

Serie Tecnológica No.19



Elaboración de hamburguesa de pescado

ORIGEN DE ESTA PUBLICACION

Este trabajo fué elaborado en el Centro de Investigación Pesquera de Ensenada, Baja Calif., como parte de los Programas de la División de Procesamiento de Productos Pesqueros del Instituto Nacional de la Pesca y resume las investigaciones efectuadas sobre algunas especies marinas regionales a fin de aprovechar este recurso en forma de alimento semipreparado para consumo humano.

DISTRIBUCION

Instituciones Pesqueras que mantienen relaciones con el INP, pescadores, cooperativas e Industriales Mexicanos interesados.

CITA BIBLIOGRAFICA

Green O., J.M., Camacho, A. J., Shiratori, Y. 1979. Elaboración de Hamburguesa de Pescado. Dir. Gral. Instituto Nacional de la Pesca.



SECRETARIA DE PESCA
SUBDIRECCION DE DOCUMENTACION
CENTRO DE DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA

ELABORACION DE HAMBURGUESA DE PESCADO

José Manuel Green Olachea*
Jesús Camacho Acosta*
José Bautista Alcántar*
Yoshinobu Shiratori*

DIRECCION GENERAL DEL INSTITUTO
NACIONAL DE LA PESCA.
SUBDIRECCION DE INVESTIGACIONES
TECNOLOGICAS.

*CENTRO DE INV. PESQ. EN ENSENADA, B. CAL.
MEXICO, 1979.

PROPIEDAD DE LA NACION

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del Ing. Yoshinobu Shiratori, Experto en Tecnología de Productos Pesqueros y Asesor Técnico del Programa de Procesamiento Industrial en Ensenada, B. C., quien gestionó la obtención del equipo donado por el Gobierno de Japón a través de la Organización Japan International Corporation Agency (JICA), el cual fue utilizado para este trabajo.

RESUMEN

En este trabajo se desarrolló el proceso para la elaboración de hamburguesas de pescado, así como su formulación. Se determinan también los rendimientos con cada una de las especies empleadas, el análisis químico

proximal y organoléptico tanto de la materia prima como del producto terminado y se determina la vida media de anaquel a diferentes temperaturas.

INTRODUCCION

El consumo de pescado en México, data de hace muchos años; se sabe que los pueblos prehispánicos fueron grandes consumidores, ya que la mayoría de ellos se establecieron en litorales costeros y en las orillas de lagos, lagunas y ríos, de tal modo que la alimentación se apoyaba fundamentalmente en la pesca y en la agricultura, no así en la ganadería, pues como se sabe se carecía de una fauna adecuada para su explotación sistematizada. Después de la Conquista, hubo cambios trascendentales en la vida y costumbres de la población y en lo que se refiere a la producción de alimentos, la carne de cerdo, de vacuno y el pan, de influencia europea, modificaron el gusto que se tenía por los animales acuáticos.

En el Estado de Baja California como en

el resto del país, existe una variedad de especies marinas, que podrían proporcionar una mayor fuente de proteínas de alta calidad, accesible para el consumo popular. Si bien es cierto que la explotación pesquera nacional se basa en un reducido número de especies y que las principales de ellas, por su valor económico están sujetas a una explotación intensiva, también es cierto, que paralelamente existe un gran número de especies subexploradas y que de organizar debidamente la producción pesquera, toda esa variedad de especies actualmente no aprovechadas, podrían hacerse llegar a cualquier rincón del país ya sea conservadas en fresco o mediante algún proceso de elaboración.

OBJETIVO

Dar a conocer una forma distinta de presentación del recurso pesquero a partir de las especies acuáticas de bajo aprovechamiento, que permita su industrialización, a fin de obtener un producto de buena calidad para consumo humano directo.

MATERIAL Y METODOS

La hamburguesa de pescado puede elaborarse con la carne de la mayoría de las

especies acuáticas. En este trabajo, se utilizaron diferentes especies marinas comerciales desembarcadas en el Puerto de Ensenada, las cuales se anotan a continuación:

Blanco	<i>Caulolatilus princeps</i>
Bonito	<i>Sarda chiliensis</i>
Cabrilla	<i>Paralabrax</i> spp.
Lenguado	<i>Paralichthys californicus</i>
Lingcod	<i>Ophiodon elongatus</i>
Rocote	<i>Sebastes</i> spp.
Sierra	<i>Scomberomorus</i> spp.

El trabajo experimental se efectuó con el equipo del laboratorio químico y de procesamiento del Centro de Investigación Pesquera de Ensenada, dependiente del Instituto Nacional de la Pesca.

1. ELABORACION DE HAMBURGUESA

1.1 Obtención de la carne

El pescado se descabeza y eviscera manualmente, haciendo el corte de mariposa para los animales pequeños y separando en dos o más piezas aquellos de mayor tamaño. Se lavan con agua potable y fría para eliminar los residuos de sangre y vísceras que pudieran tener; ya limpios, se colocan en una "separadora de pescado" (Fig. 1), obteniendo la carne libre de piel y espinas (Fig. 2).

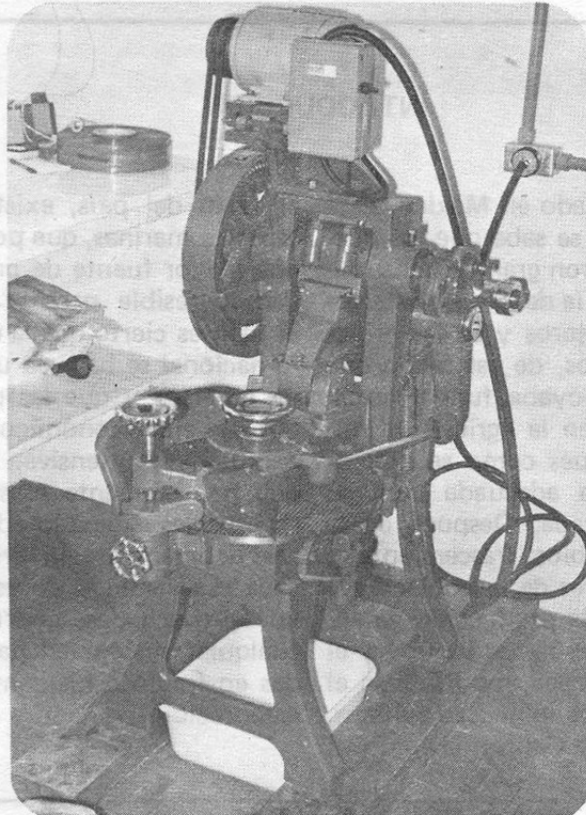


FIG. 1. Separadora de pescado tipo martillo, marca Aburamoto con capacidad de 150 Kg/hr.

1.2 Preparación de la pasta

La carne obtenida de la separadora, se coloca en una mezcladora para carnes, iniciando el mezclado durante un corto tiempo. Se agrega sal, homogeneizando perfectamente hasta que se adquiera un brillo y adhesividad características en la carne, producto de la solubilidad de las proteínas (Fig. 3). Luego se adicionan las especias y sazónadores, previamente mezclados, como ajo, pimienta, orégano, chile, azúcar y glutamato de sodio; los aglutinan-

tes como la maizena y el pan molido; grasa de puerco para formar la emulsión y finalmente la cebolla picada que tendrá influencia en el sabor y apariencia del producto.

Durante la formación de la pasta se le adiciona agua fría en pequeñas cantidades, para mejorar la consistencia y rendimiento final del producto, de tal modo que en total no exceda el 20%, dependiendo del contenido de humedad de la materia prima.

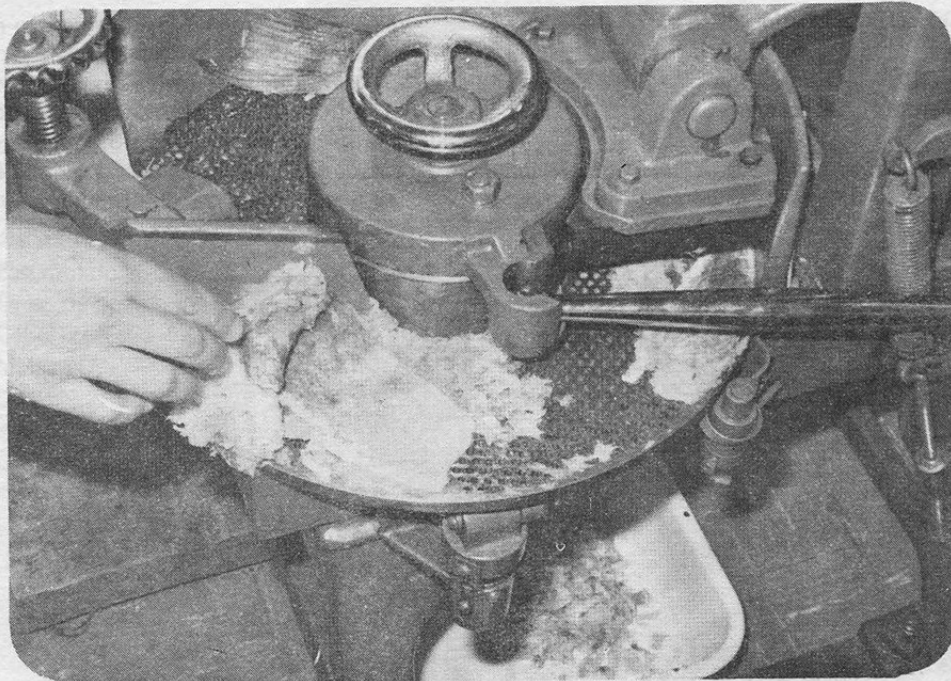


Fig. 2. Separación de la carne. En la parte superior se coloca el pescado, separando huesos y piel con martillo ahulado y cayendo la carne molida en la charola a través de los orificios del disco.

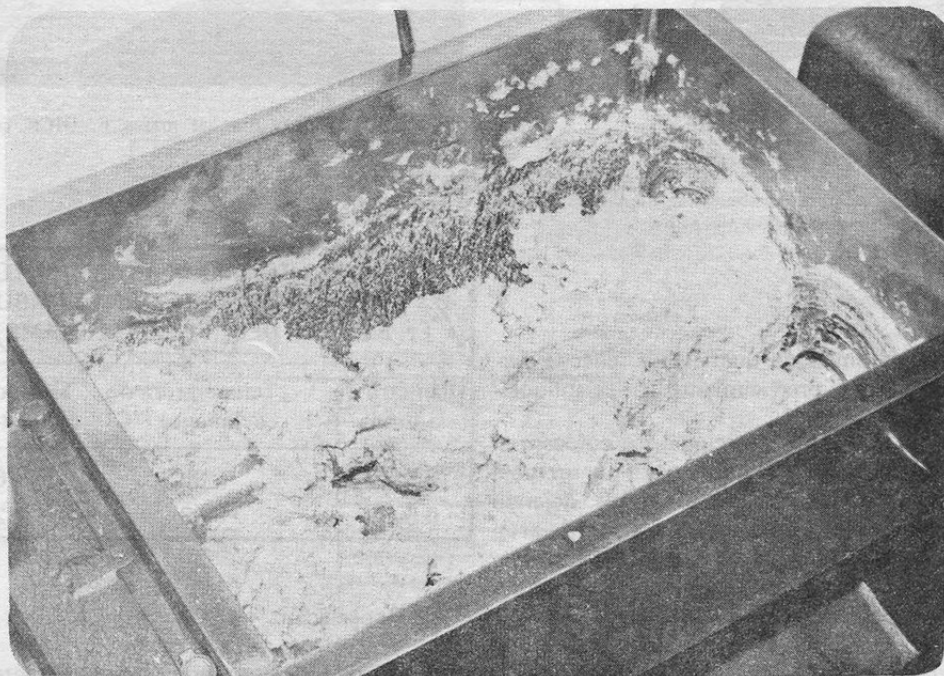


Fig. 3. Mezcla de ingredientes y la carne en la mezcladora marca Hanaki con capacidad de 80 Kg.

1.3 Moldeado o embutido de la pasta

La pasta preparada para hamburguesa se puede presentar en distintas formas:

a) *Moldeado en forma tradicional.*- En el laboratorio se moldeó manualmente la hamburguesa. Sin embargo, a nivel industrial, se

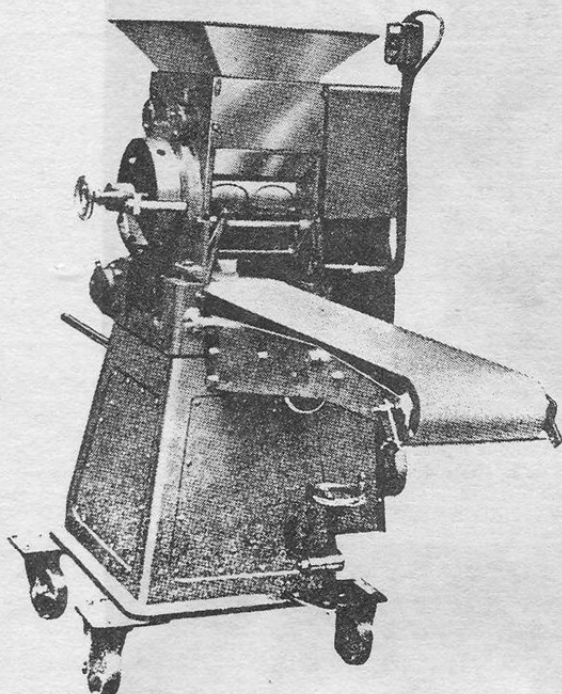


Fig. 4. Moldeadora para hamburguesa marca Katsumata con cap. de 2000-6000 piezas/hr.

1.4 Precocimiento

Del tipo de empaque que vaya a tener el producto, dependerá el precocimiento que se aplique.

En la hamburguesa tradicional, se colocan en recipientes adecuados y se hacen pasar por un tunel con vapor a 85°C durante 20 minutos, dejando enfriar a temperatura ambiente. Otra forma sería, cocinándolas directamente en aceite, logrando de esta manera un buen producto de coloración diferente y que posiblemente serían mejor aceptadas.

Si la pasta se ha embutido, se efectúa un cocimiento en agua caliente con un tiempo que dependerá del diámetro del embutido, de acuerdo con la siguiente tabla:

debe utilizar la moldeadora que se muestra en la Fig. 4, por ejemplo.

b) *En forma de embutido.*- Experimentalmente se utilizó una embutidora manual como la que se observa en la Fig. 5, empleando fundas de PVDC (Cloruro de polivinilideno) de las que se usan para salchicha y jamón de pescado.

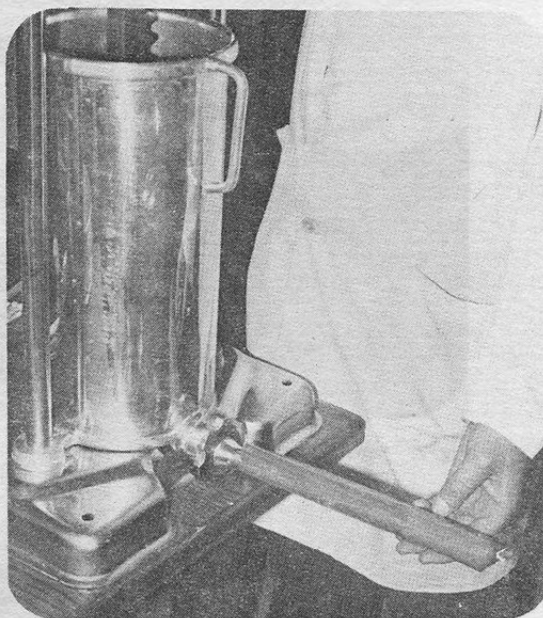


Fig. 5. Embutidora manual marca F. DICK con capacidad para 10 Kgs.

TABLA 1.— TIEMPO DE COCIMIENTO DE LA PASTA EN AGUA CALIENTE EMBUTIDA EN FUNDAS DE DIFERENTE DIÁMETRO

Diámetro de la funda	Temperatura de cocimiento (°C)	Tiempo de cocimiento (Min)
3.5 cm	88	60
9.5 cm	88	120

1.5 Congelación

La hamburguesa preparada se somete a congelación a una temperatura de -25°C, para su preservación. El producto debe mantenerse en estas condiciones hasta su consumo.

2. FORMULA EMPLEADA

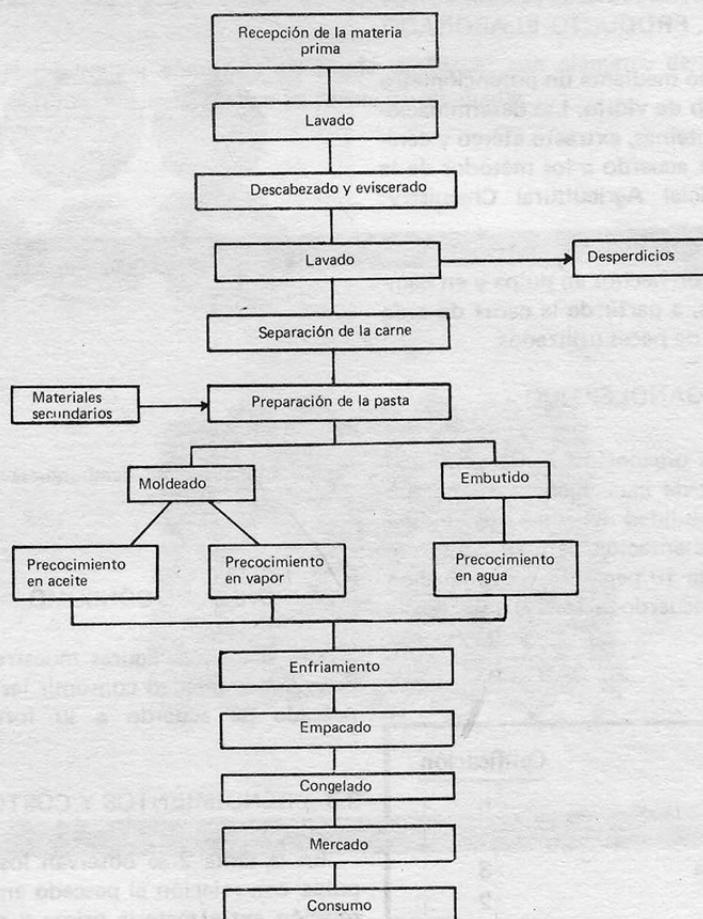
2.1 Materia prima

Carne molida de pescado 100%

2.2 Materiales secundarios

	%		%
Agua	15.0 - 20.0	Orégano	0.2 - 0.4
Pan molido	12.0 - 15.0	Ajo	0.2 - 0.4
Grasa de puerco	12.0 - 15.0	Pimienta	0.1 - 0.3
Cebolla picada	9.0 - 13.0	Chile cascabel	0.1 - 0.3
Maizena	3.0 - 5.0	Chile quebrado	0.1 - 0.3
Sal	2.9 - 3.3	Fosfatos	0.1 - 0.2
Azúcar	1.2 - 1.8	Ac. sórbico	- 0.02
Glutamato monosódico	0.1 - 0.5		

2.3 DIAGRAMA DE FLUJO



2.4 DETERMINACION DE RENDIMIENTOS Y COSTOS

Se determinó en cada una de las variedades de peces utilizados en la experimentación los rendimientos en peso de la carne; asimismo, se obtuvo la relación de materia prima: producto elaborado.

Para ésto, se efectuaron las siguientes determinaciones de peso:

- a) Pescado entero
- b) Pescado eviscerado y descabezado
- c) Peso de la carne
- d) Peso de la pasta

Los costos se obtienen a partir de la materia prima y materiales utilizados

2.5 DETERMINACION DE pH Y ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA MATERIA PRIMA Y DEL PRODUCTO ELABORADO

El pH se determinó mediante un potenciómetro manual con electrodo de vidrio. Las determinaciones de humedad, proteínas, extracto etéreo y cenizas se efectuaron de acuerdo a los métodos de la Association of Official Agricultural Chemistry; 9a. Edition, 1975.

Estos análisis fueron hechos en pulpa y en hamburguesas preparadas, a partir de la carne de cada una de las variedades de peces utilizados.

2.6 ANALISIS ORGANOLEPTICO

Las características organolépticas del producto fueron determinadas; de igual manera, se efectuó una prueba de aceptabilidad del producto en diferentes formas de presentación para su consumo, por un grupo panel de 10 personas. La evaluación se llevó a cabo de acuerdo a la siguiente escala hedónica:

Atributo	Calificación
Gusta mucho	5
Gusta poco	4
Ni gusta ni disgusta	3
Disgusta un poco	2
Disgusta mucho	0

2.7 VIDA DE ANAQUEL DE LOS PRODUCTOS

Los productos elaborados con o sin conservador químico (ácido sórbico), se pusieron en observación a diferentes temperaturas, a fin de obtener el tiempo de vida media en cada uno de ellos.

3. RESULTADOS

3.1 FORMA DE EMPAQUE

La hamburguesa de pescado se empacó tal y como se muestra en las figuras 6, 7 y 8.

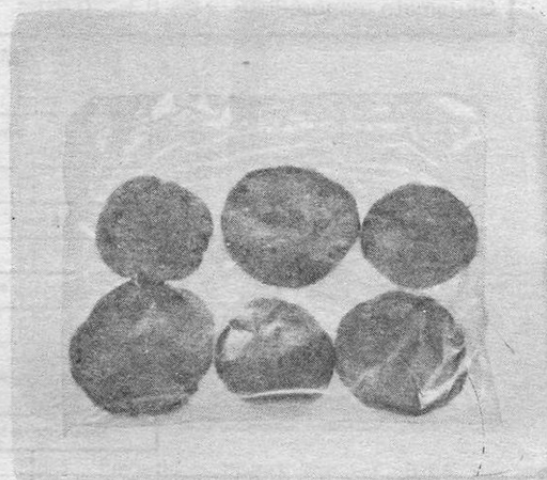


Fig. 6. Empacado de hamburguesa de pescado en bolsas de plástico.

3.2 FORMA DE CONSUMO

Las siguientes figuras muestran algunas formas de como se pueden consumir las hamburguesas de pescado de acuerdo a su forma de empaque.

3.3 RENDIMIENTOS Y COSTOS

En la tabla 2 se observan los rendimientos de pulpa con relación al pescado entero, así como la relación entre materia prima y producto elaborado, determinados en cada una de las clases de pescado utilizadas.

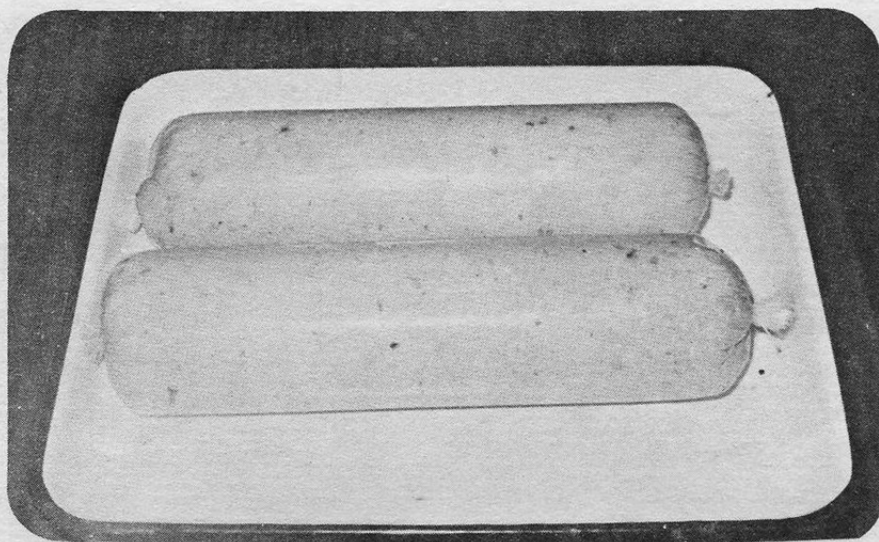


Fig. 7. Hamburguesa embutida en funda de PVDC con diámetro de 9.5 Cm. para su consumo práctico en forma de rebanadas.

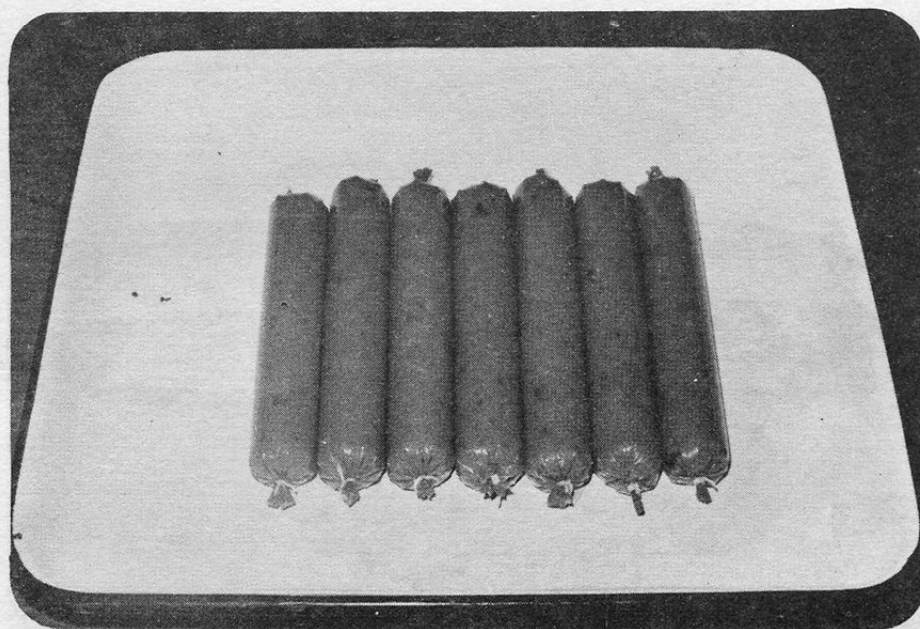


Fig. 8. El embutido de la pasta para hamburguesa puede ser de diferente diámetro, del cual puede depender la forma de consumo.

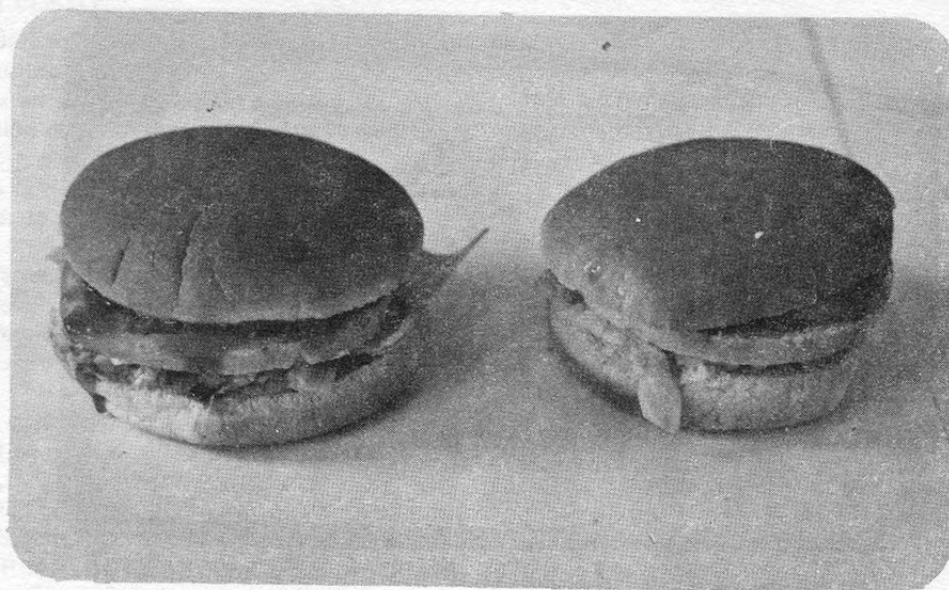


Fig. 9. Preparación de hamburguesa de pescado en forma tradicional. Producto 1.

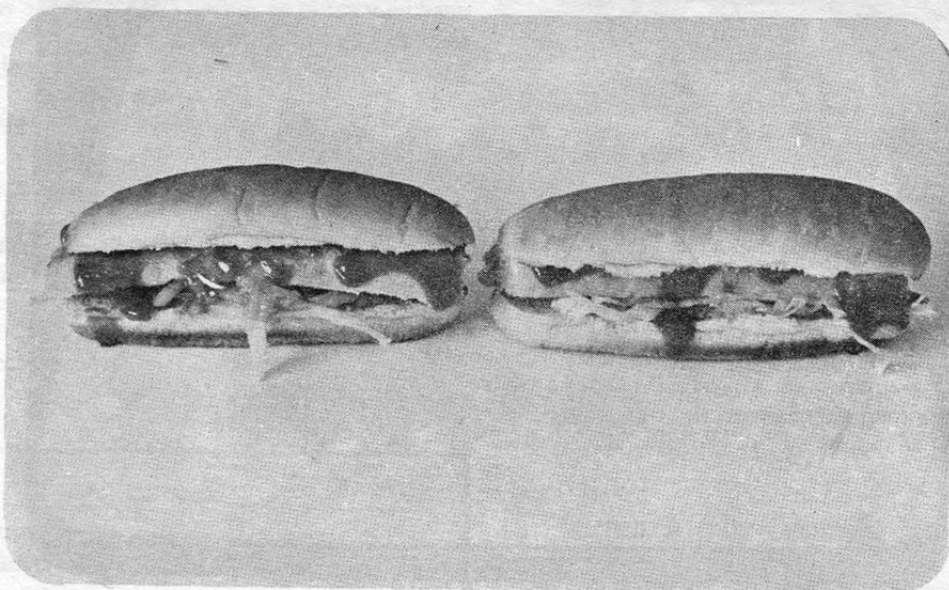


Fig. 10. Preparación de hamburguesa embutida en forma de "Hot dog". Producto 2.

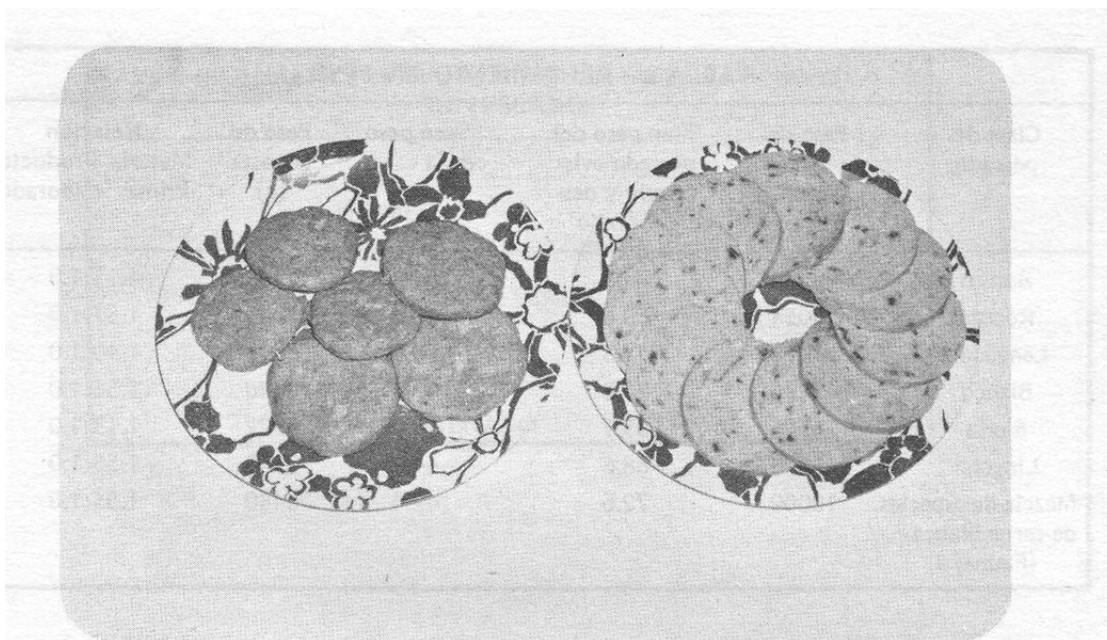


Fig. 11. Presentación de hamburguesa moldeada manualmente (izquierda) y de hamburguesa rebanada del embutido. Producto 3.

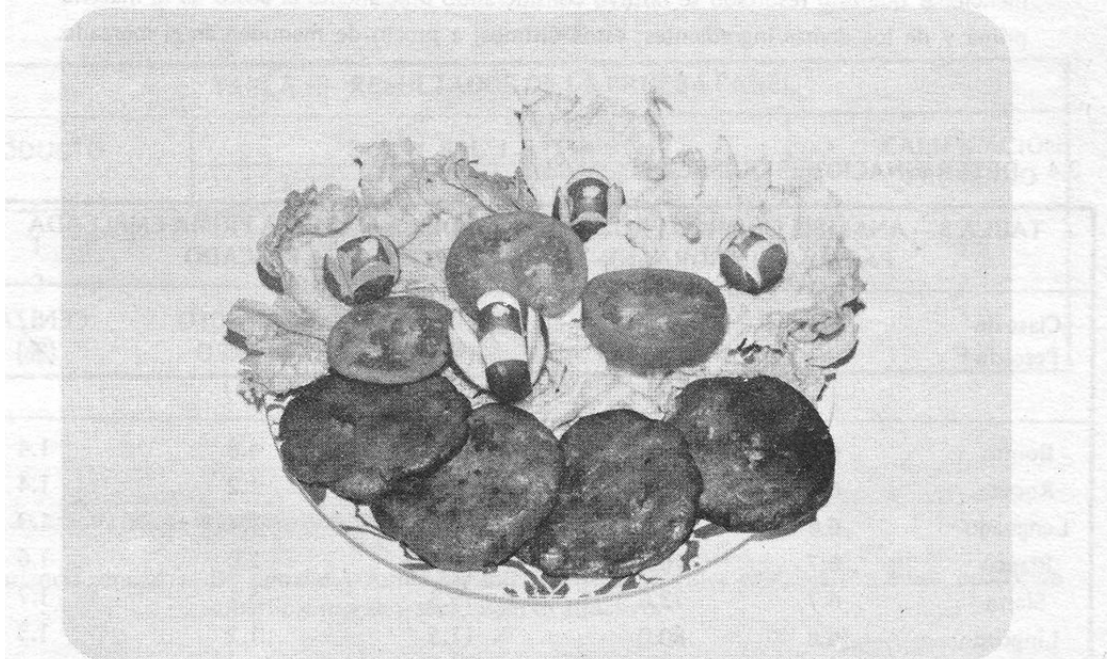


Fig. 12. Hamburguesa preparada y servida con ensalada de verduras. Producto 4.

TABLA 2.— RENDIMIENTO EN PESO					
Clase de pescado	Peso del pescado entero (g)	% en peso del pescado eviscerado y descabezado	% en peso de la carne	Peso de la pasta (g)	Relación Materia. Producto Prima elaborado
Bonito	8584	75.1	54.9	7479	1.15:1.0
Rocote	6054	69.4	41.2	3842	1.57:1.0
Lenguado	7470	74.3	46.9	5338	1.40:1.0
Blanco	5896	78.8	49.1	4346	1.36:1.0
Sierra	6576	85.7	58.0	5822	1.13:1.0
Lingcod	5800	68.6	44.9	3750	1.55:1.0
Mezcla de especies de carne blanca (Fauna)	10000	72.6	42.4	6440	1.55:1.0

El costo obtenido en hamburguesas elaboradas con carne del pescado llamado "Bonito", tomando en cuenta el rendimiento del 54.9% de la carne y un precio de \$9.00/Kg. que se paga en Ensenada, B.Calif. fué de \$17.20/Kg. de hamburguesa. Cabe mencionar que este resultado se obtuvo considerando únicamente el costo de la materia prima y de los demás ingredientes; éstos últimos, a precio de menudeo en el mercado.

3.4 DETERMINACIONES QUIMICAS

TABLA 3.— ANALISIS QUIMICO PROXIMAL Y pH DE LA MATERIA PRIMA EMPLEADA PARA LA ELABORACION DE HAMBURGUESA DE PESCADO.					
Clase de Pescado	pH	HUMEDAD (%)	PROTEINA (%)	EXTRACTO ETereo (%)	CENIZAS (%)
Bonito	6.7	73.8	20.0	4.8	1.4
Rocote	6.8	78.8	18.6	1.2	1.4
Lenguado	6.6	78.1	19.0	1.4	1.3
Blanco	6.7	76.8	18.6	2.0	1.6
Sierra	6.7	73.6	19.3	5.1	1.7
Lingcod	6.8	80.0	17.5	1.2	1.3
Combinación de varias especies (Fauna)	6.9	77.9	17.8	2.0	1.5

TABLA 4.— ANALISIS QUIMICO PROXIMAL Y pH DE HAMBURGUESA DE PESCADO.

pH	6.6 %
HUMEDAD	64.5 %
PROTEINA	16.8 %
EXTRACTO ETereo	8.4 %
CENIZAS	2.3 %
EXTRACTO NO NITROGENADO	8.0 %

3.5 DETERMINACIONES ORGANOLEPTICAS

3.5.1 Calificación organoléptica resultante de la prueba panel de aceptación.

TABLA 5.— RESULTADOS DE LA PRUEBA PANEL

PRODUCTO	P A N E L I S T A										CALIFICACION PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	4	5	5	4	3	5	5	5	4	4.4
2	3	4	5	3	3	4	4	3	3	3	3.5
3	3	4	5	4	3	3	4	4	5	4	3.9
4	5	5	5	3	3	3	4	5	5	4	4.2

3.5.2 Características organolépticas del producto.

Apariencia general — De tamaño y forma variable (punto 3.1), color café, marrón beige, opaco, de superficie rugosa y seca, aspecto atractivo.

Textura — Blanda, elástica, de fácil masticación, sensación grumosa.

Sabor y olor — Similares al de la hamburguesa común de carne roja aromática; con escaso o nulo sabor y olor a pescado.

3.6 VIDA DE ANAQUEL DE LA HAMBURGUESA A DIFERENTES TEMPERATURAS.

TABLA 6.— RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ANAQUEL

MUESTRA DE HAMBURGUESA.	FORMA DE EMPAQUE	TIPO DE COCIMIENTO	TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO (°C)	TIEMPO DE CONSERVACION (DIAS)
Sin conservador	Bolsa de plástico	Vapor	25 – 30	4
			5 – 7	15
			–15	—
Con conservador	Bolsa de plástico	Vapor	25 – 30	11
			5 – 7	60
			–15	—
Sin conservador	Bolsa de plástico	Aceite	25 – 30	5
			5 – 7	20
			–15	—
Con conservador	Bolsa de plástico	Aceite	25 – 30	13
			5 – 7	62
			–15	—
Sin conservador	Embutido	Agua Caliente	25 – 30	15
			5 – 7	90
			–15	—
Con conservador	Embutido	Agua Caliente	25 – 30	30
			5 – 7	120
			–15	—

4. DISCUSION DE RESULTADOS

Los pescados que se usaron en este trabajo se encontraban en buen estado de frescura, como lo indicó el pH y las características organolépticas. Estas condiciones indiscutiblemente favorecieron los resultados obtenidos tanto en el proceso como en las determinaciones analíticas. Respecto al análisis químico de la materia prima, es necesario indicar que estacionalmente pueden tener ciertos cambios, siendo más apreciables por su relación inversa los contenidos de humedad y grasa, principalmente en los peces grasos.

Se utilizaron pescados de carne magra como el rocote, lenguado, blanco y lingcod; peces grasos como el bonito y la sierra. El contenido de grasa y humedad en la materia prima influyen en la formulación y textura de la hamburguesa, pero con el manejo adecuado de los ingredientes se puede uniformar la calidad. Cuando se use un pescado graso, se aplica en la formulación el valor mínimo de grasa de puerco (12%) y la cantidad máxima de agua fría (20%) mientras que al usar pescado de carne blanca, se pueden utilizar los valores máximos. Por

otro lado, la cantidad de grasa utilizada puede tener influencia en la percepción del sabor a sal.

La clase de pescado utilizado puede influir con su sabor característico, pero esto realmente lo pueden percibir personas con el sentido del gusto muy aguzado y con experiencia. En la prueba panel este aspecto no se apreció.

Durante el proceso se debe trabajar rápida e higiénicamente. La adición de sal al solubilizar la proteína, permite que el producto tenga más cohesión y elasticidad; asimismo, el mezclado que se hace con los demás materiales secundarios es más homogéneo. El agua agregada debe ser fría y potable, para inhibir el desarrollo bacteriano. Las variantes del proceso en cuanto a precocimiento, se puede decir que durante el cocido a vapor existe deshidratación, pérdida de grasa y sustancias aromáticas características de las especias. Esto se refleja al comparar organolépticamente con las hamburguesas cocidas en aceite y las embutidas y cocidas en agua. El uso de fosfatos logra una mayor retención de agua y por consiguiente una mejor textura.

Con el precocimiento, se detiene la actividad enzimática y se disminuye la carga bacteriana, no eliminándose completamente; por lo que al congelar adecuadamente (-25°C), se determinará una buena conservación del producto.

Durante el almacenamiento, se observaron resultados esperados, sin pensar en la extensión de los mismos, o sea, a menor temperatura fue mayor el tiempo de conservación, viéndose una clara diferencia favorable para los embutidos, debido a la ausen-

cia de aire en ellos, aunque no se logró eliminarlo completamente, además, los efectos del ácido sórbico usado como conservador, fueron muy notorios. En los productos que se congelaron, después de 4 meses de almacenamiento no hubo descomposición; sin embargo, en las hamburguesas empacadas en bolsa de plástico, se observó deshidratación y cierta rancidez, considerando que si el empaque hubiera sido al vacío y a menor temperatura no hubiera existido tal deterioro.

El rendimiento obtenido fue mayor en los peces grasos; ya que en los magros, la cabeza, las vísceras y los huesos se encuentran generalmente en mayor proporción.

El costo obtenido en este trabajo experimental, no refleja el valor real que pueda tener el producto, pues se considera elevado, ya que por un lado, el precio de algunos ingredientes, fue el de "al menu-deo"; y por otro, el valor que tiene el pescado en el puerto de Ensenada, puede ser muy diferente al que tenga en otra parte del país.

El análisis químico proximal, nos muestra un producto energético y con una buena cantidad de proteínas.

Organolépticamente el producto tiene mucha similitud con la hamburguesa común de carne roja, principalmente en olor, sabor y aspecto; tal como lo muestran los resultados de esta evaluación.

Respecto a los productos preparados para el consumo (punto 3.2), se consideran solamente como sugerencias.

5. CONCLUSIONES

La hamburguesa de pescado, se puede elaborar a partir de una gran variedad de especies marinas y de agua dulce, pudiendo ser utilizadas, principalmente aquellas de bajo consumo o valor comercial.

El método descrito para elaborar hamburguesa de pescado es de fácil aplicación y su éxito se basa en llevar un control de calidad efectivo en todos los pasos del proceso.

La industrialización de hamburguesa es factible, ya sea como un producto más en plantas instaladas, aprovechando parte de su equipo, o creando nuevas industrias en zonas de abundante pesca.

Este producto, al poderse manufacturar con un número considerable de especies, no basaría su producción en una sola, pudiéndose instalar en diferentes partes del país, con lo que su elaboración sería constante.

Finalmente, se puede decir que la hamburguesa de pescado es un producto alimenticio aceptable, con altos valores protéicos y energéticos, que se puede conservar en congelación por largo tiempo en magníficas condiciones y que su forma de consumo puede ser práctica y variada.

BIBLIOGRAFIA

- AMANO, K. Fish Sausage Manufacturing. Chapter 10. Fish as Food. 1965.
- AOAC. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist. 9a. Ed. 1975.
- GERHARDT, U. Especies y Condimentos. 1a. Ed. Zaragoza, España, Ed. Acribia. 1975.
- MEYER, L. H. Food Chemistry-The AVI Publishing Company Inc. Reprint 1975.
- POTTER, N. La Ciencia de los Alimentos. 1a. Ed. Trad. Español. México. EDUTEX, S.A. 1978.
- SIERRA, ROBERTO, *et. al.* La Pesca en México. Seminario 3o. A, UCM-UABC. Trabajo (inédito). 1978.
- TANIKAWA, E. Marine Products in Japan. 2a. Ed. Tokyo. Ed. Koseisha Kosei Kaku Company. 1971.
-

Impresión: EDICIONES MUNDO MARINO, S.A. Illinois 57, México, D.F.

PROPIEDAD DE LA NACION

