



Región de Los Ríos  
GOBIERNO REGIONAL

# Informe Técnico

Desarrollo de nuevos productos  
pesqueros procesados, transferencia  
tecnológica y promoción de su  
potencial gastronómico.

PROYECTO FICR 13- 167 PDPP .

Valdivia, Enero 2015.



# INDÍCE

## **Introducción**

### **Choro zapato ahumado**

Valor Agregado

Material y Método

Diseño experimental

Línea de Flujo

Descripción del proceso de elaboración

Resultados analíticos

### **Congrio colorado ahumado**

Valor Agregado

Material y Método

Diseño experimental

Línea de Flujo

Descripción del proceso de elaboración

Resultados analíticos

### **Sardina común ahumada**

Valor Agregado

Material y Método

Diseño experimental

Línea de Flujo

Descripción del proceso de elaboración

Resultados analíticos

### **Sardina común congelada IQF. Filete mariposa**

Línea de Flujo

Descripción del proceso de elaboración

Resultados analíticos

### **Pasta de caracol negro y choritos**

Valor Agregado

Material y Método

Diseño experimental

Línea de Flujo

Descripción del proceso de elaboración

Resultados analíticos

**03**

### **Barra de cereal de cochayuyo**

**19**

**04**

Valor Agregado

Material y Método

Diseño experimental

Línea de Flujo

Descripción del proceso de elaboración

Resultados analíticos

### **Lucho deshidratado bajo en sodio**

**22**

**07**

Valor Agregado

Material y Método

Diseño experimental

Línea de Flujo

Descripción del proceso de elaboración

Resultados analíticos

### **Lechuga de mar deshidratada**

**25**

**10**

Valor Agregado

Material y Método

Diseño experimental

Línea de Flujo

Descripción del proceso de elaboración

Resultados analíticos

### **Taller Capacitación Innovación Design Thinking**

**28**

**13**

### **Transferencia Tecnológica**

**29**

### **Conclusiones**

**30**

**15**

# INTRODUCCIÓN

El diseño y desarrollo de productos se justifica actualmente en un mercado cada vez más competitivo, segmentado y sofisticado. Actualmente los consumidores se encuentran abiertos a tener nuevas experiencias gastronómicas, a nuevos conceptos, a productos más naturales y experimentar nuevas sensaciones con las cuales poder identificarse.

La ingeniería de productos alimentarios, involucra desde la ingeniería de diseño a la ingeniería de procesos, pero también requiere de diseño y economía. El desarrollo de productos responde a lo que los mercados requieren, convierte en realidad lo que el consumidor está solicitando.

De esta manera, el diseño y desarrollo de productos alimenticios es parte de un proceso que involucra generación de ideas, clasificación preliminar, pruebas de conceptos, análisis financieros, investigación, definición de packaging, pruebas de mercado y de comercialización

De esta manera el desarrollo de productos y la evaluación sensorial de los alimentos, son dos herramientas que aplicadas de manera complementaria, son de gran importancia en la industria alimentaria, la primera una importante herramienta de innovación y búsqueda de nuevos productos y la segunda, un instrumento eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando éste se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad para que éste sea aceptado por los consumidores, más aún cuando debe ser protegido por un nombre comercial los requisitos son mayores, ya que debe poseer las características que justifican su reputación como producto comercial.

Este proyecto contempló el desarrollo de 8 productos con valor agregado a partir de materias primas provenientes de proveedores de la pesca artesanal: 1.- Barra de cereal de cochayuyo; 2.- condimento en base a lechuga de mar; 3.- lucu deshidratado bajo en sodio; 4.- paté de chorito con caracoles; 5.- slices de congrio ahumado; 6.- choro zapato ahumado; 7.- sardina común apanada y 8.- sardina común congelada.

El presente informe da cuenta de los detalles técnicos en el desarrollo y elaboración de cada uno de estos productos, además de las líneas de flujo generadas, así como también de los resultados químicos nutricionales y las pruebas sensoriales realizadas a cada producto terminado.

# CHORO MALTÓN AHUMADO

El choro zapato de nombre científico *Choromytilus chorus* es un molusco presente a lo largo de nuestras costas de Chile continental, así como en las costas del Perú. Sus valvas presentan un periostraco de color negro o negro violáceo. La superficie externa de las valvas posee solo estrías concéntricas de crecimiento. Se distribuye desde Callao (Perú) hasta el estrecho de Magallanes y canal Beagle (Chile). Habita en profundidades entre los 4 y 20 metros, adherido a sustratos duros en bancos de arena. Se le denomina “choro zapato” por el gran tamaño que alcanza en su talla comercial con 20,8 cm de longitud promedio.

## Valor agregado

Para otorgarle un valor a este molusco se empleó la tecnología de conservación a través del proceso de ahumado en caliente. Las condiciones de procesamiento fue ahumado y salado, empleando ácido cítrico 0,1% como aditivo antifúngico, se ideó un diseño experimental a dos niveles (tiempo y concentración de sal). Los seis tratamientos resultantes fueron envasados al vacío y se evaluó la aceptación del producto. Para llevar adelante este desarrollo se determinaron los siguientes objetivos:

- Definir línea de flujo para la obtención de choro zapato ahumado.
- Establecer parámetro de temperatura y salazón
- Aceptación de público.

## Material y Metodo

**Materia prima.** La materia prima empleada para la realización de este estudio fue Choro zapato (*Choromytilus chorus*) recepcionada en el Terminal Pesquero de Niebla (FIPASUR)



FIG. 1. Choro maltón o zapato (*Choromytilus chorus*)

## Equipos y materiales

- Muestras de *Choromytilus chorus*
- Ahumador eléctrico
- Balanza digital
- Termómetro digital
- Madera frutal
- Cuchillos de acero inoxidable
- Sal (NaCl)

**Diseño experimental.** Con el fin de determinar algunas condiciones generales de procesamiento y obtener una pauta de elaboración se realizaron actividades preliminares de limpieza, desvalvado o desconche, salado y ahumado. El diseño experimental empleado dio origen a seis tratamientos que se indican en el siguiente cuadro.

CUADRO 1. Diseño experimental

Tratamiento	Tiempo			Concentración NaCl	
	30 °C	60 °C	90 °C	3 %	6 %
T1	x	-	-	x	-
T2	-	x	-	x	-
T3	-	-	x	x	-
T4	x	-	-	-	x
T5	-	x	-	-	x
T6	-	-	x	-	x

CUADRO 2. Resultados obtenidos del diseño experimental.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Aceptación general	5,0	6,5	6,2	3,0	4,8	5,5

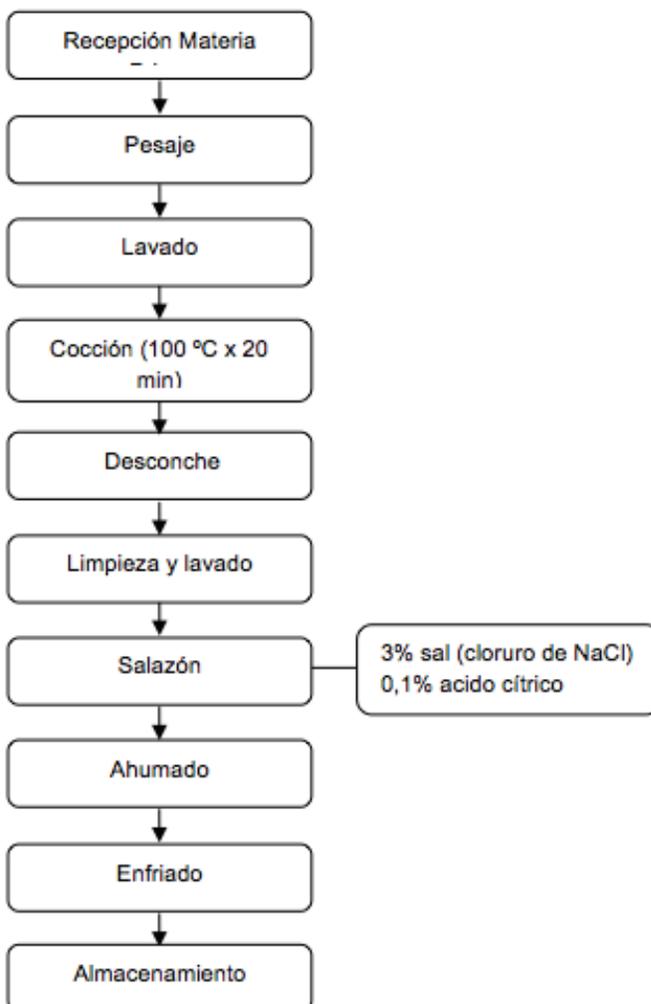


FIG. 2. Choro maltón en proceso de humado



FIG. 3. Choro maltón ahumado en packaging final

### Línea de Flujo Choro maltón ahumado

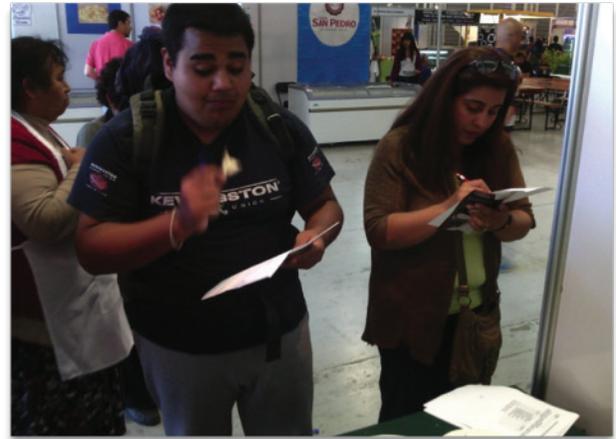


- **Recepción de materia prima:** se toman los datos del proveedor y se controla la calidad del marisco en cuando a las condiciones higiénicas y de transporte, realizando una inspección visual física y organoléptica del pescado, que cumpla con los requisitos de calidad para que sea aceptado el lote.
- **Lavado:** eliminación de cospa y con abundante agua potable.
- **Cocción:** este proceso se realizó a 100 °C x 20 minutos para poder desvalvar.
- **Desconche:** se realiza la remoción manual de la carne y bizo.
- **Salado:** la concentración de sal (cloruro de sodio) fue igual al 3% y se dejó reposar por un período de 2 horas.
- **Ahumado:** la temperatura y el tiempo de ahumado que se estableció fue a 101,5 °C por 60 minutos y la madera utilizada fue de árbol frutal para todas las muestras.
- **Enfriado:** a temperatura de refrigeración (0 °C a 5 °C).
- **Envasado:** envasado al vacío en bolsas de polipropileno de 75 micras de espesor.
- **Almacenamiento:** se debe conservar refrigerado a una temperatura entre los 0 - 5 °C , una vez abierto consumir inmediatamente.

## Resultados analíticos para Choro maltón

Se utilizó un “test de panel consumidor” con un gran número de personas (público masivo, 6° FEGAM - Valdivia), para conocer el grado de aceptabilidad frente a este nuevo producto. Esta actividad se basó en conocer el agrado o desagrado del producto, y se evaluó en una ficha numérica compuesta de 9 puntos.

	Resultados
Aceptación general	7,47



## Análisis proximal del producto terminado

Para determinar los componentes del producto final, se procedió a analizar las muestras en el Laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile y sus resultados representados a continuación:

Resultados obtenidos de los análisis para la elaboración de la Información nutricional.

Energía (kcal /100 g)	112
Proteínas (g /100 g)	29,2
Grasa total (g /100gr)	4,1
Ácidos grasos saturados (g /100 g)	1,09
Ácidos grasos insaturados (g /100 g)	2,97
Ácidos grasos omega 3 (g /100 g)	1,76
Hidratos de carbono disponible (g /100 g)	0,1
Sodio total (mg /100 g)	2473

Los resultados indican que el producto choro zapato ahumado tiene un bajo aporte calórico, rico en proteínas y gran contenido de ácidos grasos insaturados que contribuiría en la prevención de enfermedades cardiovasculares. No obstante, uno de los inconvenientes parece ser la utilización del método ahumado para conservación y esto sumado a la incorporación de sal no lo hace favorable al segmento de población que presenta problemas de hipertensión esto debido a que es un producto alto en sodio. Como recomendación, se deberá estudiar la factibilidad de agregar otros ingredientes que reemplace la sal (Cloruro de sodio) y cumpla la función de preservar el producto.

## Choro maltón en packaging definitivo



# CONGRIO COLORADO

## AHUMADO

El congrio colorado (*Genypterus chilensis*) es una especie de peces de la familia Ophidiidae, con una longitud promedio de 60 a 64 cm, su peso oscila entre los 0,9 y 1,1 kilo. Su principal característica son las aletas ventrales o pélvicas reducidas a filamentos ubicados bajo el mentón, y porque sus aletas dorsales, caudal y anal conforman una sola unidad. Estos peces son de cuerpo alargado y comprimido hacia la región posterior, donde termina en punta. Dorso, cuerpo y cabeza negros con pintas blancas; lados del cuerpo café homogéneo con líneas blancas irregulares zigzagueantes, como jeroglíficos, que corren de anterior a posterior; vientre rojo anaranjado con algunas estrías blancas; aleta pectoral café oscuro, con el borde superior e inferior rojo; los labios, mandíbula superior e inferior rojos. En cuanto a su distribución geográfica habitan desde Arica hasta el archipiélago de Chonos, desde algunos metros bajo el mar y hasta más de 500 metros de profundidad. Habita preferentemente en los fondos rocosos, donde aprovecha de defenderse.

**Valor agregado.** Se utilizó la tecnología de conservación a través del proceso de ahumado en caliente. Las condiciones de procesamiento fue ahumado, salado, y adhesión de especias empleando ácido cítrico 0,1% como aditivo antifúngico. Se trabajó un diseño experimental de la proporción de sal y especias resultando cuatro tratamientos los que fueron envasados al vacío y se evaluó la aceptación del producto.

### Los objetivos planteados fueron:

- Definir línea de flujo para la obtención del congrio colorado ahumado.
- Establecer la concentración de sal (NaCl) y especias en la etapa de salazón.
- Aceptación del público.



ejemplar de congrio colorado

### Material y Método

**Materia prima.** La materia prima empleada corresponde a congrio colorado recepcionada en el Terminal Pesquero de Niebla (FIPASUR)

### Equipos y materiales

- Muestras de *Genypterus chilensis*
- Ahumador eléctrico
- Balanza digital
- Termómetro digital
- Madera nativa
- Cuchillos de acero inoxidable
- Sal (NaCl)
- Especias (estragón, orégano, perejil deshidratado, eneldo)

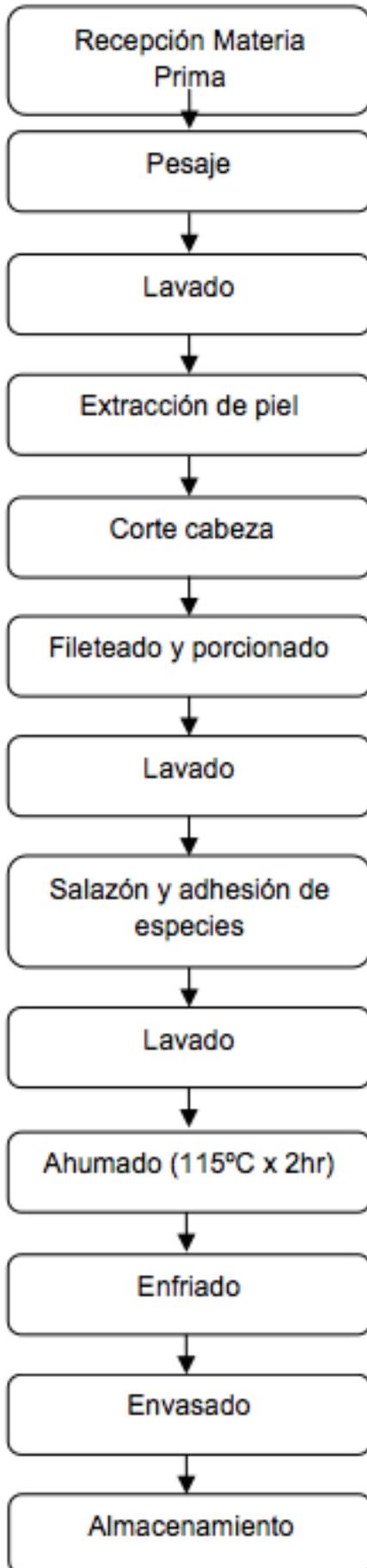
**Diseño experimental.** Con el fin de determinar algunas condiciones generales de procesamiento y obtener una pauta de elaboración se realizaron actividades preliminares durante el proceso. Con el diseño experimental empleado, dieron origen a seis tratamientos indicados a continuación.

Tratamiento	Sin especias	A las finas hierbas	Concentración	
			5 %	8 %
T1	x	-	x	-
T2	-	x	x	-
T3	x	-	-	x
T4	-	x	-	x

	T1	T2	T3	T4
Aceptación general	6,0	6,78	4,05	4,56

## Línea de Flujo congrio colorado ahumado



**5% Especies (50% orégano, 15% estragón, 15% eneldo, 20% perejil deshidratado)**  
**3% Cloruro de sodio (sal)**  
**0,1% ácido cítrico.**

- **Recepción de materia prima:** se toman los datos del proveedor y se controla la calidad del pescado en cuando a las condiciones higiénicas y de transporte, realizando una inspección visual física y organoléptica del pescado, que cumpla con los requisitos de calidad para que sea aceptado el lote. **08**
- **Extracción de piel y cabeza.**
- **Fileteado y porcionado:** se dividió en porciones iguales de 100 gr de congrio.
- **Lavado:** se eliminó las impurezas y/o restos del mismo pescado.
- **Salazón y Adhesión de especias:** la concentración de sal (cloruro de sodio) fue igual al 3% y un 5% de especias (50% orégano molido, 15% estragón, 15% eneldo y 20% perejil deshidratado) y se deja en reposo durante una cuatro horas en refrigeración.
- **Lavado:** se limpia el exceso de sal y especias, luego se seca con papel absorbente.
- **Ahumado:** la temperatura y tiempo establecidos fue determinado mediante referencia bibliográfica, 101.5 °C por 2 horas respectivamente. La combustión para el ahumado que se utilizó fue de madera nativa.
- **Enfriado:** a temperatura de refrigeración.

- **Envasado:** envasado al vacío en bolsas de polipropileno de 75 micras de espesor con un envase secundario de cartón.
- **Almacenamiento:** se debe conservar refrigerado a una temperatura entre los 0 - 5 °C



Prototipo porción congrio ahumado en packaging final

## Resultados analíticos para Congrio colorado ahumado

### Evaluación sensorial

Esta actividad se basó en conocer el agrado o desagrado del producto, y se evaluó en una ficha numérica compuesta de 9 puntos.

Resultados	
Aceptación general	7,76

### Análisis proximal del producto terminado

Para determinar los componentes del producto final, se procedió a analizar las muestras en el laboratorio de Fitoquímica, Universidad Austral de Chile y sus resultados representados en cuadro siguiente.

Resultados obtenidos de los análisis para la elaboración de la Información nutricional.

Energía (kcal /100 g)	116
Proteínas (g /100 g)	31
Grasa total (g /100gr)	0,9
Ácidos grasos saturados (g /100 g)	0,0
Ácidos grasos insaturados (g /100 g)	n.c
Ácidos grasos omega 3 (g /100 g)	n.c
Hidratos de carbono disponible (g /100 g)	0,0
Sodio total (mg /100 g)	430

Este presente producto tiene como valor agregado su calidad nutricional por su alto contenido de proteína y bajo aporte calórico, en una porción de 100 gr de producto. Uno de los aspectos relevantes es la nula presencia de ácidos grasos saturados.

### Congrio ahumado en packaging definitivo



# SARDINA COMÚN AHUMADA

10

La sardina común (*Strangomera Bentincki*), es un recurso pelágico, con cuerpo alargado y grueso que se adelgaza hacia el vientre. Esta especie se distribuye desde Coquimbo por el norte hasta Chiloé por el sur. Batimétricamente se le ubica desde los 0 a los 70 metros, desplazándose en la noche a la superficie. El desembarque total de sardina común en el año 2013 en el sector industrial y artesanal de las costas de Chile, fue de 17% y 38% respectivamente (SERNAPESCA, 2010), donde su principal destino de comercialización es para la producción de harina de pescado.

**Valor agregado.** Con el objetivo de incentivar a la comunidad el consumo de este importante recurso y de alto valor nutricional, se hace necesario desarrollar nuevos formatos de presentación, para una mayor adquisición del producto, en este caso se ha escogido el método de ahumado. En el siguiente desarrollo de producto "Sardina común (*Strangomera Bentincki*) ahumada, con corte mariposa" se plantearon los siguientes objetivos:

- Definir la línea de flujo para la obtención de la sardina común ahumada con corte mariposa.
- Selección del material combustible para el proceso de ahumado.
- Establecer los parámetros de tiempo y temperatura.
- Establecer la concentración de sal (NaCl) y especias en la etapa de salazón.
- Aceptación del público.

## Material y Método

**Materia prima.** La materia prima empleada para la realización de este estudio fue sardina común (*Strangomera Bentincki*).



Sardina común

## Equipos y materiales

- Muestras de *Strangomera Bentincki*
- Ahumador eléctrico
- Balanza digital
- Termómetro digital
- Madera frutal
- Cuchillos de acero inoxidable
- Sal (NaCl)
- Especias

**Diseño experimental.** Con el fin de establecer las condiciones de ahumado de la sardina, se realizaron pruebas preliminares, luego obtenidos los parámetros del proceso se evaluó la respuesta de aceptación de este tipo de producto ahumado, realizando un diseño experimental con 2 factores: tiempo y temperatura, en los siguientes niveles:

Factor 1. Tiempo en minutos a 2 niveles:

Mínimo: 30

Máximo: 90

Factor 2. Temperatura en grados Celsius a 2 niveles:

Mínimo: 80

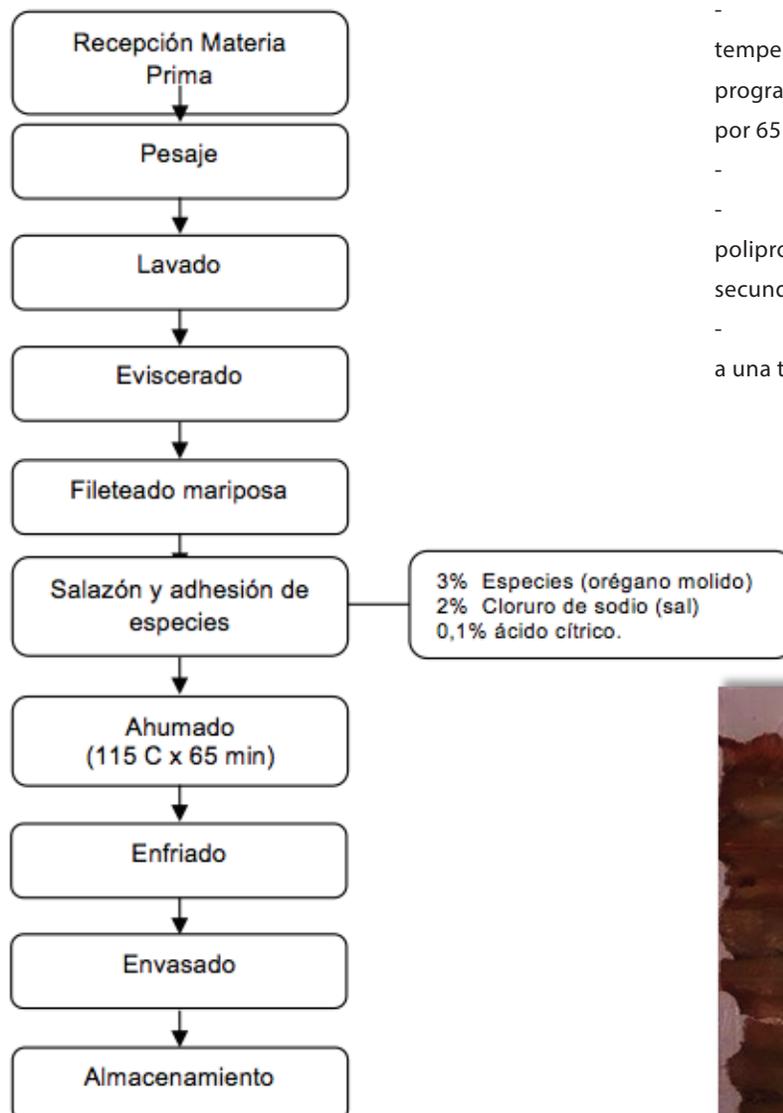
Máximo: 150

Establecido estos factores se determinaron los porcentajes de especies y cloruro de sodio.

**Resultados obtenidos del diseño experimental utilizando escala hedónica de siete puntos.**

TRATAMIENTOS	TEMPERATURA (°C)	TIEMPO (min)	Resultados obtenidos (consistencia)
1	65,5	65	3,0
2	115	29,6	5,0
3	150	90	4,0
4	80	90	4,9
5	164,5	65	4,0
6	80	40	4,1
7	115	65	5,6
8	115	40	5,4
9	115	100,4	4,3
10	80	40	4,5

**Línea de Flujo sardina ahumada**



**Descripción del proceso de sardina común ahumada.**

- **Recepción de materia prima:** se toman los datos del proveedor y se controla la calidad del pescado en cuando a las condiciones higiénicas y de transporte, realizando una inspección visual física y organoléptica del pescado, que cumpla con los requisitos de calidad para que sea aceptado el lote.
- **Eviscerado:** inspeccionada la materia prima se lava y se realiza el eviscerado inmediatamente, limpiando cuidadosamente, con el posterior corte de cabeza.
- **Fileteado mariposa:** se realiza el tipo de corte mariposa.
- **Salado y Adhesión de especias:** la concentración de sal (cloruro de sodio) fue igual al 3% y un 5% de especias (orégano molido) y se deja en reposo durante una hora en refrigeración.
- **Ahumado:** se establecen los tiempos y temperatura, arrojados de manera experimental con el programa Statgraphics Centurion correspondiente a 115°C por 65 minutos.
- **Enfriado:** a temperatura de refrigeración.
- **Envasado:** envasado al vacío en bolsas de polipropileno de 75 micras de espesor con un envase secundario de cartón.
- **Almacenamiento:** se debe conservar refrigerado a una temperatura entre los 0 - 5 °C.



Filetes de sardina común ahumados

### Resultados analíticos para sardina común ahumada

- Evaluación sensorial

Esta actividad se basó en conocer el agrado o desagrado del producto, y se evaluó en una ficha numérica compuesta de 9 puntos.

Resultados	
Aceptación general	8

### Análisis proximal del producto terminado

Para determinar los componentes del producto final, se procedió a analizar en el laboratorio de Fitoquímica, Universidad Austral de Chile y sus resultados representados a continuación.

Energía (kcal /100 g)	112
Proteínas (g /100 g)	27,7
Grasa total (g /100gr)	10,5
Ácidos grasos saturados (g /100 g)	3,79
Ácidos grasos insaturados (g /100 g)	6,55
Ácidos grasos omega 3 (g /100 g)	2,14
Hidratos de carbono disponible (g /100 g)	0,0
Sodio total (mg /100 g)	831

Con respecto a la información nutricional, este producto puede ser consumido en grandes cantidades ya que no contiene altos aportes calóricos, y además es una buena fuente de proteínas y ácidos grasos insaturados, que es indispensable en una alimentación sana. Esta especie también aporta altos niveles de ácidos grasos omega-3 en comparación a otros recursos marinos, donde su ingesta puede causar efectos beneficiosos disminuyendo la concentración de triglicéridos en plasma tanto en sujetos normales como hipertriglicéridémicos, previniendo las enfermedades cardiovasculares.

### Sardina ahumada en packaging definitivo



# SARDINA COMÚN CONGELADA <sup>13</sup>

## IQF FILETE MARIPOSA

### Equipos y materiales

- Muestras de Strangomera Bentincki
- Balanza digital
- Termómetro digital
- Cuchillos de acero inoxidable

### Diagrama de flujo sardina congelada IQF



- **Recepción de materia prima:** se toman los datos del proveedor y se controla la calidad del pescado en cuando a las condiciones higiénicas y de transporte, realizando una inspección visual física y organoléptica del pescado, que cumpla con los requisitos de calidad para que sea aceptado el lote.
- **Eviscerado:** inspeccionada la materia prima se lava y se realiza el eviscerado inmediatamente, limpiando cuidadosamente, con el posterior corte de cabeza.
- **Fileteado mariposa:** se realiza el tipo de corte mariposa.
- **Congelación rápida IQF:** la temperatura en su centro térmico debe llegar a los  $-18^{\circ}\text{C}$ , con este tipo de congelación se le da un valor agregado ya que disminuye el efecto negativo de la congelación que destruye las membranas del producto.
- **Envasado:** envasado al vacío en bolsas de polipropileno de 75 micras de espesor.
- **Almacenamiento:** se debe conservar congelado a  $-18^{\circ}\text{C}$ , una vez abierto consumir inmediatamente.



## Resultados analíticos para sardina congelada IQF

### Evaluación sensorial

14

	Compraría el producto	No lo compraría	Quizás
Resultados (total de 50 jueces)	58 %	37 %	5 %

### Análisis proximal del producto terminado

Energía (kcal /100 g)	70
Proteínas (g /100 g)	17,6
Grasa total (g /100gr)	8,6
Ácidos grasos saturados (g /100 g)	3,5
Ácidos grasos insaturados (g /100 g)	4,97
Ácidos grasos omega 3 (g /100 g)	1,43
Hidratos de carbono disponible (g /100 g)	0,0
Sodio total (mg /100 g)	416

# PASTA DE CARACOL NEGRO & CHORITOS

El presente producto cuenta dentro de sus ingredientes principales al caraco, negro y chorito común.

**Caracol negro.** (*Tegula atra*). Concha de forma trocoide o piramidal, gruesa, formada por cinco vueltas, donde la primera es pequeña y la última ancha y aplanada. Su escultura externa presenta muy finas estrías (casi imperceptibles), oblicuas, que siguen la dirección de la espira. El color de la concha varía en tonos oscuros de pardo-violáceo a negro. Alcanza un tamaño de cerca de 5,7cm. Vive sobre rocas y bajo bolones intermareales. Es una especie herbívora.

**Chorito.** El chorito quilmahue o *Mytilus chilensis* es una especie de molusco bivalvo filtrador de la familia *Mytilidae*. El chorito se distribuye en el Pacífico desde Callao (Perú) al canal Beagle (Chile), y en el Atlántico, desde el sur de Brasil hasta las cercanías del canal Beagle, incluyendo también las islas Malvinas. Su distribución batimétrica, va desde el sector rocoso del intermareal hasta los 10 m de profundidad. Este molusco bivalvo mide alrededor de 7 cm de largo y 3 de ancho, sus valvas se distinguen por presentar solo estrías concéntricas de crecimiento y estar recubiertas por un periostraco de color pardo-negruzco a violáceo.

**Valor Agregado.** Se decide elaborar una pasta unttable, que debe cumplir con los requisitos de una conserva. Mezclando los ingredientes a utilizar se desarrollaron 9 prototipos, de los cuales el elegido fue Pasta de Caracol negro con Chorito. A continuación se muestran algunas de las formulaciones.

Ingrediente	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
Chorito (g)	100	50	50
Caracol Negro (g)	70	50	100
Crema de leche (g)	40	30	20
Estragón (g)	0,5	0,3	0,6
Eneldo (g)	0,2	0,1	0,2
Pimienta negra (g)	0,09	0,05	0,07
Sal (g)	2,2	1,7	2

## Material y Método.

Cada formulación se elaboró en triplicado, se utilizaron ingredientes tales sal, nuez moscada, pimienta blanca y negra, merquen, ciboullete deshidratado, cebolla en polvo, ajo en polvo, eneldo, crema de leche, aceite y margarina, entre otros, todos ellos aplicando diseño de fórmula a nivel estadístico, lo que indica los niveles y cantidad a utilizar, generando una serie de formulaciones, de las cuales y de acuerdo a los resultados obtenidos, la pasta unttable elaborada a base de caracol negro y chorito, tuvo la mayor aceptación luego de ser sometida a evaluación sensorial tanto por consumidores habituales de mariscos como aquellos que no, siendo por tanto el prototipo a mejorar.

Uno de los problemas detectados al cabo de unos días guardada a temperatura de refrigeración (4-5°C), era que se producía un fenómeno llamado **sinéresis**, en la cual se produce la separación de las fases que componen una suspensión o mezcla. Es la expulsión de un líquido de un gel, por lo que el gel pasa de ser una sustancia homogénea a una segregación de componentes sólidos separados y contenidos en la fase líquida. Este problema se solucionó con la adición de un producto en polvo llamado Gely Gum, obtenido a partir de gestiones con la empresa Gely Mar ubicado en Puerto Montt.

Para encontrar la mejor cantidad a agregar de este ingrediente, que soluciona el problema de la sinéresis se procedió a definir según especificaciones propias del producto la cantidad a agregar. Por lo cual se procedió a elaborar una pasta con el aditivo y otra sin el aditivo.

Luego de una evaluación sensorial mediante escala hedónica a 7 panelistas entrenados mediante el cual se observó que el aditivo si soluciona el problema o

inconveniente de la sinéresis y además obtuvimos información de la textura del producto, la cual según los panelistas debía mejorarse ya que gustaba más un producto más homogéneo y untable.

Para cumplir con este objetivo se agregó una cantidad definida por el fabricante del aditivo (Gelymar) a una formulación llamada 1', para compararla con otra sin aditivo (formula 1).

Al término de la elaboración de ambas pastas se observó que la fórmula 1' no presentó el problema de sinéresis en comparación con la fórmula 1.

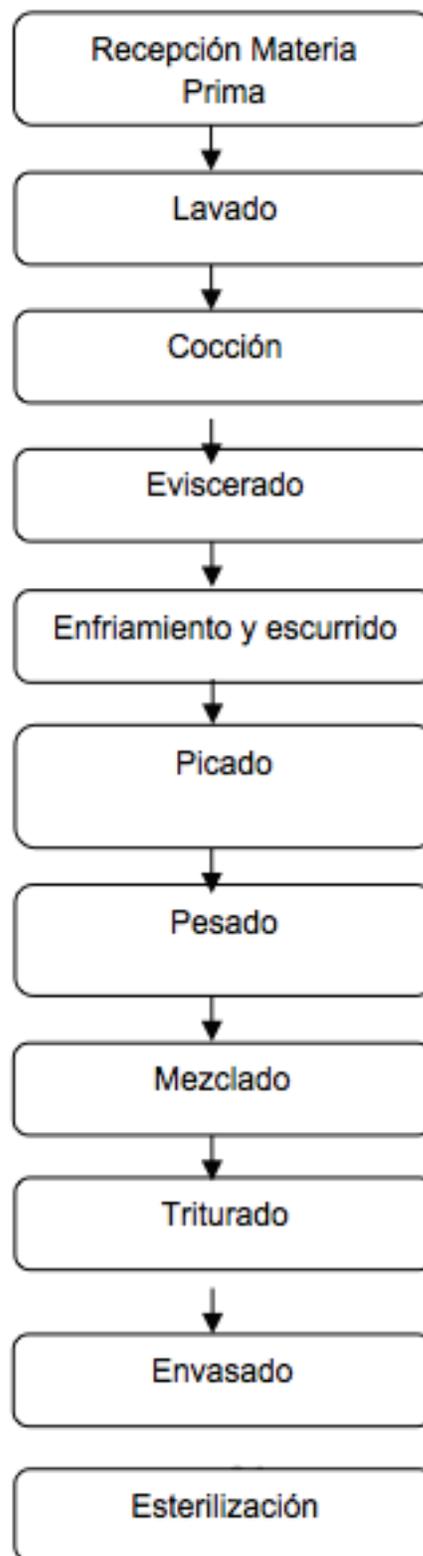


Pasta de caracol negro en proceso de prototipo

#### Diseño experimental y formulación definitiva

	<b>Cantidad</b>
	<b>100gr</b>
<b>Ingredientes Porcentaje (%)</b>	100%
<b>Chorito</b>	55,92
<b>Caracol negro</b>	27,50
<b>Crema de leche</b>	15,00
<b>Eneldo</b>	0,13
<b>Pimienta Negra</b>	0,08
<b>Sal</b>	1,20
<b>Ajo en polvo</b>	0,09
<b>Gelygum</b>	0,08
<b>Total</b>	100,00

#### Línea de Flujo para pasta caracol negro y choritos



### Descripción del proceso de pasta caracol negro y choritos

- **Recepción de materia prima.** En esta etapa se procede a la inspección de la materia prima, buscando partículas extrañas tales como plásticos, metales y/o conchas.
- **Lavado de materia prima.** Este procedimiento se lleva a cabo con el fin de eliminar suciedades que pudieran quedar en la materia prima y/o también bajar mediante los enjuagues los niveles de sodio.
- **Cocción.** Este proceso se realiza para asegurar y eliminar mediante calor los microorganismos que pudieran existir en la materia prima y además para dejar el producto más blando al paladar. Se realiza a 100°C por 25 min.
- **Enfriamiento y escurrido.** Seguidamente se procede al enfriamiento de la materia prima y al escurrimiento de esta, para así pesar el ingrediente sin agua añadida.
- **Picado.** En este paso se procede a la disminución de tamaño de la materia prima (lo más pequeños posible)
- **Pesado.** Aquí se procede al pesaje de cada uno de los ingredientes mediante pesa.
- **Mezclado.** En esta etapa se mezclan todos los ingredientes.
- **Triturado.** El triturado se realiza mediante una Minipimer para dejar la mezcla unttable, este proceso se realiza durante 10 min.
- **Envasado.** Esta es la última etapa del proceso, donde se pesa la cantidad de muestra final en los frascos definidos según la presentación final del producto, luego se procede a la esterilización del producto y etiquetado.

### Resultados Analíticos para la pasta de caracol y choritos

#### - Evaluación sensorial.

Se realizaron pruebas sensoriales a través de una escala hedónica de siete puntos donde la nota 1 corresponde a “me desagrada muchísimo” y 7 “me gusta muchísimo”, para cada una de las formulaciones establecidas por el diseño experimental.

A continuación se procedió a realizar una evaluación sensorial del producto mediante una planilla de evaluación sensorial para escala hedónica de nueve puntos donde la nota 1 corresponde a “Me disgusta extremadamente” y 9 “Me gusta extremadamente”, para cada una de las formulaciones establecidas. En esta evaluación participaron 7 panelistas no entrenados quienes evaluaron el parámetro de aceptación general.

A continuación se muestran el puntaje asignado por cada participante en cuanto a la aceptación general.

Evaluación sensorial	Pasta de Caracol y Chorito Puntaje
Participante 1	6
Participante 2	8
Participante 3	7
Participante 4	7
Participante 5	5
Participante 6	8
Participante 7	8
Suma puntaje	49
Desviación Estándar	1,069

La determinación del envase se realizó en base a la vista que tendrá el consumidor del producto y a la transferencia de calor del material para asegurar la inocuidad del producto. Por este motivo se eligió como envases: frascos de vidrio con tapa ¾ ya que gracias a su vidrio transparente se puede observar la apariencia primera del producto terminado y además como este envase es de vidrio y una de sus características es ser un buen conductor del calor facilita el proceso térmico del producto, asegurando de mejor forma la calidad microbiológica de este y con siendo un producto más seguro para el consumidor

## Análisis proximal

<i>Pasta de Caracol negro y Chorito</i>		
Porción : 6g (1 cucharadita)		
Porción por envase: 16	100 g	Porción
Energía (kcal)	99	16,53
Proteínas (g)	25,8	4,30
Grasa total (g)	5,0	0,83
Grasas saturadas (g)	2,34	0,39
Grasas monoinsaturadas (g)	1,6	0,26
Grasas poliinsaturadas (g)	1,1	0,18
Grasas trans	0	0,00
Ácidos grasos omega-3	0,6	0,10
Ácidos grasos omega-6	0	0,00
Carbohidratos totales (g)	0,0	0,00
Sodio (mg)	2748	458,00

En el análisis proximal se puede observar que la Pasta de Caracol Negro y Chorito posee poca cantidad de grasas saturadas, como recomendación se podría realizar una modificación a la cantidad de sodio que presenta, ya que es elevada en comparación con lo recomendado por la OMS (2400 mg por persona por día), debido a que contiene 458 mg por porción, lo que equivale a un 19% de la dosis diariamente recomendada (DDR).

## Pasta de caracol y choritos en packaging definitivo



# BARRA DE CERREAL EN BASE A COCHAYUYO

**Valor agregado.** Con el fin de dar un uso específico al gran aporte nutricional del alga cochayuyo se decide transformar esta alga en harina, materia prima que permita ser la base para otros productos, en este caso se optó por una barra de cereal similar a las que se encuentran actualmente en el mercado, y que tenga la particularidad de que su costo sea similar, así como también sus características organolépticas.

## Material y método.

La materia prima empleada para la realización de este estudio correspondió a Miel de Abeja, Avena Laminada, Nueces picadas, Almendras Picadas, Quínoa Inflada, Chía y Cochayuyo.

## Equipos y materiales

- Tabla para picar
- Bol
- Balanza digital
- Vasos plásticos (Pesaje)
- Cuchillos de acero inoxidable
- Olla de aluminio
- Estufa a gas
- Colador de acero inoxidable
- Minipimer
- Molde para barritas
- Estufa de aire forzado, con reloj y control de temperatura
- Papel de envasado
- Selladora
- Tijeras Zigzag de acero inoxidable

**Diseño experimental.** Este proceso se basó en la formulación de una barra de cereal anterior, a este producto se le quiso optimizar el dulzor y el origen de los azúcares ya que varios de los ingredientes utilizados en la formulación original endulzaban bastante según el análisis sensorial, además se tomó en consideración la nueva reglamentación sobre Ley de Etiquetado Nutricional que próximamente estará implementada, la cual da a conocer al consumidor si el producto es alto o bajo en azúcar.

De este modo se procedió a eliminar de la formulación original: leche condensada y jarabe de glucosa, las cuales se reemplazaron por Miel de Quillay.

Seguidamente se determinó los niveles bajo y alto, tanto para la Miel de Quillay, el programa estadístico Statgraphic generó los siguientes niveles óptimos:

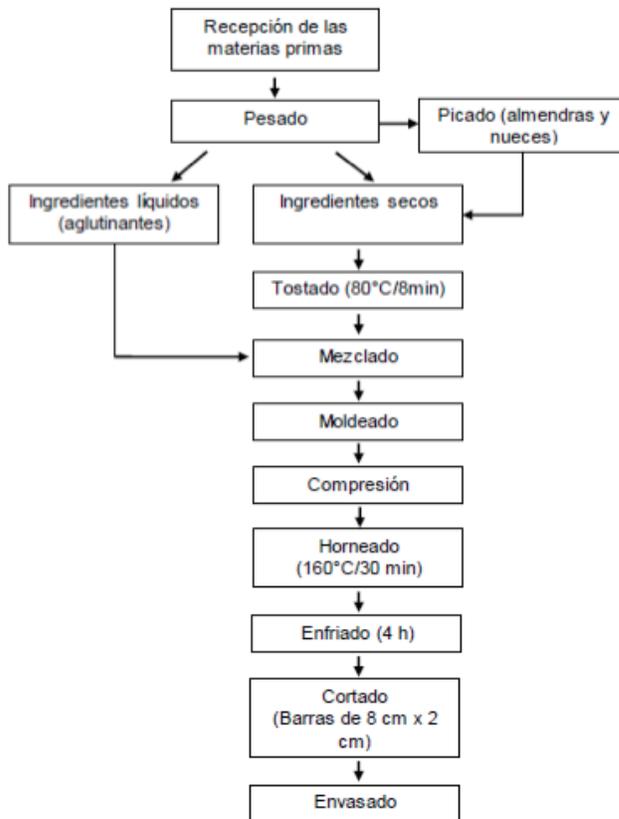
Ingrediente	Niveles		
	Bajo	Alto	Óptimo
Miel de Quillay	3,15	9.1	7.17
Quínoa inflada	8,05	14	8.05
Cochayuyo	17.85	23.8	19.77

**A continuación se muestra la formulación definitiva del producto.**

### Barra de cereal con cochayuyo

	Cantidad
	<b>100gr</b>
<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Miel de Quillay	32,17
Avena laminada	16,00
Nueces picadas	7,00
Almendras picadas	7,00
Quínoa inflada	8,05
Chía	10,00
Cochayuyo	19,77
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

## Diagrama de flujo barra cereal de cochayuyo



## Descripción del proceso de elaboración para la barra de cereal de cochayuyo.

20

- **Recepción de las materias primas.** Se hace la selección de la materia prima para la elaboración de la barra de cereal. Por lo tanto, se realiza una inspección visual, controlando la ausencia de materiales extraños, suciedades y la calidad del producto en general.
- **Pesado.** Se pesan los ingredientes para preparar las muestras.
- **Picado.** Se pican en partes pequeñas los frutos secos como las almendras y nueces.
- **Tostado.** Los productos secos se someten a un tostado a fuego lento por unos 5 a 8 minutos.
- **Mezclado.** Se juntan los ingredientes secos con los aglutinantes y se procede a homogenizar la mezcla con una paleta de madera
- **Moldeado.** Se colocan en una bandeja cuadrada de aluminio para que tomen una forma definida (20 cm largo por 20 cm ancho y 1 cm de espesor).
- **Compresión.** Se le aplica un prensado a las barras de cereal para que queden de una forma homogénea y compacta.
- **Horneado.** Las muestras de barras de cereal con cochayuyo fueron secadas en un horno de aire forzado a una temperatura de 160°C por 30 minutos, con el objetivo de disminuir el contenido de humedad.
- **Enfriado.** Se deben enfriar a temperatura ambiente por 4 horas.
- **Cortado.** Las barras de cereal se desmoldaron y se cortaron en un tamaño de 8 cm largo por 2 cm ancho y 1 cm de espesor.
- **Envasado.** Una vez enfriado el producto fue puesto dentro del envase seleccionado para luego ser termosellado y etiquetados.

## Resultados Analíticos para la barra cereal de cochayuyo

### Evaluación sensorial.

A continuación se muestran el puntaje asignado por cada participante en cuanto a la aceptación general.

Evaluación sensorial	Barra de cereal Cochayuyo
	Puntaje
Participante 1	7
Participante 2	8
Participante 3	7
Participante 4	8
Participante 5	4
Participante 6	7
Participante 7	6
Participante 8	47
Desviación Estándar	1,28

Los resultados obtenidos en el análisis proximal indican que la barra de cereal posee poca cantidad de calorías en comparación por ejemplo con la barra de cereal de estándar (351Kcal/100gr), así también contribuye en un 4% a la grasa total recomendada por día para una persona, no así la barra del mercado estándar la que contribuye con el 37% de lo recomendado diario. En cuanto al porcentaje recomendado de ácidos grasos omega-3, la barra de cochayuyo aporta con un 5% del porcentaje necesario diariamente. La barra por sus ingredientes es un producto recomendado para la alimentación de hoy, la cual se está orientando cada día más a los productos naturales y poco procesados.

**Elección de envase.** El envase seleccionado es una mezcla de dos film: Polipropileno Bi-orientado (BOPP) con 20 µm de espesor y Polipropileno Bi-orientado metalizado (BOPP MET) de 20 µm de espesor.

### Barra de cereal con cochayuyo

21

Porción : 35g		
Porción por envase: 1	100 g	Porción
Energía (kcal)	292	8,34
Proteínas (g)	5,8	0,17
Grasa total (g)	14,1	0,40
Grasas saturadas (g)	1,4	0,04
Grasas monoinsaturadas (g)	4,1	0,12
Grasas poliinsaturadas (g)	8,6	0,25
Grasas trans	0	0,00
Ácidos grasos omega-3	3,1	0,09
Ácidos grasos omega-6		0,00
Carbohidratos totales (g)	66,0	1,89
Sodio (mg)	143	4,09

### Barra de Cereal de Cochayuyo en su packaging definitivo



# LUCHE DESHIDRATADO BAJO EN SODIO

Luche (*Porphyra sp.*), de acuerdo a sus características morfológicas corresponde a un alga cuyo color varía entre rosado, violáceo, rojo verdoso y verdoso; son plantas formadas por frondas de hasta 10 cm de largo, 5 cm de ancho y 150 µm de grosor. Es una de las especies más utilizadas para consumo humano y habita desde las costas de Perú hasta Cabo de Hornos (RAMÍREZ y GODOY, 1980). La utilización de las algas como vegetales comestibles por su contenido importante de minerales y oligoelementos, hacen del luche un interesante objeto de estudio. Sin embargo, su elevado contenido de sodio podría ser una limitante ya que el consumo excesivo de sodio ha sido relacionado con casos de presión arterial alta y enfermedades cardiovasculares y diversos estudios científicos han aportado datos probatorios de la relación causal entre el consumo de sodio y las enfermedades cardiovasculares, estudios prospectivos han investigado la asociación entre el sodio alimentario y el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, y donde se ha registrado una asociación significativamente positiva entre la ingesta de sodio y el accidente cerebro-vascular.

Por otra parte, las nuevas tendencias indican un aumento y preferencia por el consumo de algas marinas deshidratadas (COX et al., 2012), es por tanto que el contenido de humedad en las algas secas es un parámetro muy importante, ya que está muy relacionado con la técnica de secado empleada y con la conservación del producto final, disminuyendo así la posible presencia de bacterias y hongos que pudieran alterar su calidad organoléptica, siendo óptimos valores por debajo del 11% de humedad en el producto final (CARRILLO et al., 2002).

El desarrollo de producto luche deshidratado bajo en sodio planteó los siguientes objetivos:

- Definir la línea de flujo para la obtención del luche deshidratado
- Selección del tipo de estufa, para secar el luche estilado.
- Establecer los parámetros de tiempo y temperatura.
- Aceptación del público.

## Material y método

**Materia prima.** La materia prima empleada para la realización de este estudio fue "Luche" (*Porphyra columbina*)

Equipos y materiales

- Luche
- Mallas finas
- Bol grandes
- Agua potable
- Horno con aire forzado
- Molino
- Brocha
- Balanza digital
- Frasco de vidrio

**Diseño experimental.** Con el fin de establecer las condiciones de secado del luche, se realizaron pruebas preliminares, luego obtenidos los parámetros del proceso se elaboraron muestras y fueron sometidas a una evaluación sensorial, en cuanto a la aceptación general del producto, realizando las pruebas mediante un diseño experimental con 2 factores: tiempo y temperatura, en los siguientes niveles:

Factor 1. Tiempo en minutos a 2 niveles:

Mínimo: 7 h

Máximo: 14 h

Factor 2. Temperatura en grados Celsius a 2 niveles:

Mínimo: 30

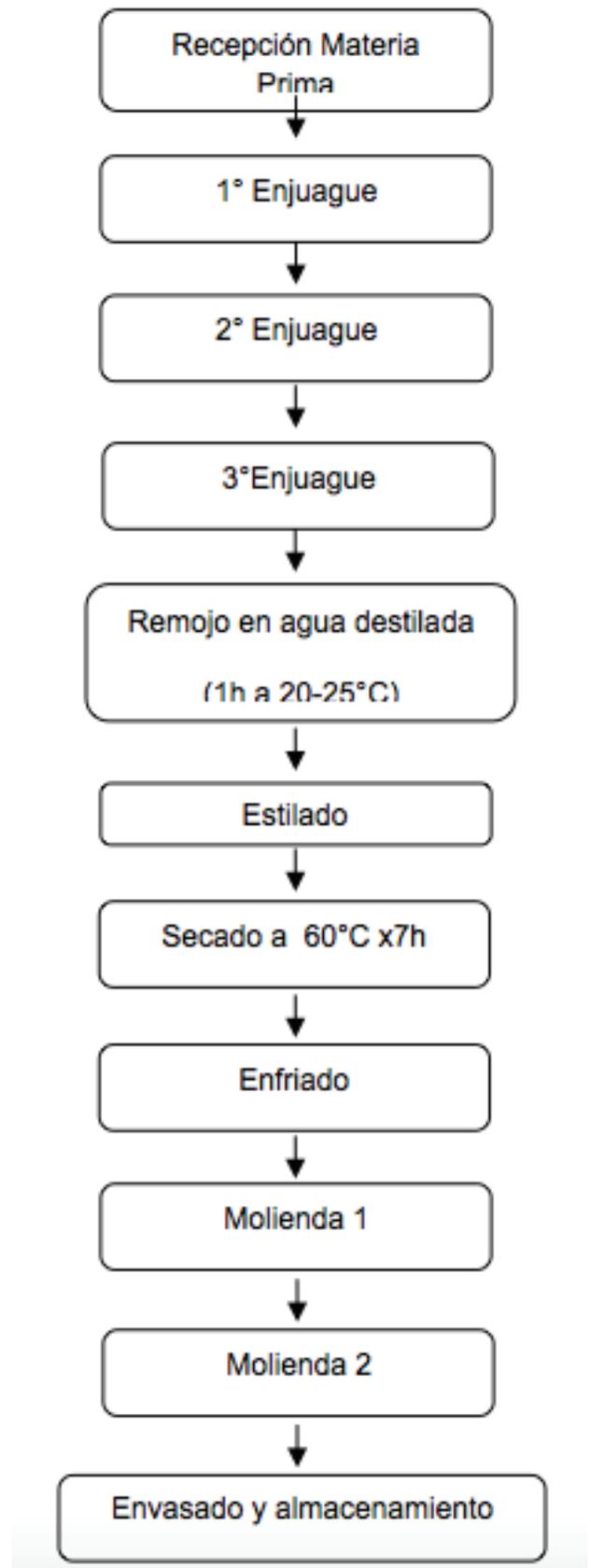
Máximo: 65

### Descripción del proceso del luche deshidratado bajo en sodio

- **Recepción de materia prima:** se toman los datos del proveedor y se controla la calidad, condiciones higiénicas y de transporte, realizando una inspección visual física y organoléptica del alga, observando que cumpla con los requisitos de calidad necesarios.
- **Enjuagues:** inspeccionada la materia prima se enjuaga con agua potable.
- **Remojo en agua destilada:** este procedimiento se realiza mediante agua destilada por un periodo de 1 h.
- **Estilado:** este paso se realiza para ayudar a la eliminación de agua del producto.
- **Secado:** Este paso se realiza a 60°C por 7 h
- **Enfriado:** a temperatura ambiente.
- **Molienda 1:** este procedimiento se realiza para disminuir el tamaño del alga Luche.
- **Molienda 2:** este procedimiento se realiza para disminuir el tamaño de partícula obtenida desde la molienda anterior. Llevar Molienda 1 a polvo.
- **Envasado:** este paso se realiza en frascos de vidrio con tapa  $\frac{3}{4}$ , depositando en el interior del frasco 45 gr aprox.
- **Almacenamiento:** se debe conservar el frasco con producto en un lugar fresco y seco.

### Línea de Flujo Luche deshidratado bajo en sodio

23



## Resultados analíticos para luche deshidratado bajo en sodio

### Evaluación sensorial

Resultados	
Aceptación general	8

### Análisis proximal del producto terminado

Luche	Cantidades
Energía (kcal /100 g)	289
Proteínas (g /100 g)	12,2
Grasa total (g /100gr)	1,2
Hidratos de carbono disponible (g /100 g)	61,9
Sodio total (mg /100 g)	1729

Con respecto a la información nutricional, este producto puede ser consumido en diferentes cantidades ya que no contiene altos aportes calóricos, además posee bajo contenido de sodio lo cual es importante hoy en día para una alimentación sana. En lo referente a posibilidades de nuevos uso de este producto, es importante mencionar que es un producto que no se encuentra en el mercado nacional en el formato desarrollado en este proyecto. Así también podría llegar a utilizarse como espesante natural.

### Luche deshidratado bajo en sodio en envasado definitivo



# CONDIMENTO DE LECHUGA DE MAR DESHIDRATADA

*Ulva lactuca*, conocida comúnmente como lamilla, es un alga verde incluidas entre las lechugas de mar, que crece en la zona intermareal de la mayoría de los océanos del mundo. Sus largas hojas le dan un aspecto similar al de la lechuga.

Es un alga comestible, que contiene vitamina C y vitamina A. En cosmética se utiliza en la elaboración de productos por sus propiedades hidratantes y diversas poblaciones costeras le dan uso agrícola como fertilizante.

En el siguiente desarrollo de producto Condimento de Lechuga de mar deshidratada e se plantearon los siguientes objetivos:

- Definir la línea de flujo para la obtención del Condimento de Lechuga en Polvo
- Selección del tipo de estufa, para secar la lechuga estilada.
- Establecer los parámetros de tiempo y temperatura.
- Aceptación del público.

## Material y Método

**Materia prima.** La materia prima empleada para la realización de este estudio fue "Lechuga de Mar" (*Ulva lactuca*)

### Equipos y materiales

- Lechuga de Mar (*Ulva lactuca*)
- Mallas finas
- Bol grandes
- Agua potable
- Horno con aire forzado
- Molino
- Brocha fina y pequeña
- Balanza digital

- Frasco de vidrio

**Diseño experimental.** Con el fin de establecer las condiciones de secado de la lechuga, se realizaron pruebas preliminares, luego de obtenidos los parámetros del proceso se elaboraron muestras y fueron sometidas a una evaluación sensorial, en cuanto a la aceptación general del producto, realizando las pruebas mediante un diseño experimental con 2 factores: tiempo y temperatura, en los siguientes niveles:

Factor 1. Tiempo en minutos a 2 niveles:

Mínimo: 7 h

Máximo: 14 h

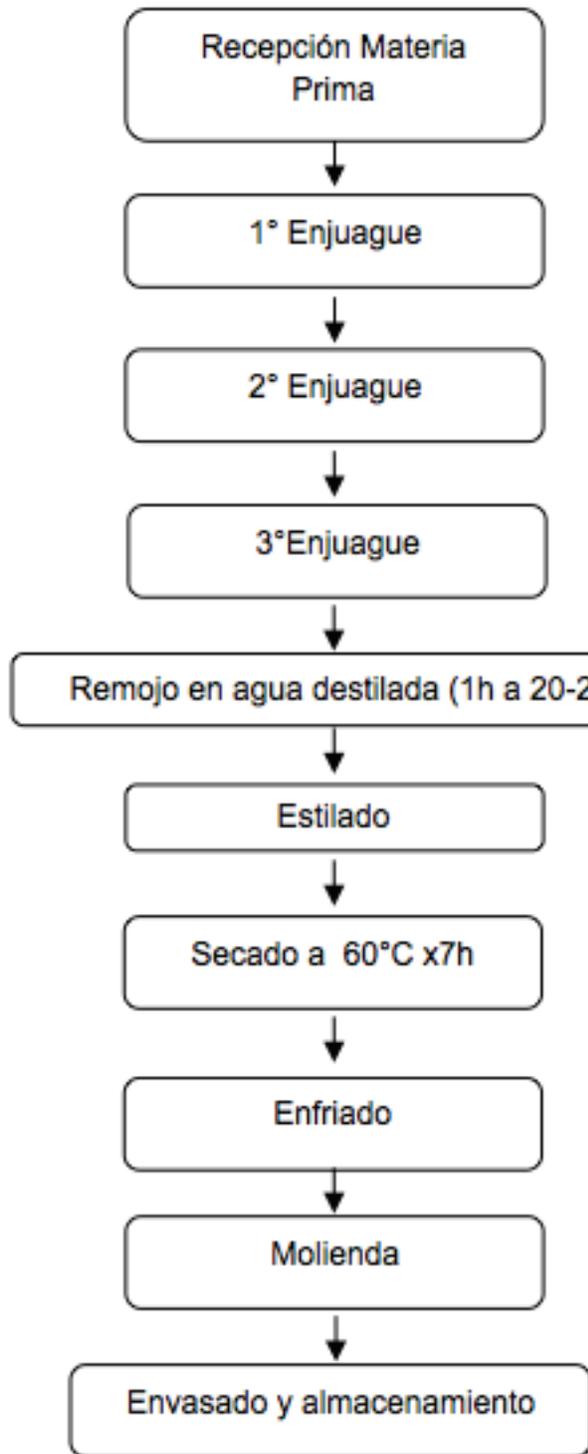
Factor 2. Temperatura en grados Celsius a 2 niveles:

Mínimo: 30

Máximo: 65

Se repitieron los parámetros para ver si se comportan de igual forma ambas algas

**Linea de flujo de Lechuga de Mar deshidratada**



**Descripción del proceso del Condimento de Lechuga de Mar.**

- **Recepción de materia prima.** se toman los datos del proveedor y se controla la calidad del producto, condiciones higiénicas y de transporte, realizando una inspección visual física y organoléptica del producto, revisando que cumpla con los requisitos de calidad para que sea aceptado el producto.
- **Enjuagues.** inspeccionada la materia prima se enjuaga con agua potable.
- **Remojo en agua destilada.** Este procedimiento se realiza mediante agua destilada por un periodo de 1 h.
- **Estilado:** este paso se realiza para ayudar a la eliminación de agua del producto.
- **Secado:** Este paso se realiza a 60°C por 7 h
- **Enfriado:** a temperatura ambiente.
- **Molienda:** este procedimiento se realiza para disminuir el tamaño del alga Lechuga
- **Envasado:** este paso se realiza en frascos de vidrio con tapa ¾, depositando en el interior del frasco 45 gr aprox.

3% Especies (orégano molido)  
2% Cloruro de sodio (sal)  
0,1% ácido cítrico

- **Almacenamiento:** se debe conservar el frasco con producto en un lugar fresco y seco

**Resultados analíticos para lechuga de mar deshidratada**

**Evaluación sensorial**

<b>Resultados</b>	
<b>Aceptación general</b>	8

## Análisis proximal definitivo del producto

Lechuga de Mar	
Energía (kcal /100 g)	235
Proteínas (g /100 g)	13,5
Grasa total (g /100gr)	2,4
Hidratos de carbono disponible (g /100 g)	46,9
Sodio total (mg /100 g)	4009

Los resultados indican una gran concentración de sodio en el alga deshidratada, por lo cual puede ser utilizado como sustituto de la sal común, y a la vez mejorar las preparaciones gastronómicas.

## Lechuga de Mar en envasado definitivo



# TALLER DE CAPACITACIÓN E INNOVACIÓN DESIGN THINKING

Junto al desarrollo de los productos pesqueros procesados y con la finalidad de poder generar más espacio de conocimiento, favorecer el emprendimiento y la innovación, es que el proyecto consideró un taller en esta temática. En dos jornadas, profesionales de EMPRENDE UC, de la Pontificia Universidad Católica de Chile, ejecutaron un taller donde se presentó el concepto de “*Design Thinking*” que permite el abordar los problemas y entendimientos desde distintas visiones. En la oportunidad también se trabajaron metodologías como “*customer development*” y “*need finding*” generadas en la Escuela de diseño de la Universidad de Standord. Estas herramientas más otras como Validation Board o Value proposition Canvas permitieron - a un grupo muy heterogéneo de asistentes entre los que se encontraban estudiantes, académicos, pescadores artesanales, cocineros, etc. - poder conocer estas nuevas herramientas para enfrentar de mejor forma sus desafíos personales y de emprendimiento.



# TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Con el fin de poder transmitir la información recopilada, así como todo el proceso de desarrollo de los productos, se convocó a una transferencia tecnológica realizada en distintas etapas tanto en el Terminal Pesquero de Niebla –1 en el Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Austral de Chile.

En estas jornadas de capacitación técnica, se transfirió todos los procedimientos y técnicas a un grupo de recolectoras de orilla pertenecientes distintos sindicatos de pescadores artesanales de la región, asistiendo representantes del Sindicato de Recolectoras de Orilla de Los Molinos, Sindicato de Recolectoras de Orilla de Niebla, Sindicato de Pescadores de Mancera, y distintas emprendedoras de la zona costera regional.

Las capacitaciones se centraron en el poder conocer en la práctica tanto el desarrollo de la tecnología utilizada, y también por otra parte los laboratorio y dependencias del ICYTAL donde se desarrollaron los productos.



# CONCLUSIONES

Los resultados del presente proyecto dan cuenta de la importancia de la generación de valor para los productos pesqueros artesanales regionales, con la ejecución efectiva del proyecto se ha podido demostrar que es posible establecer un círculo virtuoso entre este sector productivo y la académica, cuestión que se verá cumplida una vez que se firme un protocolo de cooperación entre la Universidad Austral de Chile y la Federación Interregional de Pescadores del Sur (FIPASUR). Esta alianza permitirá poder seguir generando conocimiento y aptitudes para los pescadores artesanales que les permitan mejorar sus condiciones económicas y sociales por medio de la agregación de valor de sus productos y así poder acercar estos a distintos mercados objetivos.

La comunidad se verá beneficiada al poder encontrar nuevos productos del mar, en formatos conocidos, con una calidad físico-química, microbiología asegurada y con altos estándares en calidad organoléptica.

Los productos desarrollados en fase de prototipo, y que han sido validados científicamente, tendrán posteriormente que ser escalados a nivel industrial de tal manera que puedan ser comercializados a distintos niveles, para ello será de vital importancia el apoyo que distintas instituciones privadas y gubernamentales puedan hacer a este tipo de emprendimientos y poder de esta manera el generar nuevos conocimientos para el sector pesquero artesanal regional.

Desarrollo de nuevos productos pesqueros  
procesados, transferencia tecnológica y  
promoción de su potencial gastronómico.

PROYECTO FICR 13- 167 PDPP .

Valdivia, Enero 2015.

