magras se emplea un desintegrador de cuchillos y posteriormente el secado indirecto; si se trata de residuos de especies grasas se incluye además de la maquinaria mencionada un cocinador).

La mayor cantidad de harina, como se expresa en el Cuadro N° 10 se produce de los residuos del bonito (cocidos) estando en este caso su rendimiento comprendido entre 31-32% (con un porcentaje de proteínas de 48-50%).



Las cabezas de atún y barrilete constituyen en igual forma materia prima para la producción de harina de residuos, los rendimientos fluctúan entre 19.5-19.8% (con 40% de proteínas aproximadamente).

CUADRO N° 9

Rendimientos y factores de conversión de pescado entero a harina para consumo animal

Especies	Porcentajes	
	Corriente	Intgeral
Anchoveta	16.0 — 18.2	19.0 — 22.0
Merluza	16.6 — 20.0	—,—
Machete	16.4 — 19.6	—,—
Cachalote Ballena	18.0 — 20.0	—,—

Las cabezas, vísceras, colas, espinazos, etc. de las especies que se destinan al congelado, también se emplean para la harina de residuos. Su rendimiento aproximado está comprendido entre 20-22%.

CUADRO N° 10

Rendimientos y factores de conversión de residuos de pescado a harina

Residuos	Porcentajes
Bonito (cocido)	31.0 — 32.0
Atún y barrilete (cabezas y colas)	19.5 — 19.8
De la industria de congelado (cabezas, vísceras, etc.)	20.0 — 22.0

4.8 Rendimientos y factores de conversión de crustáceos y moluscos

Para la determinación de los rendimientos y factores de conversión se ha con-

siderado los principales crustáceos y moluscos que se comercializan como productos congelados. Además, también se ha incluido lo referente a la parte comestible tanto cruda como cocida de los principales mariscos:

4.8.1 A productos congelados

Entre estos se mencionará los elaborados a base de los siguientes mariscos: langostas (*Panulirus ornatus*), langostinos (*Penaeidae*) y calamarès (*Loligo sp.*) y han sido calculados con la información proporcionada por la industria.

- Langostas enteras congeladas: este crustáceo es capturado vivo, manteniéndose en este estado en tanques con agua de mar, abordo de las embarcaciones pesqueras durante el transporte e igualmente en esta forma en las plantas de producción, hasta el momento de su procesamiento, en que para darle muerte se le cambia de agua, usándose en reemplazo agua potable. La experiencia demuestra que productos de óptima calidad se obtienen cuando se les procesa vivos o dentro de ciertos límites de tiempo después de su muerte. Actualmente en el país no hay normas específicas para el procesamiento. La langosta entera se congela en dos formas: cruda y cocida. En la primera, se obtiene un rendimiento de 94-96% debido a la merma del contenido de agua por deshidratación; en la segunda forma, la langosta sufre un proceso de cocción breve por espacio de 13 minutos previos al congelado, obteniéndose un producto con un rendimiento de 78-82% como se indica en el Cuadro N° 11.
- Langostinos congelados: la comercialización de este crustáceo como materia prima se efectúa a base de especímenes descabezados (por simple torsión) y eviscerados, operación que se realiza abordo de las embarcaciones pesqueras. El descole, pelado y desvenado de los langostinos no se efectúa en las plantas de producción en el país, sino que después de descabezados e eviscerados como se menciona anteriormente, son sometidos a un proceso de cocción y posteriormente al congelado. Aproximadamente dos terceras partes del peso de estas especies la constituyen las colas (abdomen) y una tercera parte la cabeza. Se ha considerado para nuestros estudios, langostinos grandes a aquellos crustáceos que tienen hasta 30 colas por libra de producto congelado y en este caso, el rendimiento fluctúa entre 60 a 65%. A partir de 31 hasta 50 colas por libra, se considera langostinos pequeños, y su rendimiento está comprendido entre 55 a 60%.
- Calamares congelados: estos moluscos son capturados simultáneamente con los langostinos. Posteriormente en las plantas de procesamiento son eviscerados, lavados y sometidos al proceso de congelación. Para los efectos de los rendimientos se consideran calamares grandes a aquellos cuyos pesos varían entre 60-110 grs. y su rendimiento fluctúa entre 70-74%. Calamares pequeños, si sus pesos están comprendidos entre 25-60 grs., su rendimiento en este caso oscila entre 66-68%.

CUADRO N° 11

Rendimientos y factores de conversión de crustáceos y moluscos a productos congelados

Especies de crustáceos y moluscos	A Productos Congelados: Porcentajes			
	Colas	E n t e r a		Enteros Limpios
		Cruda	Cocida	
Langosta	—.—	94 — 96	78 — 82	—.—
Langostinos (grandes)	60 — 65	—.—	—.—	—.—
Langostinos (pequeños)	55 — 60	—.—	—.—	—.—
Calamares (grandes)	—.—	—.—	—.—	70 — 74
Calamares (pequeños)	—.—	—.—	—.—	66 — 68

4.8.2 A parte comestible (cruda y cocida)

Para la determinación de los rendimientos y factores de conversión de la parte comestible se considera los siguientes crustáceos y moluscos: cangrejos (violado y cáncer), conchas, choros, lapas y chanques. Estos mariscos, a excepción de los choros, no se industrializan en la actualidad en el país; sin embargo, se presenta a continuación una información preliminar sobre la composición química de la parte comestible cruda y cocida (directamente en agua); así como los rendimientos correspondientes, determinaciones que se han efectuado en el laboratorio. Estos datos deben tomarse con cierta reserva desde que son resultados obtenidos en su mayoría de dos o tres muestras (1 ó 2 docenas de especímenes por cada muestra).

Cangrejo (*Platyxanthus orbigny*) es el denominado comúnmente "violado". Los rendimientos de la parte comestible cruda y cocida están comprendidos entre 26-28% y 19-22% respectivamente, como se demuestra en el Cuadro N° 14.

Cangrejo (*Cancer polydon*), más grande que la especie anterior se le conoce con el nombre común de "cáncer". Sus rendimientos oscilan entre 27-29% y 22-24% para la parte comestible cruda y cocida respectivamente.

La composición química para ambas especies se expresa en el Cuadro N° 12.

Para la concha negra (*Arca tuberculosa*), choros (*Aulocomya ater*), lapas (*Fisurella crassa*) y chanques (*Concholepas concholepas*); se les ha determinado la composición química de la parte comestible como se expone en el Cuadro N° 13, donde se puede observar que solamente los choros por su importancia, presentan análisis químicos tanto en la parte comestible cruda como cocida.

CUADRO N° 12

Composición química de la parte comestible cocida de los cangrejos (violado y cáncer)

Composición Química: Porcentajes	Cangrejos	
	Violado	Cáncer
Proteínas (N x 6.25)	18.1	17.6
Grasa	3.5	2.9
Agua	74.9	76.6
Sales Minerales	2.9	2.7

Asimismo, para los mariscos mencionados anteriormente se indican sus correspondientes rendimientos en el cuadro respectivo.

CUADRO N° 13

Composición química de la parte comestible de la concha negra, choros, lapas, y chanques

Composición Química: Porcentajes	Concha Negra Cocida	Choros		Lapas Cocidas	Chanques Cocidos
		Crudos	Cocidos		
Proteínas (N x 6.25)	26.5	16.6	23.0	19.0	29.0
Grasa	2.1	2.7	4.8	1.1	1.1
Agua	69.6	78.7	69.6	78.3	68.3
Sales Minerales	1.6	1.9	2.5	1.4	1.3

CUADRO N° 14

Rendimientos y factores de conversión de crustáceos y moluscos a parte comestible

Crustáceos y Moluscos	Parte Comestible: Porcentajes	
	Cruda	Cocida
Cangrejos (violado)	26 - 28	19 - 22
Cangrejos (cáncer)	27 - 29	22 - 24
Conchas (negras)	25 - 35	16 - 22
Choros	28 - 34	14 - 19
Lapas	42 - 45	32 - 35
Chanques	22 - 35	18 - 25
Machas	30 - 32	17 - 19
Almejas	—	20 - 21

5.—RECOMENDACIONES

Con el propósito de complementar el presente trabajo, nos permitimos sugerir las siguientes recomendaciones:

- Continuar los estudios tecnológicos de las características físicas y químicas de las principales especies comerciales para consumo humano directo, tanto en lo que se refiere a los peces como a los mariscos. Estudios que progresivamente deberán ser más específicos para cada especie, conforme se menciona en la descripción de este trabajo.
- Desarrollar prioritariamente un programa de investigación tecnológica, para determinar los métodos de preservación abordo de las embarcaciones pesqueras, más adecuadas para nuestras principales especies comerciales, ya que ningún proceso de industrialización posterior podrá mantener la calidad de las mismas.
- Llevar a cabo estudios de investigación técnica tendientes a la selección de los métodos de procesamiento o transformación más conveniente (desde el punto de vista técnico-económico) para nuestras especies comerciales o al mejoramiento del nivel técnico de los existentes. Dichos estudios deben iniciarse a nivel de plantas pilotos, con el objeto de obtener la información suficiente para la operación de plantas a nivel industrial.
- Es de imperiosa necesidad el establecimiento y vigencia de normas técnicas de procesamiento y de calidad, específicas para los productos pesqueros nacionales. La normalización deberá ser consecuencia de estudios que permitan la tipificación de los procesos de industrialización y sus productos. Asimismo, contribuirán al perfeccionamiento y complementación de las normas técnicas existentes.
- Nuevamente sugerimos que la comercialización del pescado como materia prima o producto, se efectúe "al peso", de acuerdo a las disposiciones vigentes. De esta forma, se podrá determinar con eficiencia los rendimientos especialmente en las plantas de procesamiento de pescado para consumo humano directo.

6.—REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BORGSTROM, GEORG. Fish as Food. Volume 3 and Volume 4. Academic Press. New York. London, 1965.
- BURGESS, G.H.O. Waterman J. J. Fish Handling and Processing. Ministry of Technology. Edimburgh. Her Majesty's Stationery Office, 1965.
- BURGESS, G.H.O. Developments in handling and Processing Fish. A Bulkland Foundation Book, 1965.
- INSTITUTO DEL MAR. Información General sobre la Pesca de Consumo. Informe Interno Nº IM-61. Callao. Perú. Agosto 1970.
- INSTITUTO DE INGENIEROS QUIMICOS DE CHILE. Explotación Pesquera y aprovechamiento de los Productos de la Pesca en Chile. Vol. III. Concepción, Agosto 1959.
- LUDORFF, W. El Pescado y sus productos. Editorial Acribia, Zaragoza. España, 1963.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESQUERIA. Oficina de Estadística. Hoja de Balance de Alimentos. Lima-Perú 1966.
- PIMENTEL, HECTOR R. Elaboración de Embutidos de Pescado, Universidad Agraria, Departamento Pesquería. 7º Congreso Peruano de Química, Octubre 1965.
- SANCHEZ T., JOSE; LAM C., ROBERTO. Principios Técnicos de Salado y Secado del Pescado. Estudios Químicos de la Sal en el Litoral. Instituto del Mar. Informe Nº 9, Diciembre 1965.
- SANCHEZ T., JOSE; LAM C., ROBERTO. El Procesamiento del Pescado para Consumo Humano en el Perú. Instituto del Mar del Perú. Informe Nº 28, Marzo 1969.
- STANSBY, MAURICE E. Industrial Fishery Technology. Reinhold Publishing Corporation, 1963.
- VASQUEZ A., ISAAC; PAZ T., AUGUSTO e HIDALGO R., RAUL. La Pesquería Marítima Peruana durante 1969. Instituto del Mar, Informe Nº 32, Setiembre 1970.
- WATERMAN J. J. Measures, Stowage rates and yields of Fishery Products. Department of Scientific and Industrial Research. Torry advisory Note Nº 17.
- ZAITEV V.; PODSEVALOV V. Fish Curing and Processing. MIR Publishers. Moscow. 1969.

APENDICE

Ilustración fotográfica de la técnica de fileteado manual de Pescado

A continuación se presentan 33 figuras con su respectiva descripción, que ilustran las diversas etapas para la obtención de filetes-simples sin piel.

Esta metodología es aplicable principalmente a la mayoría de las especies marinas comerciales en el país, que presentan una configuración del espinazo semejante a la corvina, ayanque, lenguado y peje blanco, como se muestra en los diagramas para cada una de estas especies.

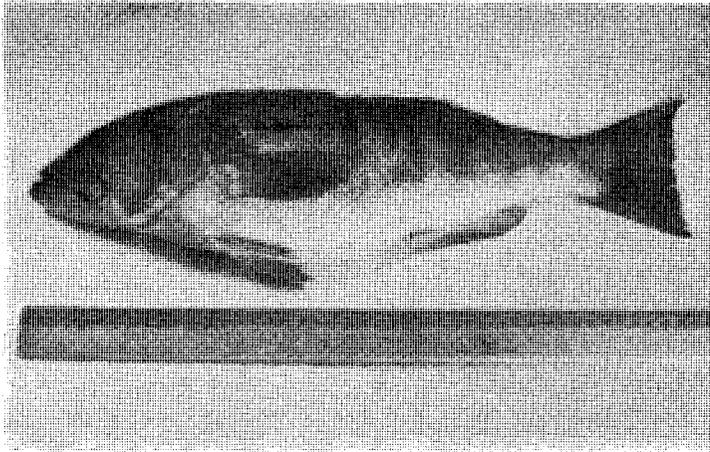


Fig. 1

Medición de la longitud total y peso del ejemplar.

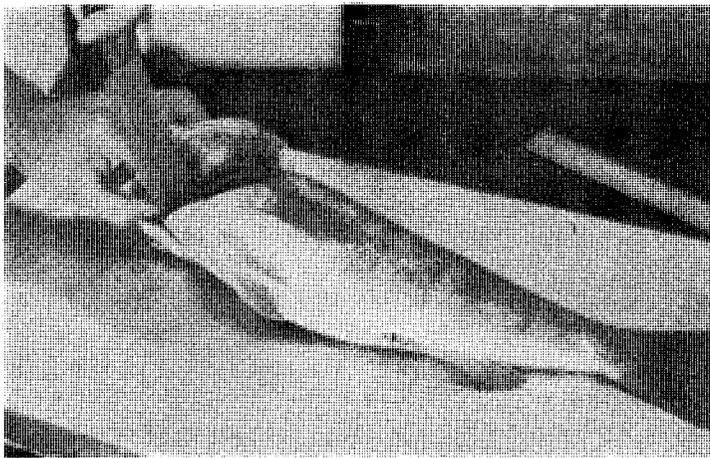


Fig. 2

Se procede a cortar el istmo o caracoide conjuntamente con la parte que está unida a las agallas.

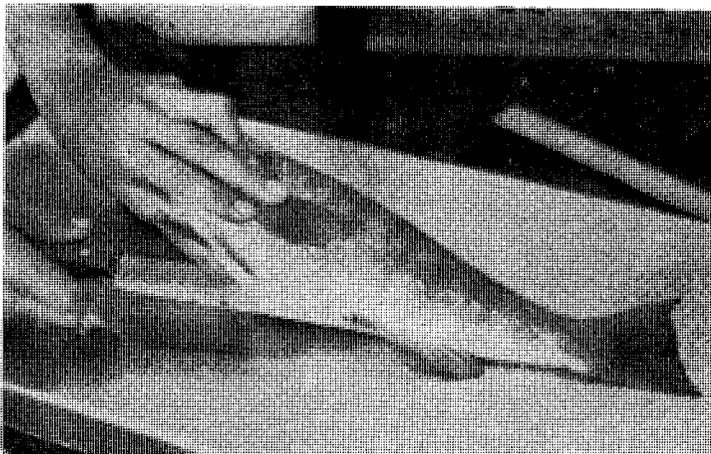


Fig. 3

Con la punta del cuchillo se corta superficialmente la parte ventral hasta cerca de la aleta anal (cuidando de no perforar las vísceras).

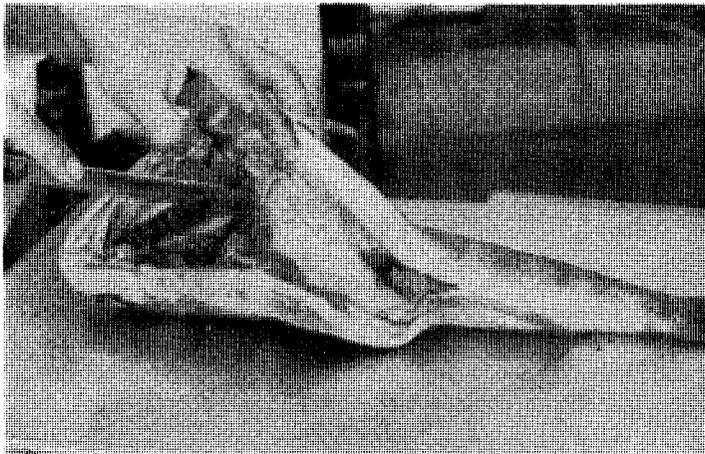


Fig. 4

Se separa las agallas cortando a ambos lados.

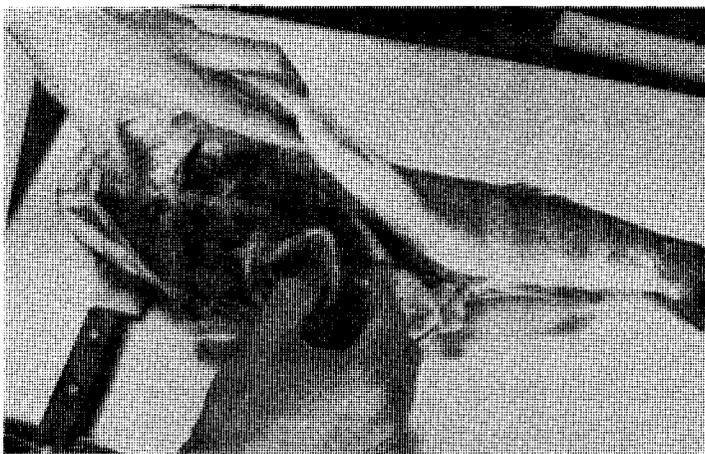


Fig. 5

Realizado el corte, que separa las agallas de la cabeza, se le desgarrar con la mano.



Fig. 6

Posteriormente las agallas son extraídas conjuntamente con las vísceras. Luego con la punta del cuchillo se elimina el falso riñón.

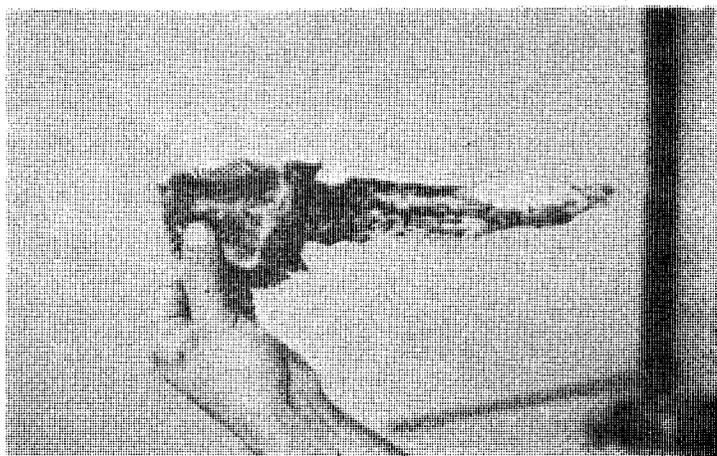


Fig. 7

Presentación de las agallas y vísceras del pescado.

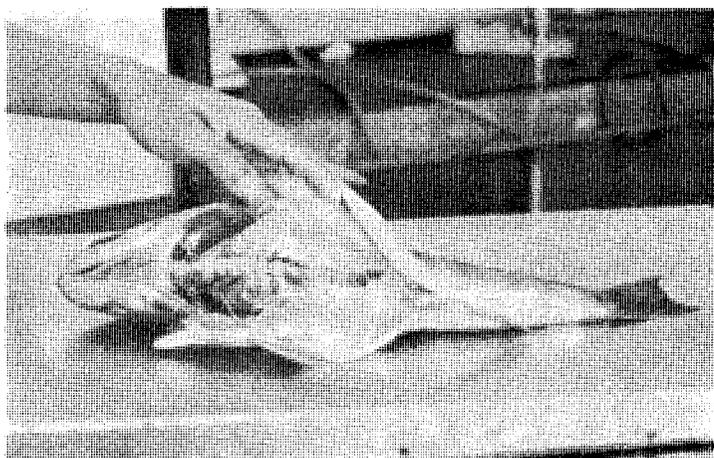


Fig. 8

Pescado limpio.—Es decir sin agallas y sin vísceras, y lavado con abundante agua.

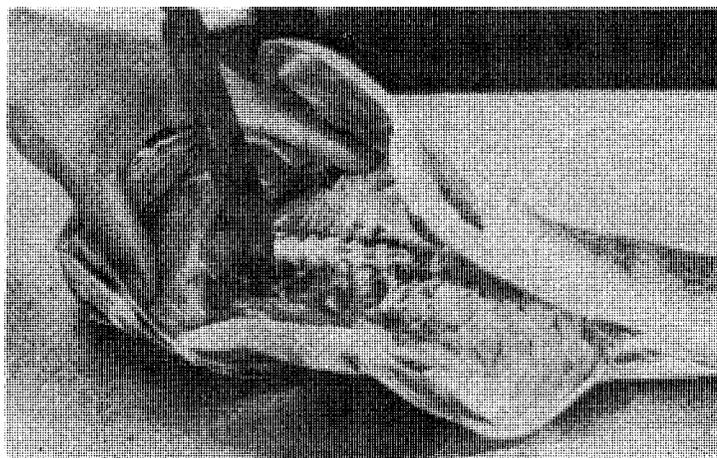


Fig. 9

Se introduce el cuchillo en la última vértebra cervical para cortar la articulación entre la cabeza y el cuerpo, sujetando el pescado con la mano izquierda.

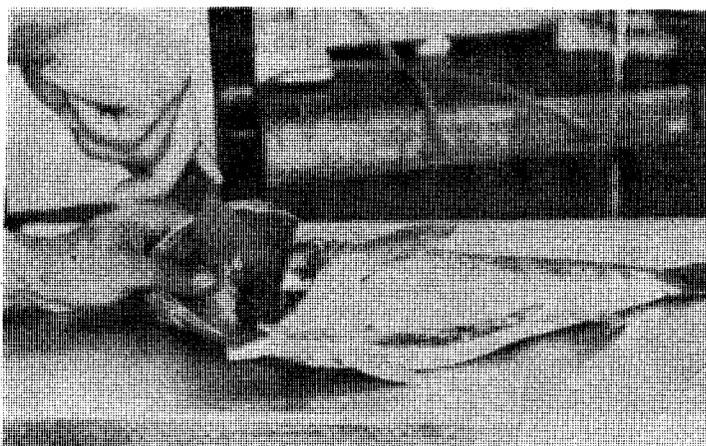


Fig. 10

Se realiza el corte de la articulación por la nuca.



Fig. 11

Se completa el corte cortándole la cabeza.

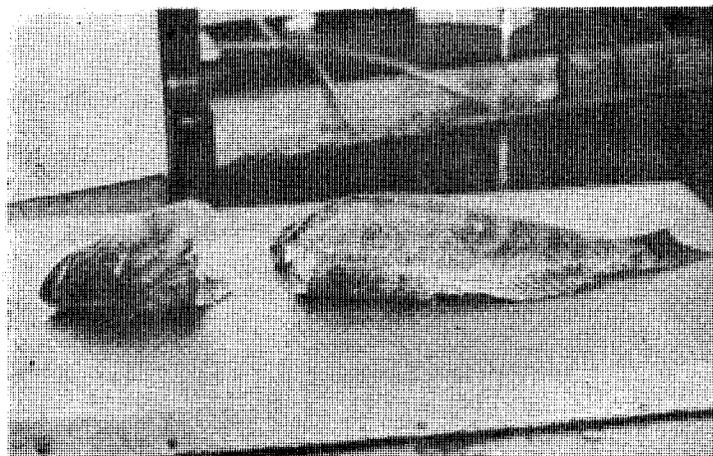


Fig. 12

Presentación de:

- Cabeza sin agallas.
- Cuerpo sin vísceras.

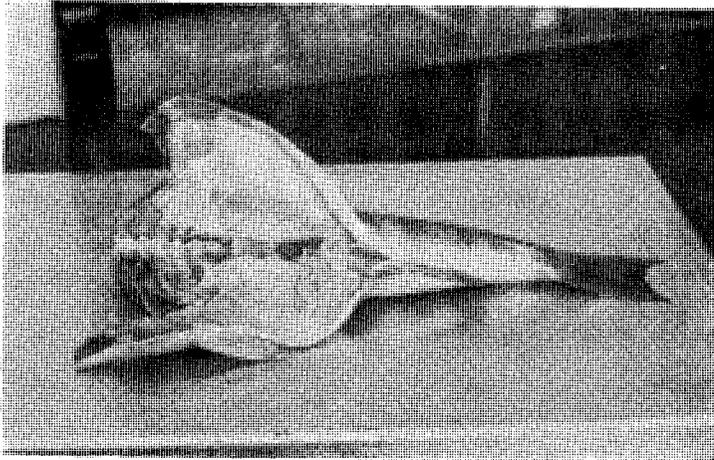


Fig. 13

Presentación del cuerpo del
pescado sin vísceras.

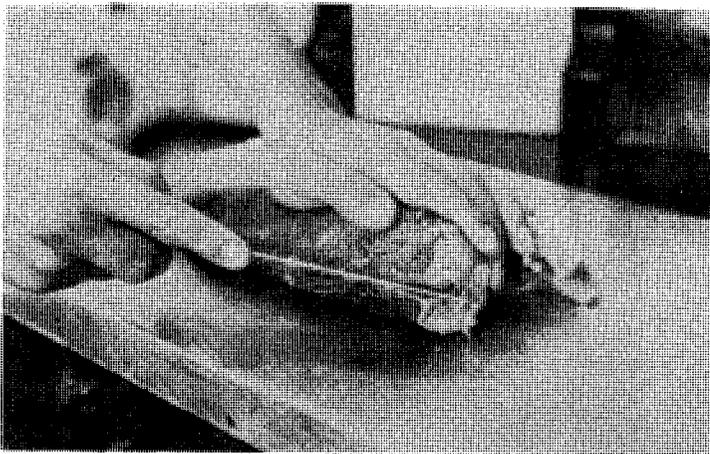


Fig. 14

Colocar el pescado al borde del
tablero y presionar la nuca, ha-
ciendo el corte por la parte dorsal
(el cuchillo debe formar más o
menos un ángulo de 10° con la
espina dorsal).

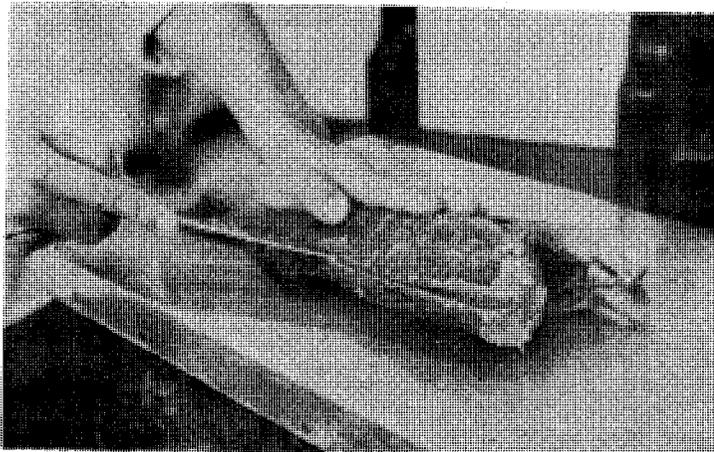


Fig. 15

Se guía el cuchillo superficialmente
(haciendo un ángulo de más o
menos 30°), de adelante hacia
atrás a lo largo del dorso hasta
el espinazo.

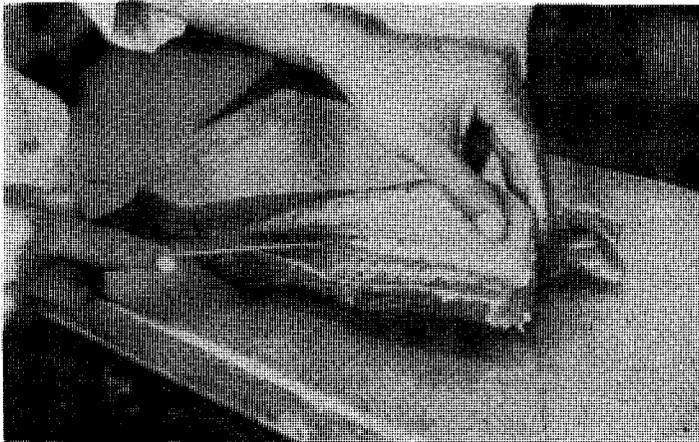


Fig. 16

Introducir el cuchillo nuevamente en la parte posterior, dejando casi libre la parte anterior del filete después del corte.

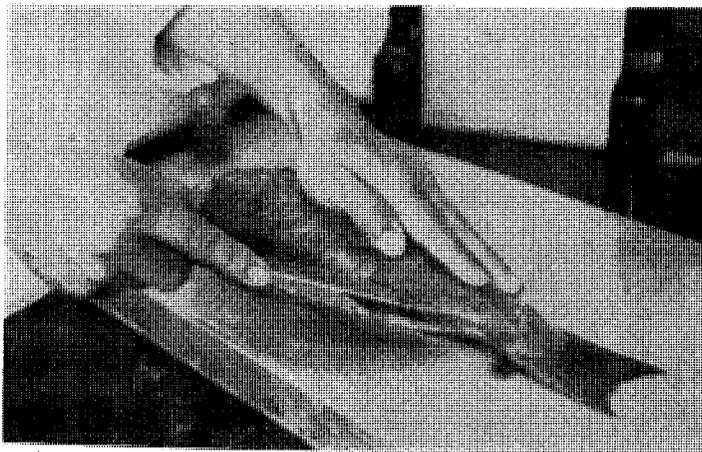


Fig. 17

Invertir la posición del pescado en la mesa y hacer un nuevo corte superficialmente por el dorso (parte superior de la aleta dorsal) desde la cola hasta la nuca.

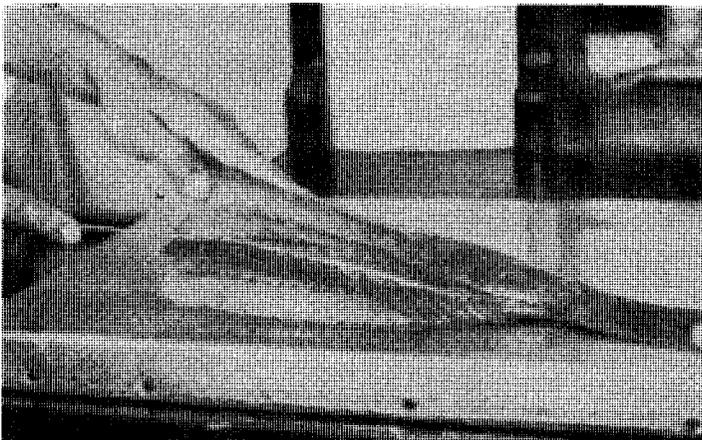


Fig. 18

Conducir el cuchillo levantando el filete con la mano izquierda, hasta encontrar nuevamente las vértebras del espinazo.

Fig. 19

Realizado los 2 cortes en la parte dorsal se voltea el pescado, para cortar la región caudal (de la aleta anal hasta la cola) siguiendo la dirección de las espinas.

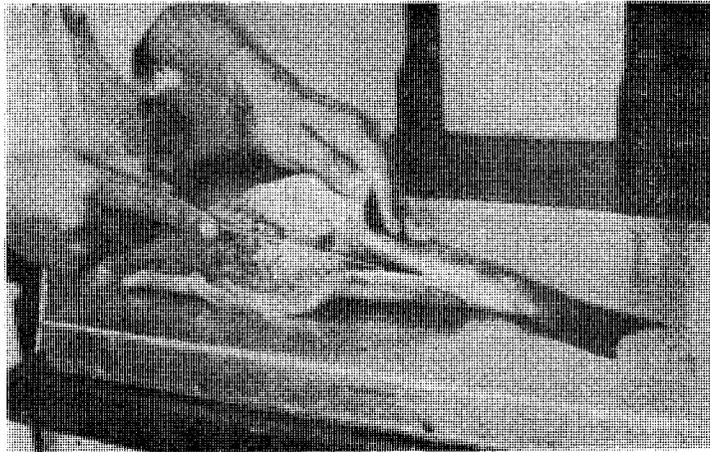


Fig. 20

Invertir el sentido del pescado para efectuar el corte en la misma región.

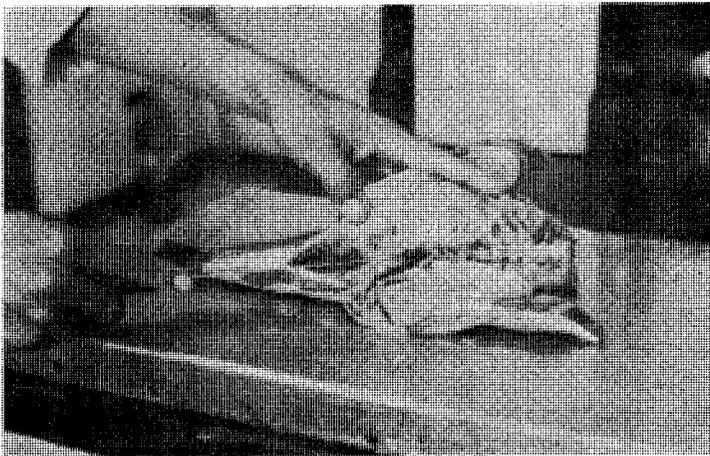
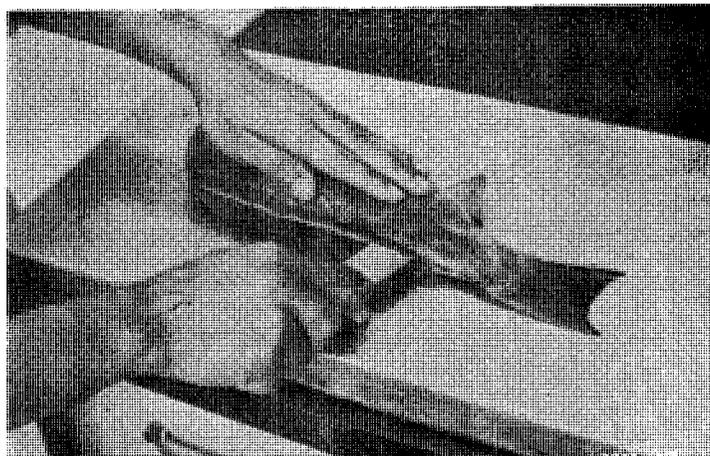


Fig. 21

Atravesar con el cuchillo la parte posterior del filete (cerca de la cola) hasta desprenderlo, dejando libre la correspondiente al espinazo.



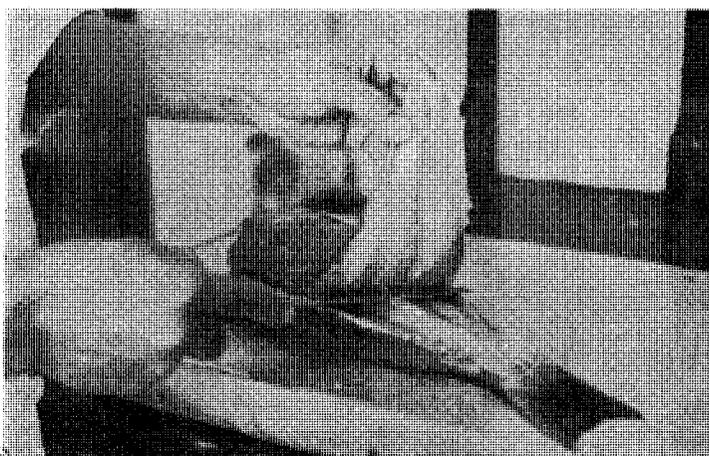


Fig. 22

Parte posterior del filete correspondiente a la cola, desprendida del espinazo.



Fig. 23

Invertir la posición del pescado, atravesando con el cuchillo la parte posterior del filete (cerca de la cola) hasta desprenderlo.

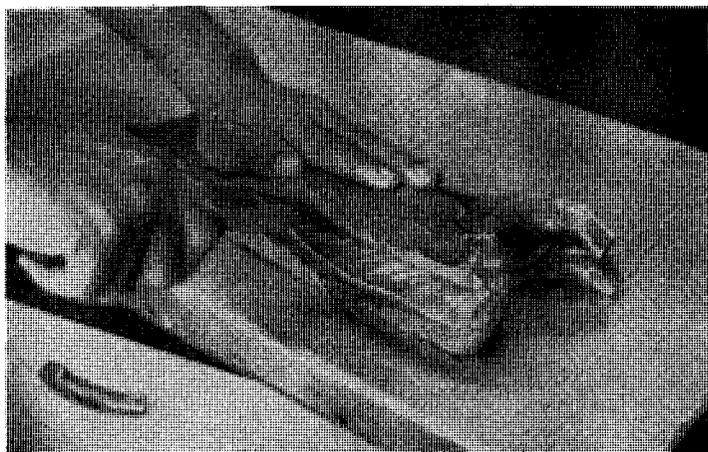


Fig. 24

Separados ambos filetes en la parte posterior a la cola se atraviesa el cuchillo, colocándolo al nivel del espinazo.

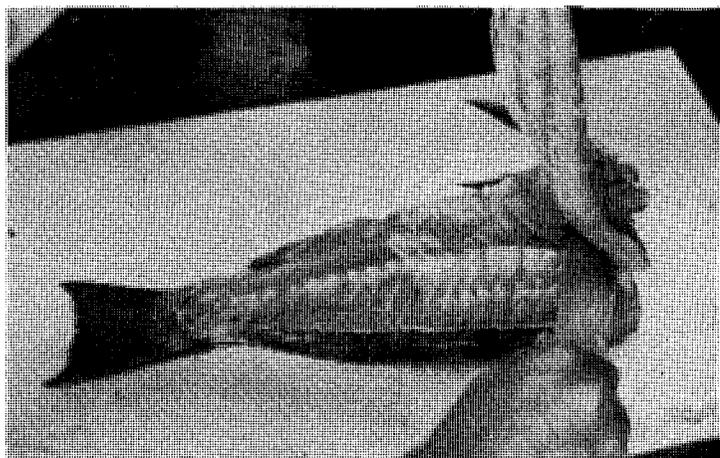


Fig. 25

Efectuar el corte, al ras del espinazo con dirección hacia la nuca, para separar totalmente el filete del espinozo.

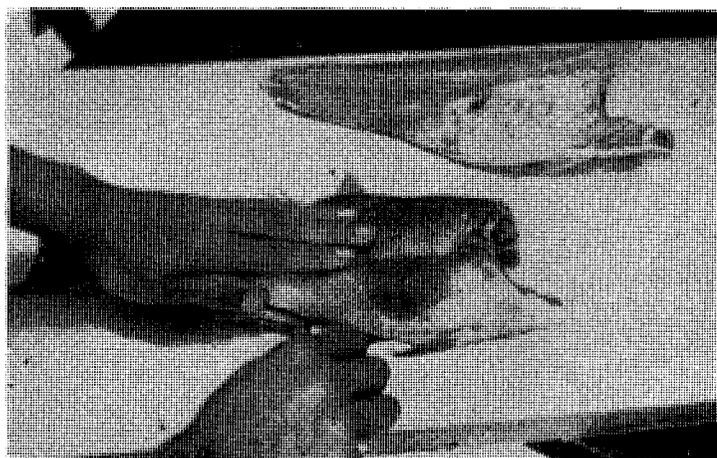


Fig. 26

Invertir la posición del pescado y seguir el mismo paso que la figura 24.

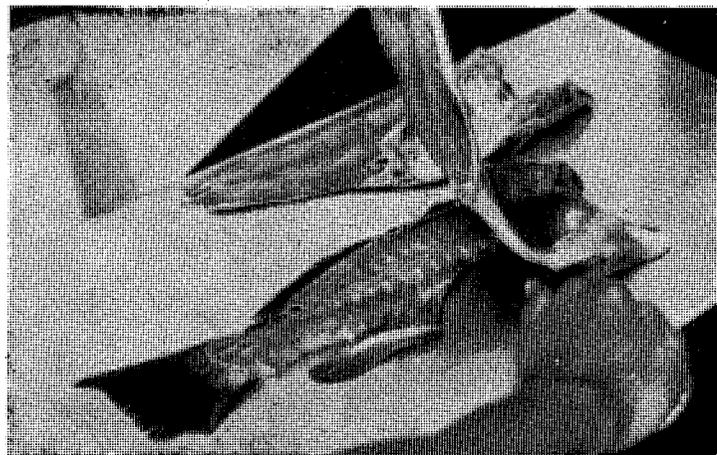


Fig. 27

Realizando el corte igual al de la figura 25, pero sobre el otro filete.

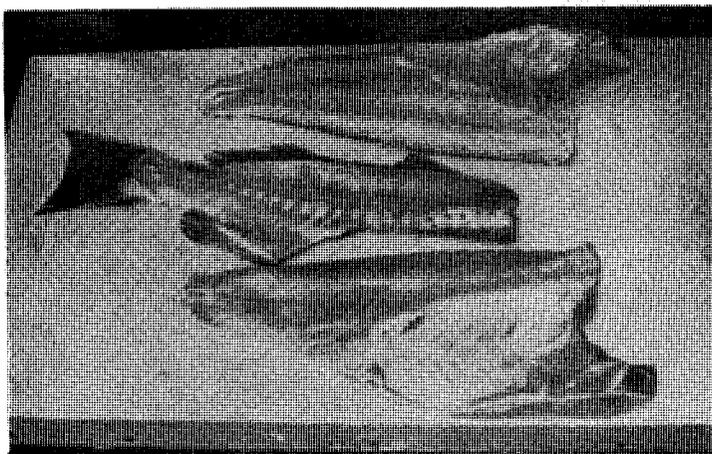


Fig. 28

Presentación de ambos filetes y el espinazo.

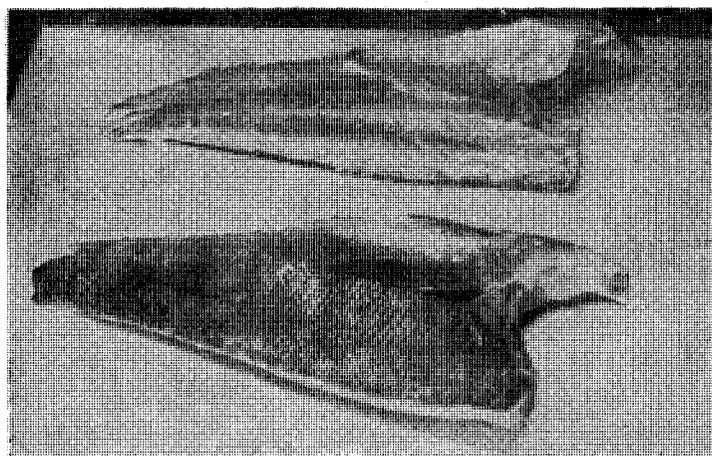


Fig. 29

Filetes enteros con piel.

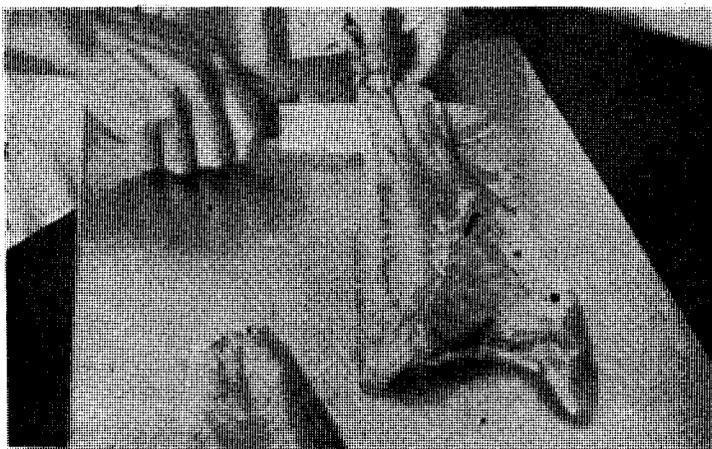


Fig. 30

Tomar el filete con la mano izquierda tirando suavemente y empezar a despellejar con cuidado.

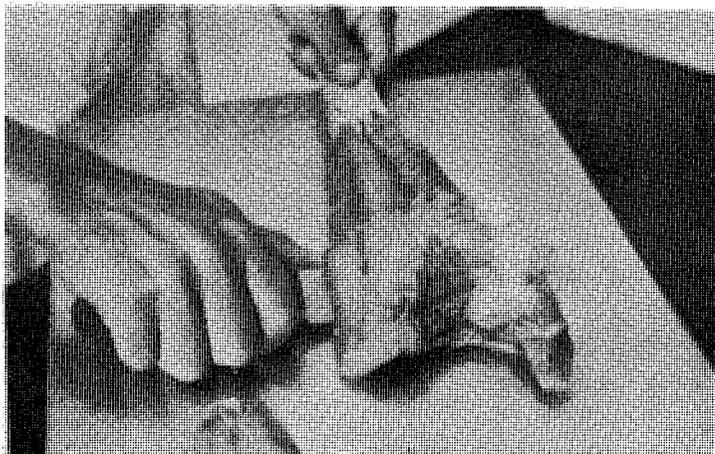


Fig. 31

Colocar el cuchillo entre la piel y la carne, guiándolo por delante suavemente al mismo tiempo que se tira de la piel.

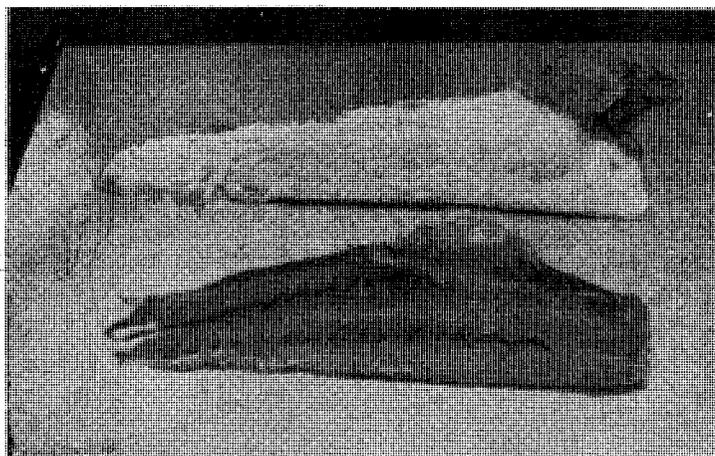


Fig. 32

Sacar la piel de un tirón.

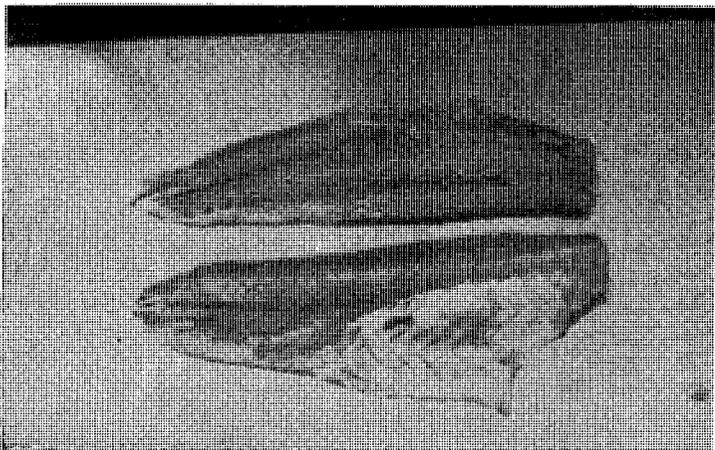


Fig. 33

Filete simple sin piel (no ha sido recortado) e incluye la parte ventral.