

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

" CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS
CARNES Y ACEITES DE
PESCADOS ARGENTINOS "

TESIS PRESENTADA PARA OPTAR AL
GRADO DE
DOCTOR EN QUIMICA
por
ROQUE S. CALLEGARO

LA PLATA, Julio 1942.-

PADRINO DE TESIS:

DOCTOR ANTONIO CERIOTTI

A MIS PADRES Y HERMANOS

Señor Decano:

Señores Profesores:

Cumpliendo la última prueba exigida por el Reglamento para llegar a la posesión del honroso título de Doctor en Química, presento a vuestro honorable juicio el presente trabajo, modesto por las condiciones de su autor pero fiel exponente de la dedicación y entusiasmo puesto por el mismo en su primer trabajo de investigación.-

Junto a la satisfacción de obtener un título al que aspiraba, siento la emoción y tristeza de alejarme de esta Universidad Nacional de La Plata, fuente de ciencia; digna de admiración y cariño, unida para siempre a mis más gratos recuerdos.-

A mi apreciado y estudioso Profesor Doctor Antonio Ceriotti mi más sincero agradecimiento por haber tenido la deferencia de dirigirme, aconsejarme y guiarme con su saber y experiencia durante todo el transcurso de este trabajo.-

Agradezco la gentileza con que el Doctor Carlos A. Grau puso a mi disposición el material que me interesaba, así como también a los Doctores Arrue y Mac-Donagh.-

A los demás Señores Profesores y a mis compañeros de estudios mi agradecimiento por sus palabras de aliento, en mi paso por las aulas universitarias.-

I- IMPORTANCIA ACTUAL DE LA RIQUEZA ICTICOLA ARGENTINA Y SU EXPLOTACION.

Hasta 150 millas de las costas argentinas se desliza por debajo de las aguas atlánticas una vasta plataforma submarina, de fondos barrocos y arenosos, en cuyos límites se encierra una abundante población de peces de diversas especies. Esta enorme plataforma submarina está considerada como la más rica de todas las zonas pesqueras del mundo, y no se exagera, si se afirma que hasta hoy permanece casi sin explotar comercialmente. A los efectos de la pesca podemos dentro de los peces de mar, clasificarlos en peces costeros, como las anchoítas (objeto de una pesca cada vez más intensa), las corvinas, pescadillas, lenguados, anchoas, pejerreyes, palometas, brotolas, etc. y los peces de profundidad, como las merluzas, castañetas, etc., cuya pesca se efectúa casi siempre a más de sesenta brazas de la superficie en zonas próximas a los profundos abismos atlánticos.-

La riqueza ictícola marítima de la República Argentina está constituida en 1er. término por las merluzas y las anchoas, peces ambos de altas cualidades nutritivas y pasibles de variadas manipulaciones comerciales. Al respecto puede asegurarse que el futuro de la industria pesquera argentina es singularmente promisorio, siempre que se busque la forma racional de activar y proteger oficialmente las actuales faenas pesqueras.

Nuestros Directores de piscicultura han realizado y continúan realizando una obra muy meritoria en sus viveros de San Carlos de Bariloche la 1er. dependencia que se estableció en el país (1903); embalse del río III (Córdoba); Rosario; Río Yaya (Tucumán).

En los que se realizan constantemente trabajos de desove, siembras, cría, etc., de las más preciadas especies existentes; a pe-

sar de que sus funciones se ven entorpecidas en parte por falta de leyes de pesca que protejan el trabajo por ellos realizado.

Pese a ello hay nuevos viveros en proyecto, tales como los de Neuquén; Río General Paz; Corrientes, Refugio de Corpus (Misiones) (1).-

No obstante la favorable evolución de la industria pesquera en los últimos años ella no ha contado con el impulso que merece por parte de los poderes públicos, pues aun carece de una legislación que la encauce, ampare, fomenta y reglamente.-

Ultimamente el Poder Ejecutivo dictó un decreto reglamentando la fabricación de conservas de pescado tendiente a proteger el producto nacional de una manufactura inadecuada o clandestina y para evitar la exportación de conservas de mala calidad que pudieran desacreditar nuestra producción en mercados de exportación.-

Otro de los graves inconvenientes actuales lo constituye la carencia de carbón, usado como combustible por muchas embarcaciones pesqueras, y su elevado costo.-

Nuestro país plétórico de riquezas no ha tenido felizmente necesidad aun de aguzar el ingenio de sus habitantes para obtener el máximo beneficio de las vfuentes naturales.-

La ganadería y agricultura ocupan la casi totalidad de los hombres de negocios y trabajadores del país, pero tiempos vendrán en que bien poblado nuestro país necesite acudir a sus grandes riquezas naturales y entonces se destacará de entre ellas la industrialización del pescado nuestra gran riqueza ictícola hoy todavía en pañales.-

Los productores de aceite y guano de pescado utilizan peces del Río de la Plata y bajo Uruguay. Estos subproductos están en

un 90% representados por el sábalo; guano que según Dwight presidente del Yale College triplica, cuadruplica y aun centuplica el valor de las tierras. El uso del residuo de pescado como abono comenzó en Francia con los estudios de M. de Molon en 1847 (2).-

La pesca marítima se ha subdividido en dos categorías; zona territorial que comprende la obtenida en Mar del Plata, Necochea, Bahía Blanca, etc., y zona internacional que comprende la pesca llamada de altura y se efectúa por medio de los "trawlers" cuya base de operaciones es el puerto de la capital. La especie más importante de la pesca internacional es la merluza, luego la corvina, pescadilla y muy distantes de éstas le siguen otras especies.

Grandes perspectivas ofrecen para el futuro en nuestro país la industrialización de los productos de pesca. Aunque puede considerarse que esta actividad todavía se halla en sus comienzos, sus productos han desplazado del mercado muchos que se importaban; año tras año se registran incorporaciones de nuevos capitales a la industria conservera y es digno de hacer notar que empresas extranjeras de gran prestigio en el viejo mundo están ya dispuestas a instalar plantas industriales en la República Argentina teniendo en cuenta las condiciones ideales que la pesca de nuestro litoral atlántico ofrece para la fabricación de conservas o sea materia prima abundante y de gran calidad.-

No es aventurado predecir que en un breve lapso la importación de pescado en conserva se reducirá a una cantidad insignificante ya que el rubro principal lo constituye la sardina, fácilmente reemplazable por el producto nacional a juzgar por la demanda que para el mismo existe en el mercado interno y en los países vecinos.

Si la industria de la conserva puede llegar a una evolución tal que nos haga convertir en un país exportador en vez de importador otro tanto ocurre con la elaboración de harinas, guano, y aceite de pescado. El aprovechamiento de los residuos de la fabricación de conservas y la industrialización del pescado no utilizado para el consumo humano, puede ser la base de una abundante producción de aquellos subproductos de la industria pesquera que tiene gran demanda en los mercados internos y de exportación.-

Hasta ahora las empresas dedicadas a esta actividad trabajan solamente con el sábalo, especie fluvial (en 1938 se industrializaron 14.533.250 kilos) pero a medida que aumentan las fábricas de conservas de pescado el aprovechamiento de los residuos constituirá un aspecto de la industria que debe tenerse en cuenta al estudiar la economía del mismo. El centro de la industria, de las conservas de pescado es Mar del Plata donde se hallan inscriptas 33 fábricas. En Buenos Aires, hay 6 fábricas inscriptas.-

La producción nacional de aceite y harina de pescado no alcanza a satisfacer la demanda interna y exportación; continuándose la utilización de la harina de pescado en la alimentación y engorde de aves y cerdos en lugar de obtener con una elaboración adecuada un alimento para la población de gran valor nutritivo como lo establece el análisis de su carne. El guano es utilizado en la fertilización de terrenos.

En la preparación del aceite se utilizan aun procedimientos rudimentarios, lo que hace que el producto no tenga el valor en la aplicación que le correspondería.-

Convendría reglamentar esta industria para encaminarla hacia un aprovechamiento integral del pescado que se elabora como así tam-

bién para la mejor protección de la especie que se utiliza en la fabricación de estos productos.-

La importancia que va adquiriendo la industria del pescado está reflejada en el volumen de su pesca que en 1930 con menos de 44.000 toneladas representaba un valor de 12 millones de pesos; en 1935 alcanzó a 19.366.013 kilos de pescados de agua dulce y 25.454.228 kilos de aguas marítimas; mientras que en el año 1938 eran de 20.540.643 kilos de pescados de agua dulce y 34.759.805 kilos de pescados de mar.

Estas cifras son el mejor índice de los progresos que está realizando esta industria que estando aún en sus comienzos es ya una riqueza digna de mención.-

El consumo anual de pescado, por persona es aún muy bajo con respecto a otros países teniendo en cuenta nuestra riqueza ictícola y ello queda demostrado por la siguiente estadística:

CONSUMO ANUAL DE PESCADO POR PERSONA

Japón	-	50	kilos	por	persona
Suecia	-	35	"	"	"
Noruega	-	34	"	"	"
Dinamarca	-	31	"	"	"
Portugal	-	30	"	"	"
Canadá	-	29	"	"	"
Inglaterra	-	23	"	"	"
Holanda	-	21	"	"	"
Alemania	-	19	"	"	"
Bélgica	-	15	"	"	"
España	-	15	"	"	"
Francia	-	10	"	"	"

Estados Unidos	-	9	Kilos	por	persona
Australia	-	8	"	"	"
Italia	-	7	"	"	"
Uruguay	-	6	"	"	"
Chile	-	5	"	"	"
Argentina	-	3	"	"	"
Egipto	-	1	"	"	"

Es de hacer notar también que no siempre la pesca se realiza dentro de las leyes establecidas pues pescadores poco escrupulosos recurren a explosivos y venenos empleando entre los explosivos la dinamita, el carburo de calcio y la cal encerrada en una botella de cierre hermético después de añadir agua, causando así grandes estragos ya que no se recogen todos los peces muertos, con lo cual el agua se contamina.-

El procedimiento de los venenos es aún más peligroso para la higiene, cometiendo además el delito de envenenamiento de las aguas públicas y el de vender alimentos tóxicos.

Los venenos más utilizados son la Euphorbia Lathyris, el Verbas cum Thapsus, el Daphne Coridium, Hyosciamus niger, como también el hipoclorito de calcio y el carburo de calcio; con ello se busca que el pez suba a la superficie ya sea muerto o inmovilizado.-

II - VALOR ALIMENTICIO DE LAS CARNES DE PESCADO ESTUDIADAS

EN ESTA CONTRIBUCION:-

De las 9000 especies de pescado que aproximadamente se considera que existe, las 3/4 partes son de mar y el resto de río. Por la estructura de su esqueleto los peces se dividen en teleosteos u óseos (la mayoría de ellos); cartilaginosos y mixtos de escamas duras (ascipensérides) (3).

De acuerdo al color de la carne se dividen en rojos y blancos, estos últimos son la mayoría.

Por su contenido en grasas en peces grasos y peces magros.

De todos los pescados los chupeidos son los que más se consumen, luego vienen los gadidos.-

Algunos pueblos se alimentan casi exclusivamente de pescado ta les como los esquimales, los pobladores de Groenlandia, etc.-

En Francia como en otros pueblos pesqueros el pescado bien con servado es enviado al interior del país donde se consume en gran cantidad y a precios reducidos.-

La carne de pescado es de digestión más fácil que las carnes de bovino, ovino, aves de corral etc., presentando algunas diferencias con estas últimas. La proporción de proteínas son ordinariamente un poco más bajas pero su tenor en grasas es por lo general mayor. La grasa de pescado es líquida a la tº ordinaria, debido a su gran cantidad de oleína que contiene. El tenor medio en materias albuminoideas es de 14 a 18 % (4); algunas especies solo contienen 12% otras pueden llegar al 22 %. Las cifras en ma terias grasas son excesivamente variables según el pez; desde me nos de 0.5 a 5 - 10 hasta 25 %.-

La carne de pescado es muy rica en sustancias extractivas y

colágenas que constituyen 1/3 y más de las sustancias nitrogenadas totales.-

La composición de una sola y misma especie lo mismo que el sabor y el valor nutritivo depende en general de un gran número de condiciones donde el valor está insuficientemente dilucidado.-

Se sabe por ej.: que la carne de pescado adquiere el máximo de grasa y el mejor sabor inmediatamente antes del desove y es después del mismo que la carne se vuelve insípida, muy rica en agua y muy pobre en grasa. Los pescados estériles o que no han llegado todavía a la madurez sexual no presenta cambios sensibles en las cualidades de sus carnes.-

La alimentación ejerce también una influencia notable no solamente sobre la composición de la carne sino también sobre el sabor de la misma, y así Block afirma que los Noruegos dividen a los pescados según su sabor.-

El medio en que viven los peces ejercen una influencia considerable sobre el valor nutritivo. Entre los peces de mar, los que habitan en la profundidad son más sabrosos, mientras que los que habitan en golfos poco profundos o en bahías de corrientes poco fuertes son insípidos. Entre los peces de aguas dulces los más sabrosos son aquellos que habitan en los lagos profundos o en estanques de agua pura y fondo rocoso o arenoso, mientras que los pescados que habitan en lugares pocos profundos o de fondo limoso son de sabor desagradable. La carne de pescados que habitan en aguas sucias por arrojarles desechos pueden adquirir propiedades tóxicas. Para dar a estos peces un sabor agradable se aconsejan, antes de librar los al consumo, colocarles un tiempo en estanques de agua corriente y fondo arenoso.-

Los pescados se consumen en gran cantidad frescos, pero también

se consumen en conservas de las más variadas formas. De los diversos procesos empleados para conservar el pescado, el de congelación ocupa el primer lugar, con este procedimiento no solo se conserva el pescado sino que en el momento de su uso se le puede dar la misma aplicación que el pescado fresco. La tº utilizada es generalmente de 2 a 5 grados bajo cero. Los pescados congelados pueden ser conservados durante mucho tiempo.

Otro procedimiento de conservación muy usado es el salazón de los peces.-

CARACTERES DE LOS PESCADOS ALTERADOS:

Los pescados que comienzan a alterarse exhalan un olor amoniacal repulsivo, el pellejo se vuelve blando, las escamas no son adherentes y se dejan arrancar; los ojos se enturbian y curvan en las órbitas; las branquias se decoloran; en cuanto a la carne ella pierde toda su firmeza, dejando el dedo fácilmente su marca al comprimirlo; colocados en el agua flotan tardando en caer.-

CARACTERES DEL PESCADO FRESCO:

El olor característico del pescado no existe, por así decirlo en el momento de ser pescado, este olor no se desarrolla sino horas después dependiendo su duración de la temperatura, siendo más rápida su descomposición cuanto más alta sea la temperatura y comienza entonces a despedir un olor desagradable.-

Las escamas del pescado fresco son brillantes y adherentes, los ojos firmes, brillantes, transparentes y su cornea lúcida, las branquias de un color rojo vivo, cerradas y sin olor, la carne firme, el dedo no deja la impresión sobre ella, hechado en el agua cae rápidamente al fondo.-

En nuestro país han preparado bacalao de corvina que por muchos

es considerado mejor que el extranjero. Su carne como la del bacalao no es fina pero una vez quitado el aceite la carne es agradable al paladar. Los buches de corvina por su valor nutritivo, se recomienda a enfermos y convalecientes siendo muy parecidos a los del bacalao y las huevas, que secadas en su piel se venden con el nombre de botarga pudiendo prepararse con ellos un caviar que es muy semejante al caviar sueco (hecho con huevas de bacalao).-

En el análisis de la carne de pescado son muy numerosas las causas de variaciones en los resultados así Hatakoski (5) analizando el pargo de 4 a 7 años establece que el agua y proteínas decrecen con la edad mientras que las grasas aumentan; establece también que el macho tiene un menor contenido en grasa que la hembra y que en ambos sexos el contenido de agua llega al mínimo antes del período de reproducción.-

De acuerdo con Carter, Howe y Mason (6) el contenido de grasas de los pescados depende del desove, de las diferentes estaciones del año y de los cambios en sus alimentos. Los pescados tienen un máximo de grasa antes de las estaciones del desove y el mínimo pocas semanas después del desove. La alimentación también interesa y así es que si están obligados a alejarse de sus lugares habituales de alimentación debido a tormentas o enemigos, cuando vuelven a la costa lo hacen en muy precarias condiciones.-

Sherman (7) establece que los peces contienen un promedio de 1.148 grs. de fósforo por 100 grs. de proteínas.-

Considerando en este trabajo solamente el análisis de pescado fresco, la variación en el porcentaje del rechazo o desperdicio aunque considerable oscila en las proximidades del 50% estando su proporción de agua para las varias especies tratadas dentro del lí

mites moderados. La mayor variación está en el contenido en grasas (8).-

Según Katz el P_2O_5 en las carnes de pescado al natural se mantiene entre los límites 0.301 a 0.485/-en la anguila, sollo, etc.- (9).-

Los peces son muy alterables, y poco tiempo después de su pesca su carne comienza a descomponerse de tal modo que a las pocas horas las aminos hacen su aparición; pero como las aminos son arrastrables por el vapor de agua, no constituyen un serio peligro, a menos que la descomposición llegue a un estado muy avanzado (10).-

-----oOo-----

III - VALOR COMERCIAL DE LOS ACEITES DE PESCADO ESTU-
DIADOS EN ESTA CONTRIBUCION.

Los aceites de pescado tienen un número de yodo mayor que los aceites vegetales y por eso mismo absorven más oxígeno; pero aquí la elevación del número de yodo es debido en un por ciento relativamente pequeño a los glicéridos de los ácidos fuertemente insaturados de manera que permanece una gran parte del aceite invariable por la absorción del oxígeno. Los aceites de animales marinos por esta razón no están catalogados dentro de los aceites secantes sino de los semi-secantes.

Con el nombre de tran se comprende casi siempre los aceites procedentes de animales marinos. Muchos químicos entre ellos Lewkowsch distingue el aceite de peces de todas las partes del cuerpo, aceite de hígado y el tran, llamando así a los aceites de los mamíferos marinos.-

Mitsumaru Tsujimoto ha demostrado que el olor de los tran se debe únicamente al ácido clupanodónico $C_{18}H_{28}O_2$ y desaparece con su eliminación. Los tran son importante materia prima para la industria del endurecimiento de grasas pues siendo inodoros constituyen una grasa apropiada para la fabricación de grasas comestibles. Las constantes de los tran oscilan aun más que los otros aceites animales. El aceite de sábalo se emplea en la industria de las pieles, jabonería y como aceite de arder (11).-

Los aceites de pescado tienen muchísimas aplicaciones; hidrogenizado se hace margarina, se emplea para degrás de curtir pieles, como lubricante, como aceite soluble (por un procedimiento químico de sulfonación); es un ingrediente muy apreciado para preparar garrapaticida pues al mismo tiempo deja suave la piel o la-

na del animal tratado. Es el mejor lubricante, sobre todo el aceite de corvina para esquies y botas de mantañeses y marinos porque no es afectado por el hielo. Las pinturas con 75 % de aceite de linaza y 25 % de aceite de sáballo son más impermeables y más resistentes al calor (12). Las empresas de ferrocarriles emplean esta p pintura desde hace mucho tiempo para pintar puentes.-

Conviene también remarcar que siendo tan abundante en nuestras costas la merluza cuyo hígado grande y rico en aceite con un contenido vitamínico no despreciable se presta admirablemente para la preparación de aceites medicinales que reemplazarían al de hígado de bacalao, hoy tan escaso por causas por todos conocidas; su calidad y rendimiento es superior al de hígado de corvina que siendo también rico en contenido vitamínico, presenta la desven-taja con respecto al de la merluza en que sus hígados son más pe-queños y por lo tanto de menor rendimiento y de estar provisto de un olor a ácido fénico que se acentúa con el calentamiento, olor que parece ser debido a la alimentación común de la corvina que lo hace generalmente de cangrejillos (así llamados vulgarmente) que se hallan sobre las algas o a flor de agua mientras que la merluza lo hace generalmente con alimentos de profundidad.-

En Francia ya se hicieron estudios satisfactorios sobre diver-sas especies de merluzas por Lecor y Baudoin. En Chile el profe-sor A. Pfister hizo estudios sobre los aceites de Tollo, Congrio, pescada, etc. tratando de hallar un buen reemplazante del aceite de hígado de bacalao.

La extracción del aceite de pescado primitivamente se hacía de jando podrir el pescado en grandes recipientes y recogiendo e l aceite que va aflorando, luego sometiendo a presión la masa putre

facta recogian el resto del aceite; un método menos primitivo consiste en colocar los pescados en grandes calderas de hierro y sea enteros o en trozos someterlos a una ebullición de aproximadamente 4 horas obteniendo de esta forma un aceite más claro y de olor menos desagradable (13).-

-----oOo-----

IV - COMPOSICION QUIMICA :-

a) de las carnes de pescado

De acuerdo con la composición química indicada en las tablas correspondientes podemos considerar a los pescados como un alimento rico en proteínas (14) y aunque alguno de ellos tienen un contenido graso más o menos elevado en la mayoría su tenor en grasas es bajo. Su contenido en agua es poco variable y sus cenizas ricas en fosfatos lo indican como un alimento de gran valor.-

b) de los aceites de pescado

Los aceites de pescados tienen un índice de yodo mayor que los aceites vegetales que indican la presencia de dobles ligaduras en sus moléculas que les transfieren propiedad de aceite semi-secantes.-

El elevado índice de sulfocianógeno (Kauffmann) de los aceites de pescado es índice de un elevado contenido en oleínas, lo que hace a estas grasas fácilmente asimilables.-

V - ANALISIS SUMARIO DE LAS CARNES DE PESCADO

1) Elección y preparación de las muestras analíticas: Del pescado fresco se saca cuidadosamente y tan completamente como sea posible la porción comestible de la cabeza, cola, entrañas y espaldas las cuales son descartadas. La parte comestible es pesada y la diferencia entre esta pesada y aquella de todo el pescado representa el desperdicio o porción no comestible. La carne o parte comestible se corta en trozos bien pequeñitos con un cuchillo de carnicero, se mezcla concienzudamente con las manos y de allí se extraen las cantidades necesarias para cada ensayo representando el término medio de la composición de la parte comestible de dicho pescado.-

2) Métodos químicos adoptados:

a) Evaluación de agua: Se utilizó el aparato de Hoffman-Marcusson. Técnica: Introducir seis gramos de la sustancia a ensayar, finamente desmenuzada en el matraz, colocar 2-3 gotas de Sudan en el tubo ciego del aparato y 80 c.c. de toluol en el matraz con la carne y algunos fragmentos de piedra pomez para regularizar la ebullición; se conecta a un refrigerante ascendente y se calienta sobre tela metálica amiantada hasta que el volumen de agua no varíe más. Leer el volumen de agua en el tubo y hacer el cálculo correspondiente.-

b) Materias minerales (cenizas): Se tomaron también seis gramos de muestra, se seca en baño maría, luego en estufa y por último se calcinó en cápsula de cuarzo hasta cenizas blancas; si las cenizas son vgrises, se deja enfriar, se agrega algunos centímetros de agua destilada, inclinar la cápsula para depositar las partículas carbonosas, evaporar a B.M. luego en baño de are

na y calcinas luego hasta cenizas blancas en caso contrario se repite la operación. Se pesa la cápsula luego se lava, seca, calcina y se pesa nuevamente; por diferencia tenemos la cantidad de cenizas.-

c) Fosfatos: Con seis gramos de sustancia se procede en la misma forma que para obtener materias minerales pero esta calcinación se hace acompañado de una sustancia alcalina (Se empleó 0.20 grs. de lactato de calcio puro por cada ensayo).-

Era mi propósito emplear el método del molibdato de amonio pero debido a las dificultades actuales para conseguir las drogas necesarias opté por el de la mixtura magnesiana procediendo de la siguiente manera:- Una vez obtenidas las cenizas se tratan con 5 c.c. de ácido clorhídrico concentrado y 5 c.c. de agua destilada, se lleva a seco sin pasar los 100° (a baño maría); disolver con agua destilada y filtrar, añadir luego 5 c.c. de solución de ClNH_4 a saturación y gota a gota con bureta ir agregando 15 c.c. de mixtura magnesiana agitando continuamente. El precipitado redisolverlo con HCl diluido (1:10) hechando solamente la cantidad necesaria para redisolver totalmente y no más. Calentar hasta casi ebullición y cuando está por hervir se le hecha con pipeta y gota a gota amoníaco al 2,5 % agitando sin cesar. Cuando comienza a formarse ppdo. persistente se añade el NH_3 muy lentamente hasta que no forme más ppdo. y el líquido huele francamente a amoníaco. Se deja enfriar y se añade un quinto de su volumen de NH_3 al 10%, dejar en reposo 15 minutos y filtrar. Redisolver el precipitado con HCl diluido y volverlo a precipitar siguiendo la misma técnica. Una vez filtrado lavarlo abundantemente con agua amoniacal al 25% hasta que el líquido de lavado acidulado con

NO_3H no dé ppdo. con NO_3Ag ; se lleva a estufa a secar. Se separa el ppdo. del filtro poniendo aquel en un vidrio de reloj.-

El filtro (de cenizas conocidas) se incinen aparte, después se le añade el ppdo., se humedece con una gota de NO_3H y se calienta suavemente al principio, pasando el mechero con la mano, luego calcinar con fuerza. Las cenizas siempre quedan ligeramente griseas (Se utilizó cápsulas de cuarzo). El peso obtenido se multiplica por 0.6379 para expresarlo en P_2O_5 .-

d) Lípidos: Tomar 20 grs. de muestra, secar en estufa por dos horas por lo menos a $100-105^\circ$; pulverizarla bien en mortero con el doble de su volumen de arena no muy fina, lavada y calcinada, llevarlo al dedal Soxhlet, limpiar con un poco de arena el mortero y añadirlo a la mezcla anterior. Extraer con eter-etílico hasta total agotamiento. Retirar el baloncito tarado, evaporar el éter, secar a estufa a $100-105^\circ$ hasta que se halla eliminado totalmente el éter, dejar enfriar en desecador y pesar. El dato obtenido se multiplica por 5 y obtenemos así el tanto por ciento de grasa de dicha muestra.-

e) Protidos: Utilizando el método de Kjeldahl-Ronchese (15) que no ofrece mayores reparos y en cambio tiene ventajas grandes como ser su técnica sencilla y su mayor rapidez; con este método se evita todos los inconvenientes inherentes a toda destilación (pérdidas, absorción de líquidos, etc.) y el hecho importante de utilizar en cada dosaje pequeñas porciones del líquido que hace así factible la repetición de los ensayos para un mismo Kjeldahl.-

Técnica: Se pesa exactamente 1.5 gramos de la muestra sobre papel glacé, se introduce en balón Kjeldahl con ayuda de un embudo de

de cuello largo, añadir 8 c.c. de una solución al 30% de oxalato neutro de potasio y 10c.c. de SO_4H_2 conc. ($d=1.84$).-

Calentar suavemente al principio, una vez eliminada el agua colocar una bola de vidrio pediculada (pera Kjeldahl) que permite así al SO_4H_2 condensado caer de nuevo al balón, y calentar a llama fuerte hasta decoloración del líquido. Dejar enfriar y transvasar a un matraz aforado de 100 c.c., lavar con todo cuidado el balón Kjeldahl con pequeñas porciones de agua destilada que se agregan al matraz aforado agitando y enfriando bajo chorro de agua fría. Una vez enfriado a 15° 20° se lleva a volumen.-

Tomar 10c.c. de este líquido añadir 15 a 20 gotas de fenolftaleína en solución alcohólica al 1% como reactivo indicador. Agitando constantemente bajo chorro de agua fría se va agregando NaOH (1:1) hasta muy cerca de neutralizar el medio; en caso de pasarse se heche inmediatamente unas gotitas de SO_4H_2 diluido; luego se completa la neutralización con NaOH n/10. Una vez neutro se le agrega 20c.c. de solución formol diluido en su volumen de agua destilada y rigurosamente neutro. El líquido pierde su ligera coloración rosada por la formación de hexametilentetramina y la liberación del ácido correspondiente.-

Se titula esa acidez liberada con solución n/10 de NaOH utilizando microbureta.

Resultado:

$$\frac{10 \times n \times 0.001446 \times 100}{1.5} = X.6.25 = P$$

n = c.c. de sol. n/10 de NaOH gastada.

X = nitrógeno x 100

P = proteínas x 100

0.001446 = Factor tomado en lugar de 0.001440 para corregir el

péqueño error por defecto determinado por el retardo que las sales amoniacales determinan en la neutralización cuando, como en este caso, se toma la fenolftaleína como indicador.-

3º) Valor calórico calculado:- Quemados en la bomba calorimétrica los alimentos nos dan las siguientes calorías por gramo.

Carbohidratos	-	4.1	calorías	x	gramo
Grasas	-	9.45	"	"	"
Proteínas	-	5.65	"	"	"

Mientras que cuando las quema el cuerpo previa absorción dan:

Carbohidratos	-	4.1	calorías	x	gramo
Grasas	-	9.45	"	"	"
Proteínas	"	4.35	"	"	"

El promedio de absorción de una dieta mixta es:

Carbohidratos	2% pérdida	-	98%	absorbidos	
Grasas	5%	"	-	95%	"
Proteínas	8%	"	-	92%	"

Estos valores fisiológicos de combustión son conocidos como factores de Atwater y Bryant para calcular el valor de combustión de los alimentos (16).-

B O G A (17)

Leporinus obtusidens (Val.) C.V.

Género

Leporinus

Familia

Anostomidae

Orden

Heterognathi



Lugar de pesca habitual:- Río de la Plata - Paraná - Riachuelo -
Canal Dock Sud.

Agradezco al Dr. Arrue la gentileza que para conmigo ha
tenido al cederme los clisé de su colección para la ob-
tención de las fotografías que ilustran este trabajo.-

-----oOo-----

C O R V I N A

Micropogon Opercularis (Q. y G.)

Género

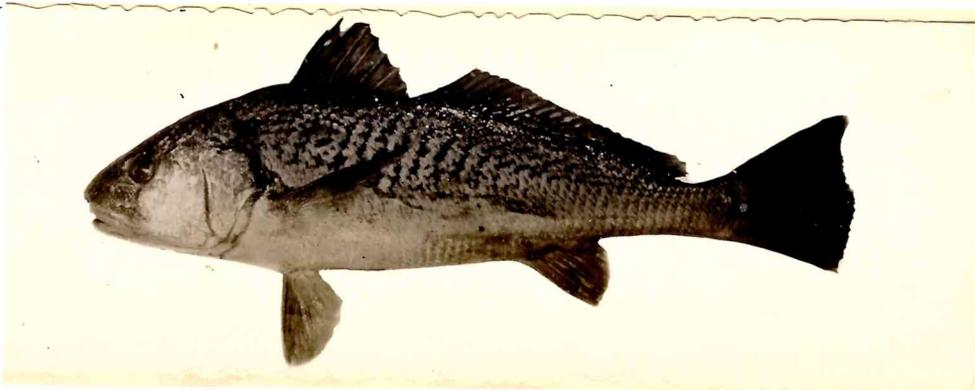
Micropogon

Familia

Sciaenidae

Orden

Percomorphi



Lugar de pesca habitual:- Se halla desde la desembocadura del río de la Plata hasta Patagones. Desde los 35 a 38°30 de latitud Sud. Profundidad hasta 30 mts.-

D O R A D O

Salminus maxillosus Cuvier. V.

Género

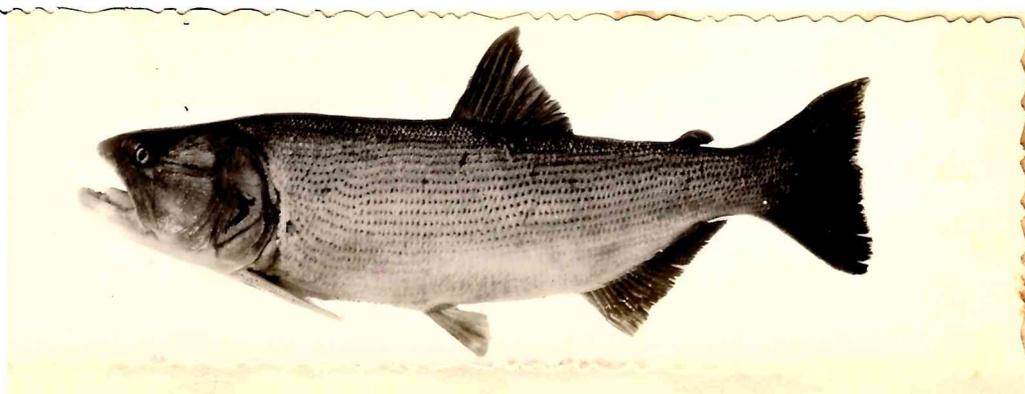
Salminus

Familia

Characinidae

Orden

Heterognathi



Lugar de pesca habitual:- El rio de la Plata y sus afluentes.-

Nombre vulgar : D O R A D O

Nombre técnico : Salminus maxillosus

Medidas generales de los ejemplares estudiados

	Muestra N°			
	1	2	3	4
Longitud en cms.	32	77	35	50.5
Peso total en gramos	930	4.800	1.000	2.500
Porcentaje comestible	50.0	52.0	51.0	51.0
Porcentaje no comestible(desechos)	50.0	48.0	49.0	49.0

DATOS ANALITICOS

	Muestra N°			
	1	2	3	4
Agua,método directo; grs. %	78.0	78.0	78.0	78.0
Proteínas brutas(Nx6.25);grs.%	17.95	16.95	17.80	18.30
Materias grasas(extracto etereo); grs. %	1.41	2.80	2.50	1.65
Cenizas totales; grs. %	1.46	1.85	1.60	1.80
Fosfatos (en P ₂ O ₅); grs. %	0.54	0.65	0.50	0.47
No determinado y pérdidas;grs.%	1.18	0.40	0.10	0.25
Valor calórico(calculado)x1000 grs.	844.9	930.0	937.0	880.5

Las muestras fueron obtenidas en Marzo y Abril de 1942.-

G A T U S O o C A Z O N

Mustelus asterias Rond. Cloquet

Género

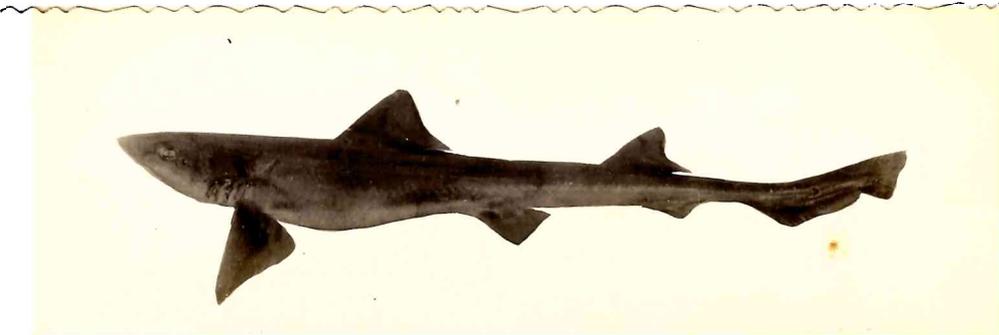
Mustelus

Familia

Galeidae

Orden

Euselachii



Lugar de pesca habitual:- Se lo halla desde la desembocadura del
rio de la Plata hasta Golfo Nuevo. Desde los 35° a 42° de latitud
sud.-

L I S A

Mugil brasiliensis (Agassiz)

Género

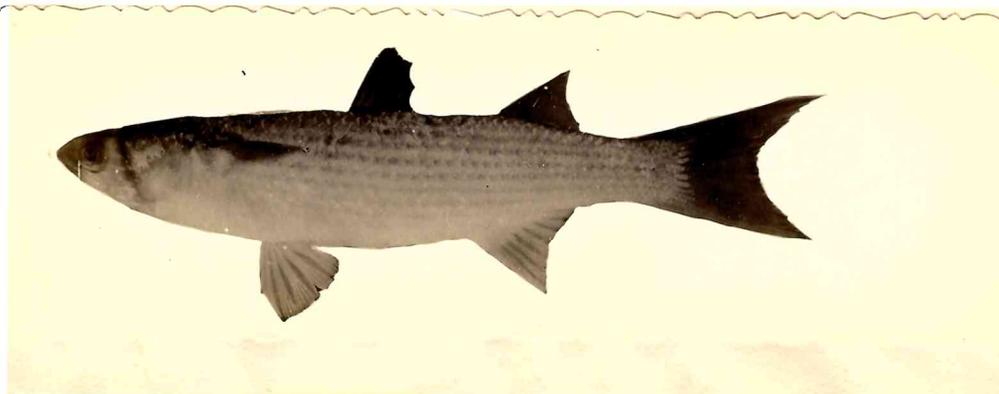
Mugil

Familia

Mugilidae

Orden

Percomorphi



Lugar de pesca habitual:- Se encuentra en aguas dulces y salobros. Entre los 35° hasta 40° de latitud sud. Hasta 10 mts. de profundidad. Costa patagónica, Bahía Blanca, Mar del Plata, etc.

M E R L U Z A

Merluccius hubsi Marini

Género

Merluccius

Familia

Gadidae

Orden

Anacanthini



Lugar habitual de pesca:- En todo el litoral atlántico de la Provincia de Buenos Aires. Desde los 35° hasta 52° de latitud sud y hasta 130 metros de profundidad.-

P E S C A D I L L A

Cynoscion striatus (Cuv.) J. E.

Género

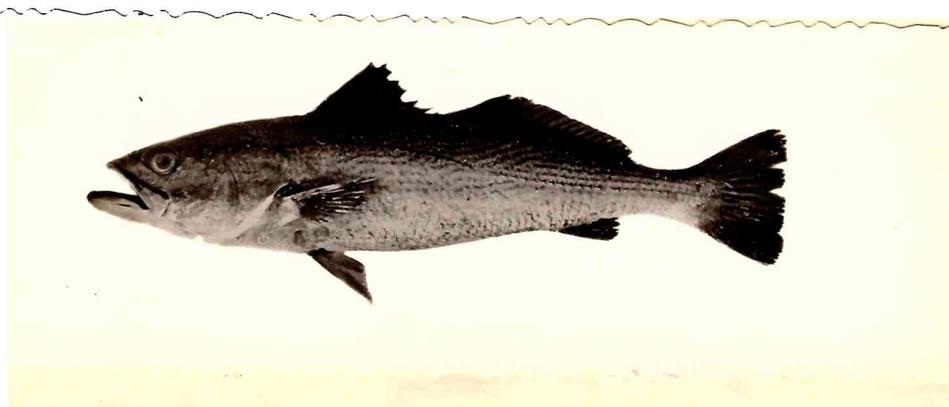
Cynoscion

Familia

Otolithidae

Orden

Percomorphi



Lugar habitual de pesca:- Desde los 35º hasta 39º de latitud sud y hasta 30 metros de profundidad. Se las pesca con preferencia en Mar del Plata, Maldonado, Bahía Blanca, etc.-

S A B A L O

Prochilodus platensis

Holmberg

Género

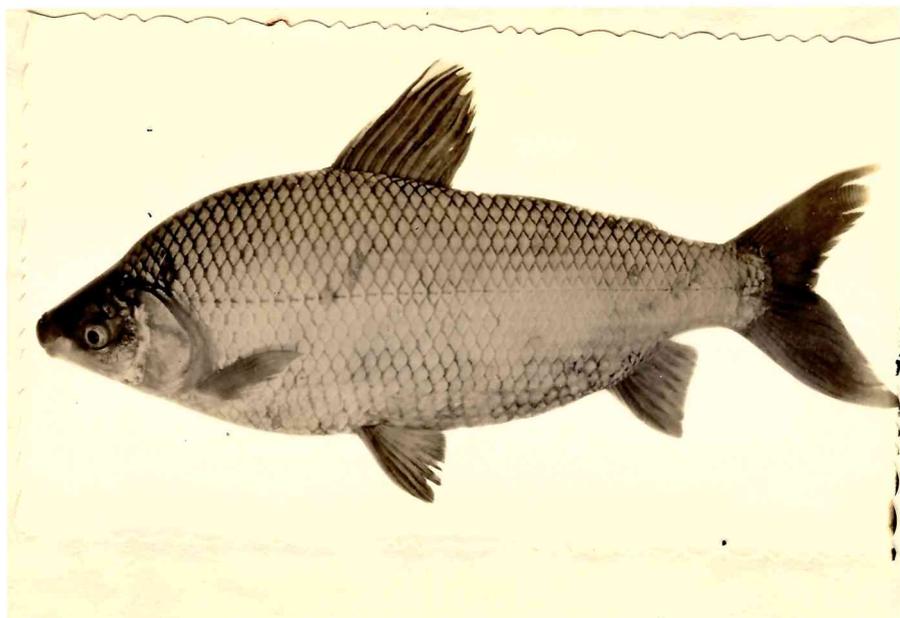
Prochilodus

Familia

Anostomidae

Orden

Heterognathi



Lugar de pesca habitual:- En el sistema del Plata y Laguna de Chascomús.-

T A R A R I R A

Hoplias malabaricus (Bloch) Gill

Género

Hoplias

Familia

Characinidae

Orden

Heterognathi



Lugar de pesca habitual:- En el río de la Plata y sus afluentes.-

NOMBRE VULGAR	PORTE COMESTIBLE	DESECHOS	CENIZAS	P ₂ O ₅	GRASAS	AGUA	PROTEINAS	DESCO- NOCIDO	AUTORES
PESCADILLA	37.27	62.73	1.2 1.03-1.36 1.10	0.4695	0.45 0.2-3.09 0.25	79.8 75.3-80.3 81.58	16.6 17.9-19.18 16.62		Puyal y Torres.- A.G.Cabral y F. Kopatschek A. Escudero; Sagastume, etc.-
MERLUZA	47.5 52.32	52.5 47.68	1.36 1.2-1.4 1.15	0.4947	0.7-1.3 0.33 0.73-3.2 0.46	80.73-83.1 82.20 78.1-81.45 79.86	15.4-16.25 16.23 15.9-17.68 16.71 18.15	1-1.21	Atwater y Bryant.- König y Splittberger.- A.G.Cabral y F. Kopatschek.- Almen y Smolensky.- A. Escudero; Sagastume, etc.-
SABALO			1.26 1.3-1.5 1.35		7.86 12.83 5.1-12 9.45	72.6 63.91 67.4-75 70.44	18.25 21.89 17.2-20.37 18.76	1.46	Atwater y Bryant.- Balland.- A.G.Cabral y F. Kopatschek.- König.-
LISA	49 44.07	51 55.93	0.96	0.459	1.40 7.80	82.2 72.28	18.2 17.89	1.1	Atwater y Bryant.- A. Escudero; Sagastume, etc.-
DORADO	42.09	57.91	1.3-1.47 1.13 1.27	0.5015	5.01 0.47 0.96	73.2-74-34 79.54 77.1	18.3-18.75 16.78 18.7		A.G.Cabral y F. Kopatschek.- A. Escudero; Sagastume, etc.- Puyal y Torres.-
CORVINA	50.84	49.16	1.23-1.5 1.15		1.13-4 0.54	76.7-80.94 77.29	15 17.84 20.49		A.G.Cabral y F. Kopatschek.- A. Escudero; Sagastume, etc.-
GATUSO	44.47	55.53	1.2-1.5 0.57		0.7-1.8 0.20	71.1-78.2 81.70	17.5-20.25 17.44		A.G.Cabral y F. Kopatschek.- A. Escudero; Sagastume, etc.-
BOGA			1.1-1.45		2.5-10.5	70.1-76.03	18.5-20.8		A.G.Cabral y F. Kopatschek.-
TARARIRA	44.68	45.32	1.04		0.64	79.90	18.11		A. Escudero, M. Sagastume y I. Pezzani.-

Siendo el pejerrey uno de los peces más conocido en nuestro mercado y muy apreciado por el consumidor, así como también uno de los más abundantes ocupando el primer lugar en la pesca deportiva, incluiremos aquí un estudio hecho sobre los mismos por los Doctores A. Escudero, M. Sagastume y I. Pezzani, así como también un interesante estudio de los peces más comunes de las costas Chilenas realizado por el profesor Dr Hermann Schmidts Hebbel (19)

-----oOo-----

PEJERRY CHASCOMUS

(*Basilichthys Bonariensis*)

Análisis Químico de los
Desechos

Análisis Químico de la Parte Comestible

MUESTRAS N°

MUESTRAS N°

MUESTRAS N°

	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	
Peso de la muestra...	165 grs.	176 grs.	195 grs.	190 grs.	200 grs.	80.00	79.78	80.20	80.08	80.15	Humedad...	66.95	66.85
Peso de los desechos.	80 "	90 "	105 "	97 "	110 "	Cenizas..	1.15	1.10	1.07	1.09	Cenizas...	8.59	8.72
Peso comestible.....	85 "	86 "	90 "	93 "	90 "	Grasas...	0.38	0.42	0.34	0.33	Grasas.....	6.89	6.82
						Proteicos	17.98	18.30	17.95	18.23	Proteicos	14.87	14.53

Los resultados se expresan en gramos por ciento. Muestras recibidas el 21 de Julio.-

PEJERREY DE MAR DEL PLATA

(*Basilichthys bonariensis*. Variedad *Argentinensis*)

	MUESTRAS Nº	<u>Análisis Químico de la</u>		<u>Análisis Químico de los</u>		
		<u>Parte Comestible</u>		<u>Desechos</u>		
		MUESTRAS Nº	MUESTRAS Nº			
	1	1	2	1	2	
Peso de la muestra.....	320 grs.	115 grs.	Humedad.... 76.84	79.03	Humedad... 77.00	75.80
Peso de los desechos.....	150 "	65 "	Cenizas.... 1.23	1.21	Cenizas... 3.40	3.94
Peso comestible.....	170. "	50 "	Grasas..... 1.19	0.86	Grasas.... 2.72	2.83
			Proteicos.. 18.90	18.12	Proteicos. 15.85	16.10

Los resultados se expresan en gramos por ciento. Muestras recibidas el 18 de Agosto.--

P F J E R R E Y D E L R I O D E L A P L A T A

(*Basilichthys bonariensis* S. P. V.)

		<u>Análisis Químico de la</u>		<u>Análisis Químico de los</u>	
		<u>Parte Comestible</u>		<u>Desechos</u>	
MUESTRAS Nº		MUESTRAS Nº		MUESTRAS Nº	
1	2	1	2	1	2
Peso de la muestra.....	1585 gra.	Humedad.....	80.25	Humedad.....	68.20
Peso de los desechos...	755 "	Cenizas.....	1.05	Cenizas.....	6.70
Peso comestible.....	830 "	Grasas.....	0.48	Grasas.....	7.92
		Proteicos....	17.81	Proteicos....	17.00
			16.50		16.87

Los resultados se expresan en gramos por ciento.- Muestras recibidas el 26 de Agosto.-

COMPOSICION QUIMICA DE LOS PESCADOS CHILENOS MAS CONSUMIDOS

(Trabajo del Profesor Dr. Harzann Schmidt Nebbel)

	HUMEDAD %	PROTEIDOS (Nx6.25) %	GLUCIDOS (Glucosa) %	LIPIDOS (Ext.Etereo) %	CENIZAS %	CALCIO en Ca O %	FOSFORO en P. %
BONITO (Sarda Chilensis)	79.4	18.3	0.44	1.07	2.04	0.150	0.042
BLANQUILLO (Latilus jugularis)	79.4	16.0	0.38	1.16	1.32	0.089	0.128
CONGRIO NEGRO (Genipectus chilensis)	78.3	16.3	0.49	1.26	2.36	0.091	0.214
CORVINA (Cilus Montti)	75.1	18.2	0.39	1.97	1.76	0.052	0.204
LENGUA DO (Bedellostoma u Honea polythrena)	80.9	14.8	0.46	0.59	1.58	0.063	0.246
LISA (Mugil lisa)	75.3	16.9	0.69	1.39	1.08	0.028	0.234
PEJERREY (Atherinichthys regia o Plata insignis)	74.0	19.5	0.51	1.82	1.96	0.062	0.389
PEJEGALLO (Callorhynchus antarcticus)	75.5	19.3	0.47	1.27	1.26	0.028	0.214
PESCADA (Merluccius gayi)	79.6	20.2	0.21	0.84	1.36	0.091	0.129
ROBALO (Eleginus naclovinus)	80.1	12.2	0.24	0.91	1.78	0.103	0.418
SALMON (Salmo vulgaris)	76.0	18.7	0.53	2.13	1.32	0.101	0.183
SARDINA (Lycen graylis grossidera)	72.9	22.4	0.56	2.22	1.70	0.140	0.637
SIERRA (Thyrstlops lepidopoides)	82.1	12.2	0.37	0.82	1.86	0.083	0.492
TOLLO (Galeorhinus mento)	71.5	22.5	0.31	1.61	2.06	0.096	0.485

B) ANÁLISIS SUMARIO DE LOS ACEITES DE PESCADO

1º) Extracción y preparación de las muestras analíticas.-

Los aceites ensayados han sido obtenidos en el laboratorio por el siguiente procedimiento:- Colocar de 15 a 20 kilos de pescado en el recipiente de la fig. 1; cantidad suficiente cuando se trata de pescados con mucho aceite como la boga, el sábalo, etc., pero insuficiente cuando se trata de corvina, merluza, etc., por lo tanto fué necesario repetir la operación con nuevas porciones hasta obtener la cantidad necesaria para realizar todos los ensayos.-

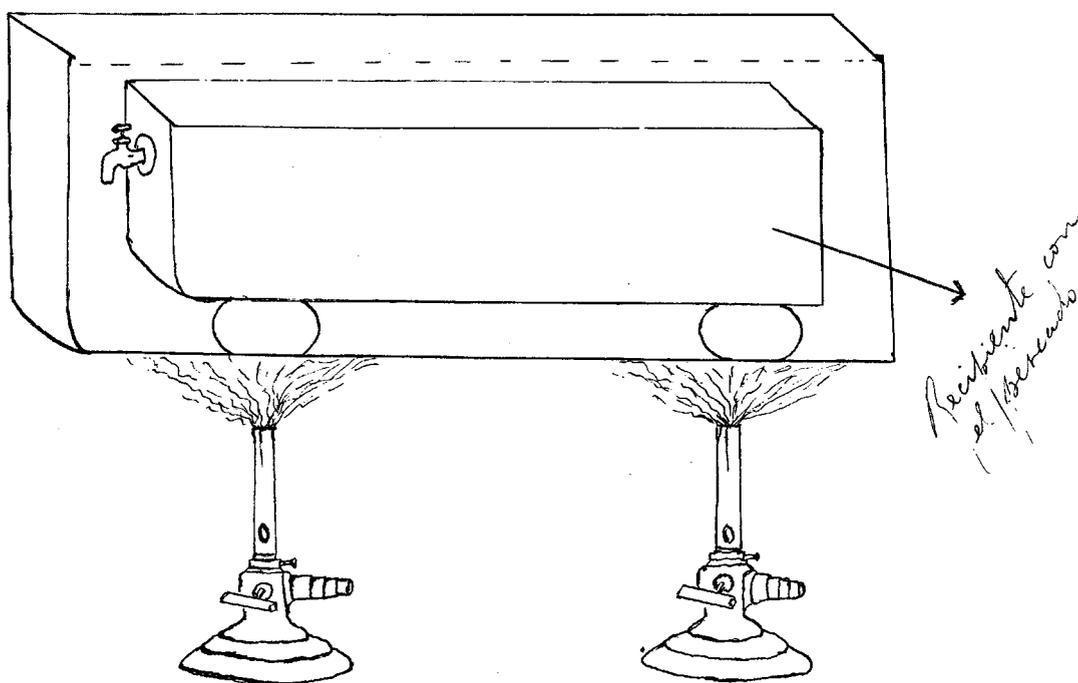


fig. 1

Se calienta hasta que el pescado al removerlo se desmenuza totalmente, más o menos unas 3 horas; una vez separado todo el aceite, el que por su menor densidad viene a la superficie, se saca la lata del baño maría en que está sumergido y por su canilla lateral se extrae todo el aceite que viene acompañado de bastante agua y residuos de pescado reuniéndolo en un recipiente de

vidrio a través de una gasa que retiene todos los residuos más o menos grandes; luego con una goma se hace sifón extrayendo toda el agua posible, El aceite todavía sucio y con una pequeña porción de agua se filtra por filtro de poro grueso y a una temperatura de 30° a 40° reuniéndose así un aceite de aspecto límpido y completamente transparente aunque provisto aun de una pequeña cantidad de agua en emulsión para eliminar la cual es necesario una segunda filtración por papel. Se observó que en los aceites filtrados una sola vez por papel al cabo de 20 a 30 días la acidez libre aumentaba de un 0.60 a 0.70 % a cifras tales como 9 a 11 % de acidez. Lo que prueba que el agua no había sido eliminada totalmente en la primera filtración.-

Estos aceites así obtenidos están listos para los ensayos correspondientes; sus caracteres organolépticos son: un sabor poco grato al paladar pues son aceites sin refinar, olor sui generis y de reacción ácida.

2º) Métodos químicos adoptados.-

Los métodos seguidos para hallar las constantes físicas y sus índices son las siguientes:

a) Densidad:- Por su rapidez y precisión ha sido utilizado la balanza de Mohr-Westphal modelo Collot operándose a 25º que es la temperatura indicada oficialmente en los métodos del A.O.A.C. (20).-

b) Índice de ácido:- El índice de ácido indica el número de miligramos de KOH necesarios para saturar los ácidos grasos libres de 1 gramo de aceite (21).-

Se pesa lo más exacto posible 20 gramos del aceite a ensayar en un Erlenmeyer de 200 c.c. agregar 50 c.c. de alcohol de 95º puro y neutro, calentar en B.M. a ebullición para disolver bien los ácidos grasos libres. Lavar el pico del refrigerante y tapón con 10 c.c. de alcohol neutro. Titular con solución alcohólica de KOH n/10 usando fenolftaleína como indicador, agitando fuertemente hasta color rojizo persistente. Su resultado se puede expresar en ácido oleico como grado de acidez o como acidez valuada, es decir, miligramos de KOH necesarios para saturar los ácidos grasos libres en 100 grs. de aceite. Si durante la titulación se deposita grasa sólida se coloca nuevamente a B. M. hasta que la grasa se haya fundido. En este trabajo se expresa en ácido oleico por ciento como indica el A.O.A.C.-

Otro método empleado fué el índice de acidez en frío: 20 grs. de aceite bien pesado se disuelven en 100 c.c. de una

mezcla de un volumen de alcohol de 95° y cuatro volúmenes de eter-etílico previamente neutralizados. Una vez disuelto el aceite titular en frío con KOH n/10 hasta color rojizo persistente.-

El alcohol solo disuelve perfectamente los ácidos grasos, pero no los gliceridos.- En cambio la mezcla alcohol-eter los disuelve perfectamente de aquí sus resultados más altos y más exactos. Algunos autores aconsejan la mezcla alcohol isopropílico-éter (22):-

Los resultados se obtienen con el siguiente cálculo:

$$\frac{N \times 0.0282 \times 100}{20} = X$$

N = Número de cc. de KOH n/10 gastados.-

c) Indice termo-sulfúrico:-(Tortelli).- Está dado por la cantidad de calor producida al mezclar un aceite con SO₄H₂ conc. y varían según las circunstancias en que se realiza la experiencia (densidad del ácido, es decir concentración, forma y tamaño del vaso, etc.) por lo tanto es importante operar siempre en las mismas condiciones (23).-

Técnica: en el termoleómetro de Tortelli, un vaso de doble pared en la que se ha hecho el vacío para impedir en lo posible el escape de calor, se deja escurrir con pipeta exactamente 20 c.c. de aceite; con el termómetro del aparato se toma la temperatura del aceite, temperatura inicial. Se mide luego 5 cm³ de SO₄H₂ que de preferencia debe ser de una densidad de 1.8413 pero por ser casi imposible conseguirlo por ser muy higroscópico se ha utilizado uno de D = 1.84 a la misma temperatura inicial que la del aceite, luego se agita fuertemente con

el termómetro del aparato que se presta magníficamente para ello por estar provisto de dos paletas laterales, mezclando el aceite con el ácido produciendo una elevación de temperatura. La temperatura máxima en que queda estacionaria la misma por dos minutos se anota. La diferencia nos dá el índice termosulfúrico.-

La pipeta con la cual se saca el SO_4H_2 se debe secar con papel de filtro externamente antes de volverla sumergir. Para saber si la densidad del SO_4H_2 es de 1.8413 se toma 20 c.c. de agua destilada y 5 c.c. de SO_4H_2 ; debe dar una elevación de $50^{\circ}3$ con tolerancia de $0^{\circ}3$ (24).-

El SO_4H_2 utilizado daba una elevación de temperatura de $48^{\circ}3$ que corresponde practicamente a una densidad de 1.84.-

Los resultados dependen siempre de las condiciones en que se realizan las experiencias y por consiguiente, por la variedad de circunstancias que se pueden presentar, los resultados son siempre demasiado variables. Para evitar esta poca exactitud Thompson y Ballantyne (25) usan el aumento específico de temperatura es decir comparan la elevación de temperatura producida por un aceite y un SO_4H_2 con el aumento ocasionado por el agua destilada y el mismo SO_4H_2 tratando siempre, como es natural, de las mismas condiciones (26).- El coeficiente térmico está en proporción a la cantidad de grupos de oxhidridos que contiene el aceite. Esto se debe a que el SO_4H_2 ataca más facilmente al ácido por sus partes oxhidridadas las cuales podrían ser consideradas como sus partes más facilmente violables. La diferencia de temperatura aumenta proporcionalmente a la acidez del aceite.- Por ello todo aceite con acidos libres en bastante cantidad debe ser neutralizado antes del experimento.-

d) Índice de enturbiamiento:— Método de Bellier modificado (27). Da la temperatura de enturbiamiento de los ácidos grasos en alcohol de 70° Gay-Lussac.—

Técnica:— En un tubo semejante a los de ensayo pero más grande, de 100 c.c. de capacidad, se introduce por medio de una pipeta 1c.c. del aceite en examen y después 5 c.c. exactamente medidos de una solución alcohólica de KOH al 8%; se coloca un tapón atravesado por un tubo de 2 metros de largo como refrigerante para evitar la pérdida de alcohol, se calienta a B.M. de 5 a 10 minutos constantemente, hasta saponificación completa. Dejar enfriar a 30° y agregar 1.5 c.c. de la solución de ácido acético diluido que neutraliza exactamente los 5 c.c. de la solución alcohólica de KOH al 8%; añadir 3 gotas y no más de 3 de ácido acético glacial.— Agregar 50 c.c. de alcohol etílico a 70° Gay-Lussac (agua 39.10 c.c. y llevar a 100 c.c. con alcohol de 95°) cuya temperatura debe ser también como la anterior a 30°. Agitar y dejar enfriar lentamente con termómetro de control de temperatura en que comienza el enturbiamiento.—

Soluciones necesarias:— 1°) Sol. de KOH al 8% en alcohol de 95°.—

2°) Solución de ácido acético empírica de forma que 1.5 c.c. de dicha solución corresponda exactamente a 5 c.c. de la solución de KOH al 8%.—

e) Índice de saponificación: El índice de saponificación indica el número de miligramos de KOH necesarios para efectuar la saponificación completa de 1 gr. de aceite.—

Soluciones necesarias:- 1ª) Solución n/5 de H Cl.

2ª) Solución alcoholica de KOH n/5.-

Técnica:- Pesar 2 gramos de aceite, exactamente pesado, para lo cual se ha utilizado un dedal de vidrio que no ceda alcalí (ampollas para inyectables cortadas a una altura conveniente), añadir 50 c.c. de la solución alcohólica n/5 de KOH, todo en un Erlenmeyer de 200 c.c. de capacidad; se lleva a B.M. utilizando como refrigerante a reflujo un tubo de 2 $\frac{1}{2}$ metros de longitud, de manera de tener la solución en ebullición, dejar hervir 30' agitando frecuentemente con un movimiento de rotación; este tiempo es suficiente para saponificar completamente, dejar enfriar, lavar el pico del refrigerante y el tapón con 10 c.c. de alcohol neutro (se obtuvo este alcohol agregándole $Mn O_4K$ en polvo hasta ligera coloración luego un poco de CO_3Ca y destilar).-

Agregar 1 c.c. de solución al 1% de fénolftaleina y se titula el exceso de KOH con H Cl n/5. Conviene siempre hacer al mismo tiempo un ensayo en blanco en las mismas condiciones.-

NOTA/- Se utilizó solución alcohólica de KOH n/5 en lugar de KOH n/2 como indican algunos autores, Lewkowitsch, Holde (28), etc., porque esta solución más concentrada cristaliza con suma facilidad alterándose por lo tanto su título (de un día para otro ya ha cristalizado en parte) y los resultados son discordantes como se ha podido comprobar.-

Resultado:

$$\frac{(N-n) \times 0.056108}{5 \times 2} = X$$

N= Número de c.c. de H Cl n/5 gastados en el ensayo en blanco.

n= " " " " " " " " para neutralizar el exceso de KOH n/5.-

x= Miligramos de KOH por 1 gr. de aceite.-

f) Índice de refracción a 25°.-: Refractómetro de Abbe-Zeiss:-

El aparato consiste en un doble prisma de flint-glass muy refrigente, fijado a una alidada de manera tal que los dos (alidada y prisma) se puedan mover alrededor del centro de un arco dividido. Este arco es fijado sobre una luneta girando con ella alrededor de un eje horizontal. La parte anterior de la luneta está montada sobre un soporte llevando un sistema de dos prismas giratorios de Amici.-

Este sistema obra como compensador para acromatizar la línea crítica de reflexión total, el ángulo de rotación está indicado por un cilindro graduado. La gota de líquido a examinar es colocada entre los dos prismas donde uno puede ser desplazado fácilmente. Para hacer este prisma más accesible, la luneta y su arco puede volverse atrás.-

El examen se puede hacer a la luz difusa del día o a la luz artificial y consiste en un simple ajuste de la alidada. El índice de refracción se lee directamente sobre el arco dividido hasta la 3ª decimal, sin que sea necesario ningún cálculo, la 4ª decimal puede ser determinada exactamente a menos de dos unidades.-

También se han hecho numerosas determinaciones con el

oleo-refractómetro de Amagat-Jean obteniendo resultados concordes con los del refractómetro Abbe-Zeiss universalmente conocido y tomado en este trabajo como base para la determinación del índice de refracción. A partir de la lectura hecha en el refractómetro Abbe se puede obtener la del Amagat-Jean por la conocida fórmula de Lebrasseur y Grassot. El Amagat-Jean se creía más sensible que los refractómetros universales tipo Abbe pero en la realidad se ha demostrado no ser así(29).-

1) Materia insaponificable:- (Allen-Thomson).- Está constituida principalmente por colesterol, hidrocarburos, alcoholes batílicos, selaquílico, quimílico, Vit. A y D, etc.-

Numerosos métodos han sido dados para la determinación del insaponificable en los aceites, estos métodos los podemos dividir en dos grandes grupos según emplean el éter de petróleo o el eter etílico; todos ellos han sido estudiados por el subcomité de determinación del insaponificable (30)

El método utilizado es el Allen-Thomson con ligeras modificaciones necesarias para los aceites de pescado.(31).-El disolvente utilizado es el eter de petróleo cuyos resultados aunque algo más bajos son mucho más constantes que con eter-etílico.-

Técnica:- Se pesa en un Erlenmeyer de 200 c.c. de capacidad, 10 grs. de aceite a ensayar se añade 50 c.c. de solución alcohólica de NaOH al 8% (se obtiene disolviendo el NaOH en 10 c.c. de agua destilada y llevando a 100 c.c. con alcohol de 95%). Se tapa con tapón de goma que lleva un tubo de vidrio de 2½ metros de alto (actúa como refrigerante a reflujo) y se

hierve a B.M. durante 1 hora (32) agitando de vez en cuando. Una vez bien saponificado transvasar aun en caliente a una cápsula de porcelana de 12.5 cm. de diámetro, lavar el Erlenmeyer con 15 c.c. de alcohol metílico. Colocar la cápsula en B.M. agregar 4 grs. de $\text{CO}_2\text{H Na}$ puro y seco para transformar la soda cáustica en carbonato, agregar 60 grs. de arena recién calcinada. Dejar secar en estufa 2 horas por lo menos (33) a 100° - 110. Colocar en soxhlet con eter de petroleo y destilar 6 horas. Todas estas operaciones se deben realizar en el día porque si saponificamos y dejamos para el día siguiente la extracción hay pérdidas por resinificarse en parte las materias insaponificables.-

g) Indice de yodo: (Hanus):- Entre los métodos más conocidos y aceptados para la determinación del indice de yodo tenemos el de Wijs, Hanus, Hubl, Rosenmund y Kubmhenn, B. M. Margosches, etc.-

Bankes y Lange (34) han hecho un estudio comparativo de los métodos de Wijs y Hanus hallando datos comparables.-

El método utilizado es el de Hanus, método standarizado por un comité alemán para la unificación de los métodos analíticos de aceites y grasas, luego de estudiar la cuestión de la absorción del yodo pese a que se le han hecho algunas críticas ya que de ellas no están exentas ninguno de los métodos conocidos para la determinación del indice de yodo. Una de ellas es la de dar resultados un poco más bajos que con el Wijs.

Charonnat y R. Delabry dicen que son factores de variación en los resultados, el tiempo de contacto, la vejez del

reactivo, la pureza de los productos utilizados. Además la duración del contacto de 20' indicado en el proceso original parece insuficiente.

Los métodos de análisis Norteamericano (1935), Belga (1930), y Suizo (1934) prescriben este método; así como también el A.O.A.C.-

A.J. Steward y N.L. Barnejea de la Escuela de Medicina tropical de Calcuta analizando el método de Wijs y el de Hanus, dicen que este último es mejor porque no cambia para índices altos.-

El disolvente empleado para el aceite influye sobre el valor del índice de yodo obtenido siendo con el CCl_3H con el que se obtiene datos más altos.-

Preparación de la solución de Hanus:- Un método práctico para hacerlo (35):-

Disolver en 825 c.c. de ácido acético puro glacial (que no dé la reacción del SO_4H_2 con $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ en caliente). 13.615 grs. de yodo finamente triturado y calentando. Titular 25 c.c. de esta solución con solución de $\text{S}_2\text{O}_3\text{Na}_2$ n/10.-

En otros 200 c.c. de ácido acético disolver 3 c.c. de bromo. Se toman 5 c.c. de esta solución, se le agregan 10 c.c. de solución acuosa de IK al 15% y se titula también con $\text{S}_2\text{O}_3\text{Na}_2$ n/10.-

Se calcula la cantidad de solución de bromo requerida para doblar el halógeno contenido en el resto de los 800 c.c. de solución yódica con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{B}{C}$$

A = c.c. de solución de bromo requerida

B = c.c. de solución de $S_2O_3Na_2$ n/10 equivalente a
1 c.c. de la solución de yodo (800 c.c.)

C = c.c. de $S_2O_3Na_2$ n/10 equivalente a 1c.c. de sol.
de Br.

EJEMPLO: 13.615 gr. de yodo y 3 c.c. de Br. se disolvieron res-
pectivamente en 825 y 200 c.c. de ácido acético puro.-

Titulamos 5c.c. de la solución de yodo se halla que:
1c.c. de sol. de yodo = 1.1c.c. de $S_2O_3Na_2$ n/10.- Titulada la
solución de bromo se halla que 1c.c. de solución de Br = 4.6c.c.
de sol. de $S_2O_3Na_2$ n/10.-

Entonces la cantidad de solución de Br. requerida para
doblar el halógeno de la solución de yodo restante (820 c.c.)
será igual a $\frac{820 \times 1.1}{4.6} = 196.1c.c.$ Se mezclan las dos solu-
ciones en las proporciones debidas, obteniéndose un volumen to-
tal de 1016.1 en el que se hallan disueltos 13.53 grs. de yodo.
Para reducir esta concentración a la requerida 13.2 grs. de yodo
por 1000 c.c. debemos efectuar las siguientes operaciones:

$$X = \frac{1016.1 \times 13.2}{1000} = 13.41$$

13.53-13.41 = 0.12 grs. de yodo presente en exceso.-

luego:- $\frac{0.12 \times 1000}{13.2} = 9.1$ c.c. de ácido acético que debe
agregarse.-

METODO OPERATORIO:- Para índice alto se toma 0.10-0.20 grs. Se
tomó en todos los ensayos 0.15 grs. de aceite exactamente pesados
en dedal de vidrio y se introduce en Erlenmeyer de 200 c.c. se di-
suelve con 10 c.c. de cloroformo y se añade 25 c.c. de la solu-
ción yódica preparada, se cierra herméticamente dejándolo en con-

tacto durante 30' agitando de vez en cuando.-

El tiempo de contacto para obtener resultados exactos debe ser siempre el indicado de 30' y un exceso de yodo de por lo menos 60%. I. Wagner y S. Zuravlev hallaron que con mayor tiempo de contacto ocurren reacciones secundarias que causan un aumento de 5 a 8% en los índices cuando el contacto llega a 24 horas.-

Se procede a la titulación del halógeno no absorbido para lo cual se agregan 20 c.c. de IK al 10% lavando el tapón y las paredes del frasco y se agita en forma circular, se añaden 100 c.c. de agua destilada recientemente hervida y fría, tapar y agitar fuertemente, cuidando de sumergir el frasco en agua fría, antes de quitarle el tapón para que se condensen los vapores del disolvente desprendido durante la agitación, esta operación debe hacerse siempre que se agite el frasco, pues en caso contrario, se corre el riesgo de que al quitar el tapón del Erlenmeyer salte el líquido perdiéndose el ensayo. Se deja caer de una bureta solución de $S_2O_3Na_2$ n/10 hasta color amarillo débil, añadir la sol. al 1% de almidón, 2 c.c. y se continúa el agregado de $S_2O_3Na_2$ hasta que desaparece la coloración azul agitando fuertemente por el término de 2 minutos.-

Conviene hacer siempre simultáneamente y en las mismas condiciones un ensayo en blanco para cerciorarse de posibles variaciones de la solución yódica.-

h) Índice de sulfocianógeno: (Kauffmann).- Este índice se relaciona a los ácidos grasos no saturados habiendo sido estudiado por Kauffmann su acción sobre los ácidos grasos no saturados, de aquí también el nombre de índice de Kauffmann con

que se designa al índice de sulfocianógeno (36).- La diferencia de este índice con el de yodo está en que el radical (S C N^-) solo se fija a una doble ligadura por cada par que el ácido contiene dejando el resto sin alterar. Por ello en el ácidooleico dará el mismo valor para ambos índices, mientras que en el ácido linoleico dará el sulfocianógeno solo la mitad del índice de yodo. El A.O.A.C. recomienda profundizar el estudio sobre el índice de Kauffmann. Como al final se titula el exceso de SCN^- que queda libre, por yodometría este método es llamado también índice yodo-sulfocianógeno.-

El $(\text{SCN})_2 \text{Pb}$ utilizado ha sido preparado en el laboratorio de la siguiente manera:- Disolver 165.5 grs. de $\text{NO}_3 \text{Pb}$ en 350 cm^3 de agua y filtrar. Aparte disolver 97 grs. de SCNK en 250 cms^3 de agua y filtrar. Agregar lentamente la solución de $(\text{NO}_3)_2 \text{Pb}$ a la de SCNK agitando continuamente durante 20' y dejar sedimentar el ppdo. Decantar el líquido a través del papel de filtro del embudo Büchner, lavar el ppdo. varias veces con agua destilada y decantar. Pasar luego el precipitado al embudo de Büchner usando cuchara de asta y agua. Lavar el ppdo. con agua destilada hasta que no acuse reacción de nitratos. Colocar el ppdo. sobre vidrio de reloj y secar a peso constante (2 días) en un secador al vacío sobre $\text{SO}_4 \text{H}_2$. El $(\text{SCN})_2 \text{Pb}$ obtenido es blanco y se coloca en botella color caramelo y con tapa esmeril para su mejor conservación.-

Preparación de la solución de sulfocianato:- Se procedió a la preparación del ácido acético anhidro procediendo en la siguiente forma:- En un balón de 1000 cms^3 se hierve durante 1 hora

500 cms³ de ácido acético (95.5%) con 400 cms³ de anhídrido acético, con condensador a esmeril colocando un tubo de Cl₂Ca al extremo del condensador y dejar enfriar a temperatura ambiente. Una vez preparado el ácido acético anhidro se procede en la siguiente manera:- ler.) 4.2 grs. de Br. seco se disuelve en un balón de 250 c.c. graduado con 100 c.c. de Cl₄C puro y seco. Completando a 250 c.c. con ácido acético anhidro.-

2º) Pesar 12.5 grs. de (SCN)₂ Pb que se pasan a un frasco de vidrio bien seco con tapa a esmeril de 1000 c.c. con enrase, disolver con 250 cms³ de ácido acético anhidro.-

Agregar la solución ler. sobre la 2º poco a poco y agitando fuertemente esperando que se decolore antes de hacer un nuevo agregado. Completar a 1000 cms³, dejar sedimentar la suspensión de Br₂Pb y el exceso de (SCN)₂ Pb. Filtrar con papel de filtro seco en frasco color caramelo y tapa esmeril perfectamente seco. El filtrado debe ser incoloro o apenas amarillento, debiendo conservarse al abrigo de la luz. Si la solución está bien preparada se necesitará de 24 a 26 cms³ de solución n/10 de S₂O₃Na₂ para su titulación.- Esta solución dura apenas una semana, luego se pone amarilla, enturbia y ppta.

Ensayo:- Pesar 0.15 grs. del aceite a ensayar exactamente en dedal de vidrio, se lleva a Erlenmeyer de 200 cms³, agregar 25 c.c. de solución Kauffmann (el exceso de sulfocianato debe ser de 100 a 150%). Agitar suavemente hasta disolución del aceite. Dejar reposar de 20 a 24hs. en la oscuridad (Se dejó 24 horas en todos los ensayos). Agregar 10 cms³ de IK al 10% rápidamente y de una sola vez mientras se agita el frasco para evitar la hidrólisis de la

solución de sulfocianógeno. Agregar 100 cms³ de agua dest. y titular el yodo liberado con solución de S₂O₃Na₂n/10 agregando cuando ya está el líquido apenas ligeramente amarillento 2 cms³ de solución al 1% de almidón como indicador. Se debe realizar siempre simultáneamente y bajo las mismas condiciones por lo menos dos ensayos en blanco.-

En sus cálculos se procede como en el índice de yodo.

$$\frac{(N - n) \times 0.01269 \times 100}{0.15} = X \text{ grs. de yodo.-}$$

N = Número de c.c. de sol. n/10 de S₂O₃Na₂ gastado en el ensayo en blanco.-

n = Número de c.c. de sol. n/10 de S₂O₃Na₂ gastado en el exceso de SCN⁻ con el aceite.-

3) DETERMINACION DE LA COLORACION DEL ACEITE NATURAL (Lovibond)

El color ha sido determinado por sugerencia del Dr. Herrero Ducloux no por las complicadas tablas de Klincksieck et Valette sino por un método mucho más sencillo y rápido como es la del tintómetro de Lovibond que por estar provisto de los colores fundamentales como son el azul, rojo y amarillo nos permite igualar con sus vidrios los colores propios del aceite a ensayar.- ✕

Con el Lovibond hemos obtenido los siguientes tintes para los aceites utilizados:

Aceite de Boga	Aceite de Corvina	Aceite de Corvina Negra
1.0 U. Azules	0.0 U. Azules	0.4 U. Azules
7.1 U. Rojas	0.8 U. Rojas	0.9 U. Rojas
20. U. Amarillas	5.0 U. Amarillas	6.0 U. Amarillas

Aceite de Dorado	Aceite de Gatuso	Aceite de Lisa
1.1 U. Azules	0.0 U. Azules	0.0 U. Azules
1.2 U. Rojas	0.8 U. Rojas	1.8 U. Rojas
6.0 U. Amarillas	10 U. Amarillas	10.0 U. Amarillas

Aceite de Merluza	ACEITE De Pescadilla	Aceite de Sábalo
0.4 U. Azules	0.0 U. Azules	0.0 U. Azules
1.5 U. Rojas	1.5 U. Rojas	0.8 U. Rojas
10.0 U. Amarillas	10.0 U. Amarillas	6.0 U. Amarillas

Aceite de Tararira

1.6 U. Azules

1.8 U. Rojas

11.0 U. Azarillas

Aceite de Boga	Aceite de Corvina	Aceite de Corvina Negra
0.0 U. Azules	0.8 U. Azules	0.4 U. Azules
3.7 U. Rojas	1.1 U. Rojas	0.8 U. Rojas
20 U. Amarillas	7.1 U. Amarillas	9.1 U. Amarillas

Aceite de Dorado	Aceite de Gatuso	Aceite de Lisa
0.9 U. Azules	0.5 U. Azules	0.0 U. Azules
1.0 U. Rojas	1.2 U. Rojas	1.3 U. Rojas
5.4 U. Amarillas	11.0 U. Amarillas	11.0 U. Amarillas

Aceite de Merlusa	Aceite de Pescadilla	Aceite de Sábalo
1.1 U. Azules	0.2 U. Azules	0.4 U. Azules
1.8 U. Rojas	1.8 U. Rojas	0.9 U. Rojas
11.3 U. Amarillas	10.6 U. Amarillas	7.0 U. Amarillas

Aceite de Tararira

2.0 U. Azules

2.1 U. Rojas

13 U. Amarillas

4) Determinación de la vitamina A: (Carr-Price):- Definiendo con Santos Ruiz (37) las vitaminas son constituyentes esenciales del régimen alimenticio, que poseen naturaleza orgánica y juegan un papel efectivo en el sostén del funcionamiento normal de los tejidos actuando en cantidades pequeñísimas (catalizadores) en comparación con los glúcidos, lípidos, protidos, agua y sales, que son fuentes de energía.-

Las vitaminas han sido denominadas principios alimenticios accesorios por Hofmeister; como suplementarios por Scharman, como extractivos por Aron. Berg las llamó complementinas y Sherman hormonas alimenticias. Euler las denominó en su clasificación de los biocatalizadores (ergonas o ergozimas). Pero pese a todos ellos quedan con el nombre clásico dado por Funk de vitaminas pese a que es impropio llamarla así por no ser principios aminados como se creyó en un principio Funk.

La vitamina A (A_1 y A_2) se la conoce con el nombre químico de axeroftol. Vitamina antixeroftálmica, anti-infecciosa, protectora de epitelios; se encuentra principalmente en los hígados de pescados tales como el hippoglossus-hippoglossus, merluza, salmón, atún, etc.; en los vegetales se halla al estado de carotene (prvitamina) principalmente en las coles verdes, zanahorias, acelga, etc.-

La medida vitamínica o valor vitamínico está dado por la unidad internacional (U.I) que es igual a 1γ de carotene (P.F. = 179) (Willstätter); conferencia internacional de 1931 e

VITAMETRO DE LOVIBOND

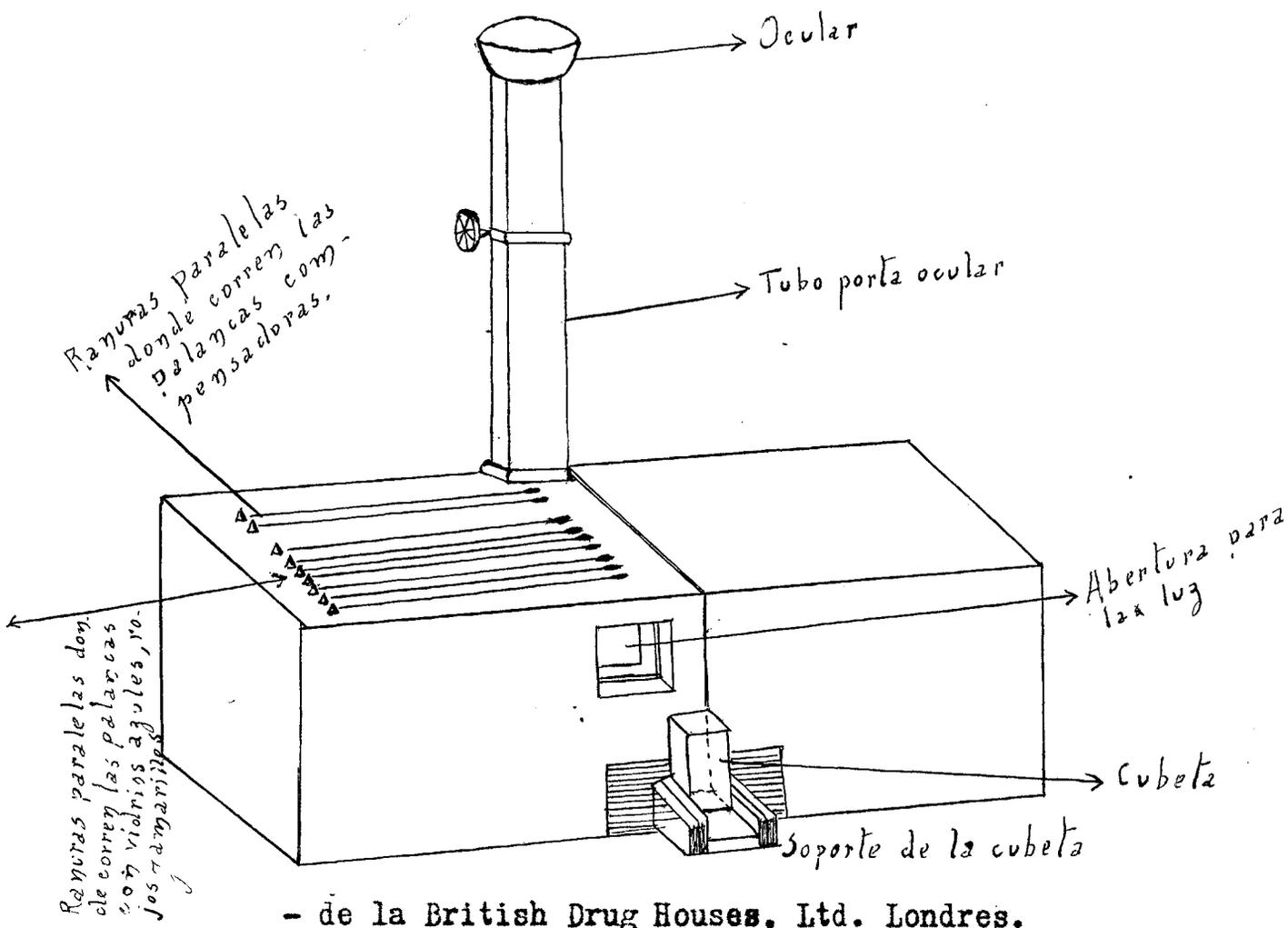


fig. 2

igual a 0.6 γ de B carotene (P.F. = 184 (Willstätter); conferencia internacional de 1934.-

La vitamina A liposoluble se destruye por oxidación, por la acción de temperaturas elevadas en presencia de aire, pues al abrigo del aire o del O_2 requiere grandes temperaturas para su destrucción. No se destruye por el frío, ni por los ácidos o alcalis. Su síntesis ha sido hecha en 1937.-

Para la valoración del contenido vitamínico en los aceites ensayados hemos utilizado la técnica de Carr-Price y el aparato de Lovibond (fig. 2) utilizando para su eliminación una lámpara eléctrica de potencia pues la iluminación es de importancia (38) y colocando un trozo de papel blanco entre la lámpara y

el aparato de forma que los dos campos del aparato tengan exactamente la misma tonalidad.-

Método utilizado- Carr-Price (39).- Se prepara una solución de Cl_3Sb en cloroformo puro y seco; se obtiene puro y seco lavando el cloroformo con un volumen igual de agua destilada por 2 o 3 veces, decantando y secándolo luego con CO_3K_2 anhidro. Se destila desechando la lera. décima parte de su volumen, el resto, destilando siempre al abrigo de la luz se recoge en un frasco oscuro de tapón esmerilado con CO_3K_2 anhidro que se filtra por papel del filtro bien seco en el momento de usarse.-

Se toma 23 grs. de Cl_3Sb en un matraz tarado de 100 c.c. y se disuelve con cloroformo, una vez bien disuelto se ensaya llevando a 100 c.c. Esta solución no debe tener más de 23% ni menos de 21% de Cl_3Sb que se ensaya de la siguiente manera: Se toma 1 c.c. de la solución se trata con 3 grs. de tartrato sódico potásico, disueltos en 20 c.c. de agua destilada, se agita la mezcla y se le agrega 2 grs. de CO_3HNa se titula con solución n/10 de yodo. Cada c.c. de solución de yodo n/10 equivale a 0.01141 grs. de Cl_3Sb . Se conserva en frasco color caramelo bien tapado. Se aconseja no usarlo después del mes de su preparación (40). En nuestro caso se utilizó con un máximo de antigüedad de una semana.

Se prepara también una solución del aceite a ensayar en cloroformo anhidro pesando en matrascito de 10 c.c. 2 grs. de dicho aceite y llevándolo a 10 c.c. con cloroformo.-

Técnica de la colorimetría:- Se toma con una pipeta de 1 c.c., cuya parte graduada tenga por lo menos 15 cms. de longitud, 0.2 c.c. de esta solución clorofórmica del aceite y se coloca en la

cubeta del vitámetro; se añade 2 c.c. del reactivo de Cl_3Sb de forma que al caer se mezcla completamente y se lee a los 30" momento en que la coloración azul llega a su máximo.-

Es necesario hacer 4 o 5 lecturas para ajustar bien la lectura pues las primeras son solo de aproximación. La pipeta con que se mide la solución de Cl_3Sb es necesario secarla con un papel de filtro cada vez que se va a utilizar porque la humedad ambiente se fija inmediatamente sobre la parte externa de la pipeta que ha estado en contacto con el líquido.

Algunos autores como A. E. Pacini et M.H.Taras (41) aconsejan el agregado de 1 cm^3 de ácido perclórico, 1 gota de guayacol y 2 gotas de fenol a la solución clorofórmica del aceite a ensayar dando una coloración violeta intensa más estable según los autores.-

Otros autores aconsejan otros agregados así como también inhibidores de la oxidación de la vitamina pero en definitiva el primitivo método de Carr-Price sin agregado de ninguna especie es el más conveniente y el que da una coloración azul más nítida.-

La vitamina puede determinarse también por el vitámetro de Hilger o por el método espectrofotométrico A. Chevalier y P.Chambre (42); por colorimetría fotoeléctrica; por el fotómetro de Pulfrich, etc.-

Para la lectura del valor vitamínico solo se toma en cuenta el valor azul que se multiplica por distintos factores según se trate de aceite total, aceite de hígado, parte insaponificable, etc. en este caso se multiplicó por 100 la lectura del Lovibond (43).-

El método colorimétrico para la determinación de vitamina A fué adoptado para el aceite de hígado de bacalao por la Sociedad de las Naciones en 1925. Se le hicieron algunas críticas (44).-

Drummond y Morton; Chevalier, Chambre y Coward; Dyer, Morton y Gaddum compararon los métodos físicos, colorimétricos y biológicos obteniendo resultados paralelos aceptables.-

Las lecturas se hicieron previa sucesivas pruebas con una solución tipo de riqueza vitamínica conocida pues como dice A. Santos Ruiz "cada observador tiene su propio error que debe determinar verificando medidas en blanco y añadiendo o quitando dicho error a las lecturas realizadas con los problemas, según ésta sea por menos o por más".

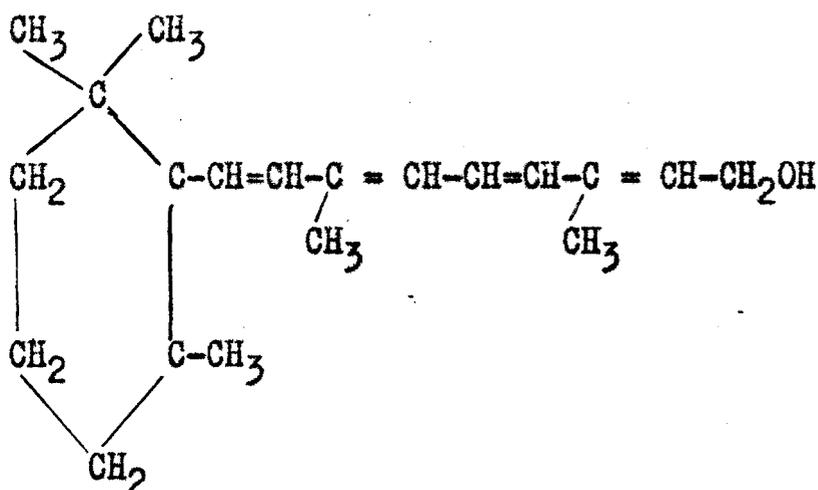
La cubeta del tintómetro debe lavarse una vez terminada la labor del día, con una solución al 15% de H Cl para quitar la opacidad con que queda cubierta, luego se enjuaga con agua destilada y por último con alcohol para que seque más rápidamente.

La solución del aceite debe ser preparada en el día y mejor en el momento de hacer la determinación, método este último adoptado en estas determinaciones.-

El contenido vitamínico exigido por la mayoría de las farmacopeas es de 500 U.I. por gramo. La Farmacopea Inglesa exige 600 U.I. por gramo.

La vitamina A fué descubierta por T. B. Osborne y L. B. Mendel en la grasa de la mantequilla. La fórmula bruta de la vitamina A fué establecida por Willstätter y Mieg en 1907. La

fórmula empírica de la vitamina A es $C_{20}H_{30}O$ y Karrer (45) con sus colaboradores le asignaron la siguiente estructura:



Posee las características químicas de los alcoholes y se ofrece como un aceite amarillento de P.M = 286. Es soluble en alcohol metílico, bencina, eter, acetona y cloroformo. Es insoluble en el agua.-

En la reacción de Carr-Price es importante tener en cuenta, la pureza de los reactivos empleados, el tiempo que lleva de preparados, la temperatura, etc. (46)

Norris y Church indican que trazas de humedad tienen poca o ningún efecto sobre el desarrollo del color azul cuya relación con el amarillo según dichos autores es de 1 a 0.4 U. Lovibond y que los ácidos grasos saturados no tiene efecto sobre el color producido; el debilitamiento del color azul es acelerado por el ácido oleico. Como hemos dicho anteriormente en la lectura se toma en cuenta únicamente el valor azul; el color rojo es producido por algunas otras sustancias presente en el ácido oleico y aceite no saturados (47).-

El tenor vitamínico tanto en los aceites totales como en los aceites de hígado de pescado varía dentro de límites amplísi-

mos ya que son muchas las causas de esta variación pues está influenciado por la alimentación, edad, época del año, tamaño del pez, etc., (48).-

Los aceites que no contienen vitamina dan un color pardo oscuro, pardo o pardo rojizo pero no azul ni violeta dando por lo tanto en el vitámetro de Lovibond muchas unidades rojas y amarillas pero no azules.-

En las muestras utilizadas ha dado el siguiente contenido de vitamina A.

-----oOo-----

	U.I. x grs.	U.I. x grs.	U.I. x grs.
M U L S T R A	1ra.	2da.	3ra.
L I S A	0	90	80
C O R V I N A	240	60	200
P E S C A D I L L A	40	40	160
M E R L U Z A	410	320	200
D O R A D O	60	140	0
T A R A N I R A	16	40	20
S A B A L O	0	0	80
B O G A	0	40	10
G A T U S O	120	40	120
C O R V I N A N E G R A	100	280	23

C U A D R O I

	TARARIRA	BOGA	CORVINA	SABALO	DORADO	LISA	PESCARI- LLA	GATUGO	RECLUZA	CORVINA NEGRA
D ₂₅ ²⁵	0.9188	0.9155	0.9198	0.9200	0.9215	0.9217	0.9225	0.9212	0.9200	0.9214
SAPONIFICACION	198.62	195.81	189.50	195.11	193.71	198.76	187.96	183.75	190.66	197.1
HANUS	113.16	88.83	125.42	112.10	106.81	140.86	127.54	136.63	187.39	140.5
IND. DE ACIDO	0.84	1.26	0.80	0.36	1.69	1.80	1.35	0.33	1.12	0.85
IND. DE ACIDO EN FRIO	0.865	1.35	0.84	0.38	1.69	1.87	1.45	0.45	1.31	0.90
IND. DE INSAPONIFICABLE	1.8	0.45	2.1	0.38	0.35	0.33	1.35	0.87	2.05	1.25
TORTELLI	98	89	104	106	101	102	108	104	100	103
ZEISS a 25°	1.4698	1.4675	1.4720	1.4703	1.4698	1.4734	1.4725	1.4728	1.4735	1.4718
ARAGAT JEAN 22°	14	5	23	16	14	28	25	26		22
KAUFFMAN	75.72	67.26	78.25	78.56	73.13	84.60	79.95	86.30	109.56	84
ENTURBIAMIENTO	18°	21°5	21°	20°5	22°	20°5	19°	18°	15°	21°

C U A D R O II

	TARARIRA	BOGA	CORVINA	SABALO	DORADO	LISA	PESCADI- LLA	GATUSO	MERLUZA	CORVINA NEGRA
D ₂₅ 25	0.9198	0.9150	0.9203	0.9190	0.9205	0.9215	0.9212	0.9228	0.9197	0.9200
SAPONIFICACION	193.15	192.17	191	198	189.9	193.6	185.71	182.47	182.4	194.4
HANUS	116.4	97.30	127.48	115.48	105.58	148.8	127	135	182.35	143.6
IND. DE ACIDOS	0.65	11.56	0.75	0.41	1.04	0.44	0.98	0.28	0.66	0.40
IND. DE ACIDO EN FRIO	0.72	11.78	0.84	0.42	1.11	0.52	1.04	0.35	0.72	0.43
IND. DE INSAPONIFICABLE	1.4	0.88	1.80	0.40	0.40	0.76	1	0.56	2.12	1.00
IND. TERMO - SULFURICO	98°5	97°	107°	106°5	104°	102°	106°	106°5	100°	108°
IND. REFRACCION ZEISS a 25°	1.4696	1.4675	1.4723	1.4703	1.4700	1.4725	1.4732	1.4729	1.4797	1.4718
IND. REFRACCION AMAGAT-JEAN a 22°	13°	5°	24°	16°	15°	25°	28°	26°		2°
IND. SUFOCIANGENO	78.25	71.91	80.80	80.37	70.64	87.14	77.41	83.75	107.02	82.2
IND. ENTURBIAMIENTO	19°	21°	21°5	20°5	21°5	20°	19°5	18°5	15°5	20°5

C U A D R O III

	SABALP	BOGA	LISA	HERLUZA	PESCADI- LLA	CORVINA	TARARIRA	BOGADO	GATISO
D 25 25	0.9182	0.9167	0.9217	0.9228	0.9210	0.9202	0.9178	0.9187	0.9234
SAVONIFICACION	185.97	193.23	199.3	194.3	183.4	187	189.4	187	187.2
HABUS	114	90,07	142	144.4	141.35	131.7	123	126.7	141
IND. DE ACIDOS	0.48	1.14	1.45	0.53	1.10	0.43	0.25	1.47	0.19
IND. DE ACIDO EN FRIG	0.62	1.19	1.50	0.58	1.21	0.49	0.31	1.53	0.25
IND. DE INSAPONIFICABLE	1.08	0.66	0.66	1.40	0.98	2.27	0.78	0.43	0.66
IND. TER'G-SULFURICO	104°	95°5	104°	100°5	103°	111°5	99°	101°	93°
IND. REFRACCION ZEISS n 25°	1.4673	1.4675	1.4732	1.4795	1.4728	1.4718	1.4702	1.4688	1.4729
IND. REFRACCION AMAGAT-JEAN n 27°	4	5	28	27	25	22	16	14	26
IND. DE KAUFMAN	70.64	69.37	85	89.9	70.3	81.90	77.67	75.3	87.5
IND. DE ENTURBIAMIENTO	21°5	21°5	20°	16°	19°	20°5	18°	22°	18°

CUADRO DE ACEITES COMERCIALES

	LISA	GRVINA REGRA	PESCADILLA	SABALO	SABALO	SABALO	SABALO
D ₂₀ ²⁰	0.9215	0.9200	0.9224	0.9183	0.9187	0.9191	0.9155
IND. SAPONIFICACION	190	184	182.6	168.77	169.47	186.2	189.47
IND. VARIUS	187	146.53	187	176.48	175.89	179.4	116.70
IND. DE ACIDO	0.49	0.93	0.648	0.944	1.56	1.04	6.58
IND. DE ACIDO EN FRIO	0.56	1.30	0.878	1.07	1.63	1.16	9.72
IND. DE INSAPONIFICACION	1.58	0.47	1.04	0.47	1.73	1.73	1.19
IND. FERRO - SULFURICO	99	104	115	108	103	117	110
IND. RE- FRACCION ZEISS	1.4720	1.4718	1.4740	1.4693	1.4713	1.4712	1.4675
IND. REFRACCION MASCAT-JUAN	230	22	31	12	16	20	5
IND. KAUFFMAN	85.02	85.02	91.36	77.40	77	80.3	71.48
IND. ESTERIFICACION	219	2195	220	210	2195	2195	2195
FIRMA PROVEEDORA	GALLO LUQUENTE E HIJOS	CARBONE Y KACCHI SEC. INC.	CARBONE Y KACCHI SEC. INC.	CABAC LCA.	PABLO NICOLINI	HA Y CAS- TLE y CIA. S. A.	ALTIERO IBUS.

Estos aceites comerciales están siempre impurificados con aceites de otros peces que vienen mezclados en las redes con juntamente con aquellos que son motivo de la pesca, pues sin selección de ninguna especie pasan a las calderas donde se cuecen para extraerles el aceite. Estos pescados extraños que entran a formar parte de un aceite comercial no son siempre de la misma especie sino que varía de acuerdo a la época del año y la zona de pesca. Así hay zonas en que por temporadas la pesca del sábalo no arrastra consigo sino muy raros ejemplares de otras especies, mientras que otras veces esta misma pesca lleva un 30 y hasta un 40% de bagres y en menor proporción otras variedades (aceite de la ~~Casa~~ Lda.).-

En el sur de nuestro país la pesca del sábalo lleva como material extraño a la corvina hasta en un 30% en peso (Hardcastle y Cía. S.A.). Pero ocurre que generalmente estos peces extraños a la pesca son muy pobres en aceite así que a pesar de entrar en una proporción muchas veces elevadas apenas si representa un 2 a 5% del aceite total.-

CUADRO DE AUTORES EXTRANJEROS

	DENSIDAD a 25°	IND. SA- PONIFICA- CIÓN	IND. DE HABUS	IND. DE A- CIDO x 100 expresado en ac.oleico	IND. INSA- PONIFICA- BLE	IND. TERMO- SULFURICO	IND. REFRAC- CIÓN ZEISS a 25°	CONT. EN VIT. A.	AUTORES
SABALO	0.924	191.3	154	2.13	1.05		1.4811	340 U.I.	HOLMES y TRIPP
SABALO			139	0.28	1.60				BROCKLESBY y DENSTED
			173	5.30	2.20				
SABALO	a 25° 0.9084 0.9278	180.4 a 19.6	114.5 a 125.3	3.5 a 20.6			1.4710 a 1.4725 a 30°		CLARK y ALBY
SABALO	a 15° 0.927 a 0.933	188 a 193	160 a 179		0.6 a 2.0	123 a 128			VILLA- VECCHIA
PERLUZA	a 15° 0.920 0.938	171 a 193	135 a 182		0.3 a 8.0	102			VILLA- VECCHIA

Mientras que Nelson y Manning ~~son incapaces~~ *no han podido* de demostrar ninguna actividad vitamínica; Holmes y Tripp le da al aceite de sábalo un valor de 340 U.I. de vitamina A. por gramo de aceite.-

Los rendimientos máximos obtenidos para los aceites extraídos en nuestro laboratorio empleando el aparato de la fig. 1 son los siguientes :

Boga.....	4.70 %
Corvina.....	0.40 %
Dorado.....	1.54 %
Gatuso.....	0.25 %
Lisa.....	1.75 %
Merluza.....	0.44 %
Pescadilla.....	0.40 %
Sábalo.....	7.50 %
Tararira.....	1.78 %

Como puede observarse algunos de ellos son rendimientos superiores a los obtenidos por un método más exacto como es la extracción de grasas por medio del soxhlet con eter, en el análisis de las carnes, debiéndose ello a la época del año en que se ha realizado la pesca, ya que como hemos dicho anteriormente los peces llegan a un máximo de su contenido en grasas antes del desove y a un mínimo pocas semanas después del mismo.-

También se nota a veces grandes variaciones en sus índices, así en el índice de refracción del sábalo se obtiene que en dos muestras obtenidas en el mes de Agosto da en el Zeiss 1.4703 mientras que en otras dos obtenidas en marzo nos da 1.4673 lo cual significa una diferencia de 12 grados para el Anagut-Jean.-

PROPOSICIONES
=====

1º) :- Es conveniente para los intereses nacionales una mayor protección legislativa de nuestra riqueza ictícola; dando mayores seguridades a las empresas dispuestas a invertir capitales en la explotación de esta riqueza.-

2º) :- Es indispensable un estudio completo de los peces argentinos, estableciendo normas analíticas uniformes con carácter oficial.-

3º) :- Es de utilidad fomentar el desarrollo de la industria de las conservas de pescado, ya que pudiendo ser preparada en el país donde abunda una materia prima de superior calidad todavía se sigue importando del extranjero.-

4º) :- Es procedente crear leyes con el fin de impedir la destrucción de grandes cantidades de pescado, con el solo fin de extraerle una proporción reducida de aceite y desperdiciciando más del 80% del mismo.-

5º) :- Es oportuno llegar a un racional aprovechamiento de los residuos, hoy vendidos casi exclusivamente para guano.

6º) :- Es igualmente conveniente el envío en buenas condiciones de conservación de todas nuestras variedades alimenticias, a las poblaciones del interior donde solo llegan en determinadas épocas del año y a precios muchas veces prohibitivos.-

CONCLUSIONES

1º) :- Por su porcentaje en proteínas constituye las carnes de pescado un valioso alimento proteico; además su contenido en fósforo que es superior al de otras carnes lo señalan como el alimento preferido en un regimen dietético.-

2º) :- Siendo la carne de pescado, por sus datos analíticos un alimento de primer orden y de facil digestibilidad, las estadísticas revelan que en general no se consume en la proporción que debía o podría hacerse en nuestro país; no siendo los precios actuales del pescado aun lo suficiente reducidos como para constituir un alimento corriente entre las clases trabajadoras.-

3º) :- Desde el punto de vista analítico los índices de los aceites varían dentro de límites bastante amplios, siendo diversas las causas que las originan, y que han sido ya enumeradas en el trabajo.-

4º) :- El índice de sulfocianógeno indica la abundancia de oleína en los aceites de la mayoría de los pescados examinados.-

5º) :- El valor en vitaminas, es decir el contenido vitamínico de los aceites totales es en general reducido, no sucediendo lo mismo con los aceites de hígado donde el contenido es importante aunque sí muy variable.-

-----oOo-----

Rogelio J. Calleja

B I B L I O G R A F I A

=====

- 1) Memorias de la división de piscicultura. 1940. (Ministerio de Agricultura).-
- 2) Lenglen M. Annales des falsifications et des fraudes 1939. pág. 134.-
- 3) Smolensky (P.) Traité d'Hygiène - annotée par L. Guizaud et A. Gautié - Paris 1904-pág. 158.-
- 4) Kling. M.A. - Méthodes actuelles d'expertises employées au Laboratoire Municipal de Paris - Paris 1921 - pág. 209.-
- 5) I. Chem. Soc. Japan 1933. 54 - pág. 852-982.-
- 6) The Philippine Journal of Science 1928 - pág. 235.-
- 7) Sherman H.C. - Chemistry of food and nutrition.- New York 1937 - pág. 592.-
- 8) Winton A.L. and Winton K.B. - The structure and composition of foods. New York. 1937 - Vol II - pág. 433.-
- 9) Issoglio (G) La chimica degli alimenti- Torino 1927. Vol. I - pág. 403/404; Vol. II - pág. 47 y sig.
- 10) Comenge (M.) Análisis de Alimentos. Madrid. 1936. pág. 590.-
- 11) Ullmann enciclopedia. Vol. V- pág. 479.-
- 12) Morrel. R.S. y Wood. H. R. - The chemistry of drying oil - pág. 79.-
- 13) Guareschi enciclopedia. Vol. VII. pág. 371.-
- 14) Escudero A., Sagstume M., Pezzani J. - Contribución al estudio de los pescados argentinos.- Terceiro congresso Sud-Americano de Química. Río de Janeiro 1937. pág. 308.-

- 15) Ronchese. A. Guide pratique pour l'analyse des urines. pág. 37-98 - París 1912.-
- 16) Sherman H.C. - Chemistry of food and nutrition.- New York 1937 - pág. 144.-
- 17) Pozzi A. I. y Bordale. M.F.- Cuadro sistemático de los peces marinos de la República Argentina. 1935.-
- 18) Kopatschek F. - Manual del laboratorio químico. Buenos Aires 1942 - pág. 542 - Tabla 129.-
- 19) Schmidt-Hebbel (H). Tratado de bromatología. Química de alimentos. Chile 1942.-
- 20) Methods of Analysis of the Association of official Agricultural chemists.- A.O.A.C. 1930 - pág. 314.-
- 21) Lewkowitsch - Huiles, graisses et cires. Paris 1906- Tomo I - pág. 373.-
- 22) Agge. G. W.- Les matieres grasses.- Annales des falsifications et des fraudes 1939 - pág. 37.-
- 23) Gerard et Bonn - Huiles et graisses. Paris 1908 - pág. 227.-
- 24) Tortelli M.- Termoleómetro (Apparechio atto a scoprire le adulterazioni degli olii d'oliva e pure degli altri olii vegetali ed animali) - Milano 1904.
- 25) J. Soc. Ch. Ind. 1891 - pág. 10 - 234.-
- 26) Mangrané D. - Química de los aceites y grasas.- pág. 307.-
- 27) Villavecchia. Tratado de química analítica aplicada 1937 - pág. 608.-
- 28) Holde (D.) Huiles et Graisses minérales, végétales et animales.- Paris 1929 - pág. 666.-

- 29) Grau. C.A. - Consideraciones sobre el oleo - refractómetro de Amagat-Jean,-y preparación del aceite tipo - Sesiones químicas argentinas. La Plata. 1940 - pág. 382.-
- 30) Sub-committee on determination of unsaponifiable matter in oil and fats. The Analyst. Vol. 58 - 1933 - pág. 203.-
- 31) Haller-Girard - Memento du chemiste. Paris 1919 - pág. 520 .-
- 32) Bolton E. R. and Williams K.A. The determination of unsaponifiable matter with special reference to fish and marine animal oil.-
- 33) Guareschi enciclopedia. Tomo VII - pág. 703.-
- 34) Bankes y Lange .- Les índices d'iode de l'huiles de menhaden. Chimie Industrie. Vol. XXIII - 1930-pág.710.
- 35) Oneto M.M. Tesis.
- 36) Barbour A.D. Chim. Ind. Tomo XXV - 1931. pág. 941.-
- 37) Ruiz Santos A. Vitaminas. Madrid 1941 - pág. 2.-
- 38) Qhimie Abstract. 1938-Vol. 32- pág. 1967.-
- 39) Bioch. Journal 1926. Vol. 20 - pág. 497.-
- 40) Evers. N. Antimony trichloride colours test for vitamin A. The Analyst. Vol. 54 - 1929.-
- 41) Pacini A.E. et Taras H. - Chimie Industrie 1938.- Vol. 40 - pág. 309.-
- 42) Biochem. J. 1933 - Tomo 27 - pág.298-302.-
- 43) Rietti. C.T. - Revista farmacéutica N° 7.- 1935.-
- 44) Brode. W.R. and Magild. M.A. - J. Biol. Chem. 1931- pág. 87 - 98.-

45) Karrer - Química Orgánica - Tomo II 1937-pág. 836.-

46) Wokes. F. And Willimott.S.G.- A study of antimony trichloride as a possible quantitative reagent for vitamin A. The Analyst 1927 - Pág. 515.-

47) Norris. E.R. and Church. A.E. - Study of the antimony trichloride colours reation for vitamin A. The Analyst 1930 - pág. 204.-

48) J. Soc. Chem. Ind. 1939 - 58 - 9 pág. 297.-

-----oO-----

