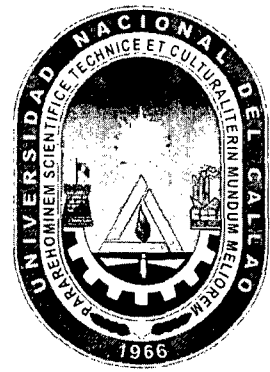


169

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**

RECEBIDO	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
	446
	28 OCT 2014
	HORA: 11.00
	FIRMA: <i>[Signature]</i>



RECEBIDO	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
	433
	15 OCT 2014
	HORA: 16.00
	FIRMA: <i>[Signature]</i>

**INFORME FINAL**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

"ELABORACIÓN DE HIDROLIZADO DE POTA (*Dosidicus gigas*),  
PARA CONSUMO HUMANO".

**PRESENTADO POR:**

**Ing. Carlos Humberto Ponte Escudero**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
RECIBIDO
513
16 OCT 2014
CENTRO DE DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA Y TRADUCCIONES

(PERÍODO: 01 de Mayo 2013 – 31 de Julio 2014)  
(Resolución Rectoral N° 499-2013 – R)

**2014**

*[Signature]*

## ÍNDICE GENERAL

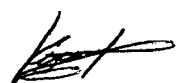
<b>a) ÍNDICE</b> .....	1
a.1 Índice de tablas .....	5
a.2 Índice de cuadros .....	6
a.3 Índice de figuras .....	8
a.4 Índice de apéndice .....	9
<b>b) RESUMEN</b> .....	11
<b>c) INTRODUCCIÓN</b> .....	12
c.1 Planteamiento del Problema .....	12
c.2 Objetivos y alcances de la investigación .....	18
c.2.1 Objetivo General .....	18
c.2.2. Objetivo específico .....	18
c.3 Importancia y justificación de la investigación .....	18

<b>d) MARCO TEÓRICO</b> .....	22
d.1. Producto ensilado/ hidrolizado .....	22
d.2. Clases de ensilado .....	25
d.2.1. Ensilado químico .....	25
d.2.2. Ensilado biológico .....	25
d.3. Biología Pesquera Pota ( <i>Dosidicus gigas</i> ).....	30
d.3.1. Distribución geográfica .....	31
d.3.2. Localización de captura en el Perú .....	31
d.3.3. Composición química y nutricional .....	31
d.3.4. Características físicas y rendimientos .....	34
d.3.5. Características físico organolépticas: cuerpo .....	34
d.3.6. Densidad .....	35
d.3.7. Rendimientos .....	35
d.3.8. Utilización del recurso .....	35
d.4. Calamar gigante o pota " <i>Dosidicus gigas</i> " .....	36
d.5. Características técnicas de los insumos y aditivos .....	42
d.5.1. Aditivos: Lactobacilos .....	42
d.5.2. Insumos: Azúcar rubia .....	44
d.6. Proceso de ensilado.....	46

<b>e) MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	52
e.1. Materia Prima .....	52
e.2. Equipo y maquinaria .....	58
e.3. Caracterización de la materia prima .....	66
e.4. Selección de las formulaciones .....	67
e.5. Elaboración de Hidrolizado de Pota (Dositicus gigas), para Consumo Humano .....	67
e.6. Prueba experimental con el hidrolizado de pota (Dositicus gigas), Deshidratado para Consumo Humano en ratas de laboratorio .....	74
e.7. Analisis Microbiologico del hidrolizado de pota (Dositicus gigas), Deshidratado para Consumo Humano .	77
 <b>f) RESULTADOS</b> .....	 78
f.1. Resultados de la comp. química proximal de la M.P. ....	78
f.2 Resultados de los equipos y maquinarias .....	78
f.3 Resultados de caracterización de la materia prima .....	79
f.4 Resultados de la selección de la formulaciones .....	79
Resultado de la elaboración de Hidrolizado de Pota (Dositicus gigas), Deshidratado para Consumo Humano ....	80



f.6 Resultado de la prueba experimental con el Hidrolizado de Pota ( <i>Dosidicus gigas</i> ), Deshidratado para Consumo Humano en ratas de laboratorio .....	83
f.7 Resultados del análisis microbiológico del Hidrolizado de Pota, Deshidratado para Consumo Humano .....	98
<b>g) DISCUSION .....</b>	<b>102</b>
<b>h) REFERENCIALES .....</b>	<b>104</b>
<b>i) APÉNDICE .....</b>	<b>117</b>



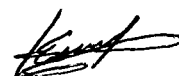
## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: COMPOSICIÓN DE AMINOÁCIDOS Y CONTENIDO PROTEICO EN CALAMARES .....	32
Tabla 2: ANALISIS PROXIMAL .....	33
Tabla 3: ACIDOS GRASOS .....	33
Tabla 4: A COMPONENTES MINERALES .....	34
Tabla 5: COMPOSICION FISICA .....	34
Tabla 6: TEXTURA-FIRME .....	34
Tabla 7: DENSIDAD DEL PRODUCTO .....	35
Tabla 8: RENDIMIENTO.....	35
Tabla 9: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA AZÚCAR RUBIA ...	45
Tabla 10: INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL AZÚCAR MORENO ...	46
Tabla 11: EVALUACIÓN FÍSICO-SENSORIAL DE POTA .....	57
Tabla 12: PRUEBA DE ACEPTABILIDAD .....	77
Tabla 13: CARAC. ORGANOLÉPTICAS DE LA HARINA DE POTA ...	82



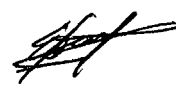
## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA .....	53
Cuadro 2: VALOR NUTRICIONAL DE LA DIETA .....	75
Cuadro 3: COMPOSICIÓN QUÍM. PROX. DE LA MATERIA PRIMA ...	78
Cuadro 4: PRUEBAS EXPERIMENTALES DE FORMULACIÓN .....	79
Cuadro 5: Análisis proximal del ensilado deshidratado .....	82
Cuadro 6: GRUPO CONTROL .....	85
Cuadro 7,8,9: FORMULACIONES 1, 2 y 3.....	86
Cuadro 10: PESO DE LOS ÓRGANOS VERSUS EL PESO DEL ANIMAL TRATADAS .....	87
Cuadro 11: GANANCIA DE PESO EN CADA INTERVALO .....	87
Cuadro 12: PRUEBA DE NORMALIDAD .....	88
Cuadro 13: RESUMEN DE CASOS .....	88
Cuadro 14: ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	89
Cuadro 15: PRUEBA DE NORMALIDAD POR SPSS.21.....	90
Cuadro 16: ANOVA DE UN FACTOR SPSS.21.....	95
Cuadro 17: PRUEBA POST HOC .....	96
Cuadro 18: SUBCONJUNTOS HOMOGÉNEOS .....	96
Cuadro 19: DETERMINACIÓN DE LA NORM. DE LOS DATOS .....	97
Cuadro 20: ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN FACTOR .....	97
Cuadro 21: ANÁLISIS DE VARIANZA ACEPTABILIDAD O RECHAZO DE UN FACTOR .....	98



Cuadro 22 : ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ENSILADO HÚMEDO DE  
POTA ..... 99

Cuadro 22: Inf. Análisis microbiológico- NTS N°071MINSA/DIGESA 100





## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 : POTA PERUANA .....	30
FIGURA 2 : AZÚCAR RUBIA .....	44
FIGURA 3 : MOLINO DE CARNE .....	58
FIGURA 4 : COCINADOR VERTICAL .....	58
FIGURA 5 : TAMIZ .....	59
FIGURA 6 : PRENSADOR SIMPLE .....	60
FIGURA 7 : INCUBADORA ARTESANAL .....	62
FIGURA 8 : INCUBADORA ARTESANAL ESTIBADO .....	62
FIGURA 9 : VISTA DE PERFIL DE LA INCUBADORA ARTESANAL ..	63
FIGURA 10: DESHUMEDECEDOR. ....	64
FIGURA 11: SELLADORA DE PLÁSTICO .....	65
FIGURA 12: DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO .....	65
FIGURA 13: DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO .....	65
FIGURA 14 al 22: figuras del análisis ANOVA .....	91
FIGURA 23 al 37: FOTOS DE LA PRUEBA EXPERIMENTAL CORRESPONDIENTE A LA INVESTIGACIÓN .....	117



## INDICE DE APENDICES.

### 1 Figuras.

Figura N°23: adquisición de ratas de laboratorio .....	117
Figura N°24: crianza de ratas de laboratorio.....	117
Figura N°25: cocción del manto de pota .....	118
Figura N°26: Enfriado luego de la cocción .....	118
Figura N°27: molienda del manto cocinado .....	119
Figura N°28: resultado de la molienda del manto de pota .....	119
Figura N°29: fermentación del ensilado de pota .....	120
Figura N°30: pesaje de cada ejemplar.....	120
Figura N°31: suministro de las formulaciones .....	121
Figura N°32: verificación de los órganos internos 1ra formulación..	121
Figura N°33: verificación externa de cada ejemplar .....	122
Figura N°34: Abertura anal .....	122
Figura N°35: Análisis del hígado.....	123
Figura N°36: Verificación del hígado .....	123
Figura N°37: Estomago con volumen lleno.....	124

### 2. Cuadros

Figura N°24: Análisis microbiológico hidrolizado de pota. ....	125
Figura N°25: Inf. Análisis microbiológico del ensilado húmedo .....	126



### **3. Anexos.**

#### **3.1. Tablas.**

Tabla N°15: Tabla peruana de comp. de los alimentos para la población peruana . Composición en 100 gr de alimento .....	127
Tabla N°16: Productos hidrobiológicos deshidratados (concentración proteico y otros de consumo humano .....	128
Tabla N°17: Base de datos internacional de comp.....	129

#### **3.2. Cuadros.**

Figura: N°26: desembarque de recursos hidrobiológicos marinos según especies 2002-2011.....	130
Figura: N°27: desembarque de recursos marinos para consumo humano según especies 2001-2010. ....	131
Figura: N°28: Prod. congelados de pescados-mariscos marítimos según especies 2001-2010.....	132



## b). RESUMEN

La Elaboración del Hidrolizado de Pota (*Dosidicus gigas*), para Consumo Humano se desarrolló en el distrito de Ate Vitarte, en una zona adecuada para la crianza de ratas de laboratorio. El valor nutritivo del hidrolizado o ensilado de pota, se correlacionó con la ganancia de peso de las ratas al consumirlo. En la prueba experimental las ratas de laboratorio se distribuyeron al azar en cuatro grupos; cinco ratas en cada grupo. La formulación control a base de la dieta cotidiana y a los tres grupos restantes se suministró una dieta complementando con el hidrolizado y/o ensilado de pota en las siguientes proporciones:

Formulación 1: harina de hidrolizado de pota: dieta estándar 10:90

Formulación 2: harina de hidrolizado de pota: dieta estándar 15:85

Formulación 3: harina de hidrolizado de pota: dieta estándar 20:80

Se utilizaron 20 ratas Sprague Dawley, adquiridos en la universidad la Agraria. Los ejemplares pesaron entre 120 y 180 gramos, después de 45 días de su nacimiento, fueron acondicionados, sin flujo turbulento de aire y entre 18 a 24 °C bajo sombra para evitar la deshidratación. Cada grupo constituido por tres hembras y dos machos que consumieron las dietas tres meses. El control del peso corporal fue semanal.

En los resultados de la prueba no se encontraron alteraciones en el comportamiento de las ratas y los órganos internos como el hígado, riñones y los pulmones, no presentan indicios de alteraciones.

El ensilado presenta alto grado de aglutinación, sabor agradable atrae fácil al roedor, el consumo en menor cantidad satisface sus requerimientos y mayor ganancia de peso en las ratas. Los análisis estadísticos SSPS.21 en función a la ganancia de peso indican que la formulación N° 2 (15% de la dieta) es la que mejor se comporta en la alimentación. El consumo de la harina de pota no produce alteraciones en los órganos de las ratas porque el producto está hecho de elementos cotidianos de consumo humano y tiene alto contenido proteico, alta digestividad adecuado para el consumo de los niños y las personas adulto mayor.



## c) INTRODUCCIÓN

### c.1. Planteamiento del Problema

La pesca de la pota (*Dosidicus gigas*), en el mar peruano es permanente en grandes volúmenes especialmente por flotas internacionales, en la década del 90 a través de los convenios con flotas Coreanas y Japonesas restringiendo su captura dentro de las 30 Mn y la pesca en dicha zona es básicamente para las embarcaciones artesanales de bandera peruana.

La cotización baja de este recurso es por la poca demanda de la población peruana, ha motivo que lo extraído se venda para el congelamiento y exportación con costos muy bajos.

CHIRINOS, O.; ADACHI, L.; DE LA TORRE, C. ; ORTEGA, A.; RAMÍREZ P.; en su trabajo de Industrialización y exportación de derivados de la pota, realizan un análisis detallado del recurso pota donde indican que el recurso pota (*Dosidicus gigas*) en nuestro país se destina generalmente para el congelamiento; en los países asiáticos apreciada, por ser materia prima básica en productos farmacéuticos, cosméticos y en la obtención de aminoácidos y proteínas.

A través del ensilado o hidrolizado se puede producir alimentos de gran valor nutritivo para el consumo humano; actualmente a nivel piloto se produce ensilado o hidrolizado de pescado como insumo en la elaboración de alimentos balanceados.

La aplicación del proceso de hidrólisis o ensilado usando como materia prima la pota rica en proteínas puede ser consumido por las personas para cubrir sus requerimientos nutritivos a bajo costo; por esa razón que el presente trabajo tiene como objetivo estandarizar un procedimiento para la obtención de hidrolizado o ensilado de proteína a partir de la pota (*Dosidicus gigas*), caracterizado por no tener olor fuerte y cuyo sabor no es predominante; estas características permitirán



interactuar en cualquier producto y diversificar en la presentación de nuevos productos de gran valor nutricional.

En algunos trabajos de investigación manifestado que los subproductos de la pesca y los peces son fuente valiosa de proteínas digeribles de calidad nutricional, la mayoría de estos son procesados por hidrolizado (ensilado) y usados para fabricar piensos para peces y aceites de pescado debido a que el procedimiento usado ofrece un producto con buenas propiedades nutricionales; pero con pocas cualidades funcionales, restringiéndolo al uso animal y no para el consumo humano.

Según Guadix A, Guadix EM, Páez-dueñas MP, González-Tello P, Camacho F. a través de los Procesos tecnológicos y métodos de control en la hidrólisis de proteínas, establece que el hidrolizado proteico se basa.

- Péptidos de diferentes tamaños originados por la hidrólisis de las proteínas.
- La hidrólisis se lleva a cabo mediante empleo de agentes químicos o enzimas.
- La hidrólisis enzimática presenta mejor control, mayor selectividad y condiciones menos drásticas, lo que permite un mayor valor nutricional del producto.
- La propiedad principal que define a un hidrolizado proteico es el grado de hidrólisis (% de enlaces peptídicos de la proteína original rotos).

Estas definiciones corresponden al procesamiento del ensilado por lo cual el hidrolizado puede ser sinónimo de ensilado. Así mismo el ensilado o hidrolizado está sujeto:

- Concentración de sustrato
- Relación enzima / sustrato
- Tiempo de hidrólisis
- pH
- Temperatura.
- Tipo de enzima



Mediante el proceso de ensilado o hidrolizado se obtiene una mejor asimilación de la proteína original y mejor digestibilidad. Por dichas características se puede emplear en la alimentación en circunstancias de falta de apetito como las personas ancianas, enfermos con deficiente actividad gastrointestinal o con problemas hepáticos. El ensilado permite una mejor absorción gastrointestinal que las proteínas.

Otra de las ventajas del ensilado en harina de pota es la mayor concentración de proteínas en la fase de harina y por otro lado no tiene el efecto negativo de las harinas de origen vegetal, que a través del gluten genera una serie de enfermedades y de las cuales se reconocen tres formas principales de los trastornos relacionados con el gluten: la alergia al trigo, la forma autoinmune (que incluye la enfermedad celíaca, la dermatitis herpetiforme y la ataxia por gluten). Donde la enfermedad celíaca no se trata de una enfermedad únicamente digestiva sino autoinmune multisistémica, en la que pueden aparecer síntomas muy variados y enfermedades asociadas

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Gluten>

A través del proceso de hidrolizado o ensilado de pota se busca una aplicación del hidrolizado proteicos, en usos específicos de la alimentación humana. Si bien, las proteínas lácteas y vegetales son las más empleadas, debido a la mayor disponibilidad, la proteína de pota también puede ser empleada en este mercado.

Fuente: [http://www.magrama.gob.es/es/pesca/temas/comercializacion-y-mercados-de-los-productos-de-la-pesca/06-Guia\\_Subproductos\\_tcm7-248616.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/pesca/temas/comercializacion-y-mercados-de-los-productos-de-la-pesca/06-Guia_Subproductos_tcm7-248616.pdf)

Asimismo, el calamar gigante es recomendado en la dieta de niños debido a la presencia de lisina, la cual es vital para el crecimiento. Las propiedades funcionales de las proteínas se ven afectadas de forma positiva con un aumento en la solubilidad esto se logra con el proceso del ensilado. (Bravo, 2001).

Según KALIDAS, S. y otros, 2006. Menciona que “la solubilidad de las proteínas miofibrilares que conduce a péptidos más pequeños y grupos aminos y carboxilos expuestos permitiendo una mayor interacción con el agua, estos incrementos en solubilidad y su aplicación en un rango de pH, entre 4 -8, permite la aplicación de los hidrolizados en una mayor variedad de alimentos. La solubilidad en un amplio rango de pH, como el valor nutritivo de los hidrolizados de proteína de pescado, los convierte en una opción para producir sustitutos de leche (lactoreemplazadores) para animales destetados y como ingrediente de las formulas nutritivas para consumir como bebidas, siempre y cuando no se vea afectado el sabor”.

“Su utilización como fuente de nitrógeno en la formulación de dietas enterales con destino a la alimentación infantil y/o de adultos enfermos es de gran importancia. Estas dietas se diseñan para ser absorbidas en el intestino sin una digestión previa en el estómago y son esenciales en el tratamiento de pacientes con desórdenes estomacales o problemas de la mucosa intestinal, así como en lactantes con síndromes de malabsorción-malnutrición, con cuadros alérgicos en la mayoría de los casos”.

Peña, E. y Pizardi, C. (1987), manifiesta que las características que deben cumplir los hidrolizados de proteínas para formar parte de una dieta enteral son no producir desequilibrios osmóticos ni alergias, presentar un alto valor nutritivo no muy inferior al de la proteína de partida y tener un sabor aceptable.

Otra aplicación de los hidrolizados o ensilado de pota sería como aglutinante en la elaboración de las diferentes dietas omitiéndose de esta manera ciertos aglutinantes químicos que presentan efectos secundarios.

Debido a la excelente fuente de proteína que representan los hidrolizados o ensilados de pescado y pota por el aporte de proteínas digeribles y de rápida absorción se



pueden preparar las dietas de las personas. Sin embargo actualmente se produce ensilado con la materia prima de los desperdicios pero en el trabajo de investigación a base de los filetes de pota, este se puede emplear para enriquecer con proteína los productos cereales y productos de panadería.

Benítez Ricardo, Ibarz Albert, Pagan Jordi, 2006 manifiestan que los hidrolizados de proteína se potencian diversas características funcionales, tales como viscosidad baja, mayor capacidad de agitación, dispersión y alta solubilidad, que les conceden ventajas para el uso en muchos productos alimenticios, respecto a las proteínas originales.

Una de las aplicaciones más importantes de los hidrolizados de proteínas es su utilización como fuente de nitrógeno en la formulación de dietas enterales con destino a la alimentación infantil y/o de adultos enfermos. Estas dietas entéricas se diseñan para ser absorbidas en el intestino sin una digestión previa en el estómago y son esenciales en el tratamiento de pacientes con desórdenes estomacales o problemas de la mucosa intestinal, así como en lactantes con síndromes de mal absorción-malnutrición, con cuadros alérgicos en la mayoría de los casos.

Las características que deben cumplir estos hidrolizados de proteínas para formar parte de una dieta enteral son: no producir desequilibrios osmóticos ni alergias, presentar un alto valor nutritivo, no muy inferior al de la proteína de partida y tener un sabor aceptable. ( KALIDAS, S. y otros, 2006)

En estudios recientes donde se llevó a cabo la extracción y caracterización parcial del colágeno del calamar gigante (*Dosidicus gigas*), la fracción soluble en ácido representa el 23% del tejido conectivo y presenta una resistencia térmica superior a la reportada para especies marinas, incluso al detectado para organismos terrestres (Valencia-Perez y col., 2008)



El recurso Pota es de bajo consumo en vista que tiene poca aceptabilidad en la gran mayoría de la población y es por esa razón que la gran cantidad de la materia prima extraída artesanalmente, no es cuidadosamente estibada y la gran mayoría sufre maltratos físicos al ser depositado en las bodegas; Por esta razón este producto es de baja cotización y para cubrir sus costos requieren mayor volumen de pesca y la extracción industrial es básicamente para el congelado y el alto porcentaje de ella está destinada para la exportación. Si se plantea la extracción y estibado dentro de embarcación teniendo los cuidados requeridos para incrementar su valor comercial ya que destinarían a la elaboración del hidrolizado de pota para los enriquecimientos de los alimentos en sus diferentes presentaciones.

El presente trabajo de elaboración de hidrolizado en de pota deshidratado para consumo humano permitirá realzar el valor comercial y a su vez incrementar el ingreso económico a los pescadores; teniendo en cuenta que el suministro de lo extraído sea en las condiciones idóneas y justo a tiempo para tener una producción planificada.

La elaboración de hidrolizado o ensilado en de pota deshidratado para el consumo humano, permitiría la apertura de un mercado nuevo internamente y la apertura en el exterior debido a las excelentes bondades y su alta digestividad.

En conclusión esto permitirá mejorar el valor comercial del recurso, y las faenas de extracción serán acordes para el recurso con los aparejos adecuados (poteras) y estibado en bandejas de 10 a 12 kg., así mismo dentro de las embarcaciones requerirán una mayor cantidad de pescadores fomentando el incremento de la mano de obra y mejorando el nivel económico de sus familiares y el entorno.

## **c.2. Objetivos y alcances de la investigación**

El trabajo de investigación tecnológica aplicada, tiene los siguientes objetivos:

### **c.2.1. Objetivo General**

Elaborar un hidrolizado de Pota (*Dosidicus gigas*) deshidratado para consumo humano de calidad y aceptabilidad.

### **c.2.2. Objetivo específico**

- Determinar los parámetros tecnológicos en el hidrolizado y deshidratado, para obtener el hidrolizado de pota (*Dosidicus gigas*) para consumo humano de calidad y aceptabilidad.
- Determinar la digestibilidad del hidrolizado de pota (*Dosidicus gigas*) para consumo humano, que cumpla con las exigencias de calidad y aceptabilidad.

## **c.3. Importancia y justificación de la investigación**

La escases de proteína es el principal problema de la nutrición a nivel mundial y la producción comercial de alimentos ricos en proteína es sumamente costosa, debido a la alta cotización de las materias primas como la quinua, maca, y otras, sin embargo el mar peruano brinda abundante recurso pesqueros de alto contenido de proteínas, tal es el caso de la pota (*Dosidicus gigas*) recurso sub-explotada para el consumo directo cuyo valor comercial es bajo y la gran mayoría de lo extraído está destinado para el proceso de congelado y posteriormente luego de la industrialización como insumo en los cosméticos por la comunidad asiática (Corea, Japón , China y otros).

El Instituto Nacional de Salud (INS) del Ministerio de Salud recomienda el consumo de la pota por tener alto valor nutricional, especialmente de proteínas y Omega -3, los cuales contribuyen al desarrollo neurológico del bebé durante el embarazo, ayuda en la prevención de enfermedades cardiovasculares y reduce los niveles de colesterol.

El Dr. Wilfredo Salinas, del Instituto Nacional de Salud, indicó que la pota es un alimento de pocas calorías y grasas, por lo cual es fundamental promover su consumo a fin de mejorar la calidad de la alimentación de la población.

El especialista puntualizó que la alta calidad de proteínas de la pota ayuda al crecimiento y desarrollo de los niños; el Omega-3 que contiene es básico para el desarrollo del cerebro y la agudeza visual de los niños, y en el caso de los adultos, también contribuye a reducir los niveles de colesterol y triglicéridos.

Fuente: [http://www.elpueblografico.com/Salud/alimentacion con pota.html](http://www.elpueblografico.com/Salud/alimentacion_con_pota.html) 02-08-14 hora 12:00 am.

La investigación tiene como finalidad establecer los parámetros idóneos en la elaboración de hidrolizado de pota (*Dosidicus gigas*), deshidratado para consumo humano que permita incrementar el valor comercial a la especie y que el consumo de proteínas de alta digestividad esté al alcance tanto para los niños como para las personas enfermas y de la tercera edad a un costo razonable y que el producto sea de aceptación y de calidad.

Una alternativa de solución a la desnutrición, es a través del hidrolizado de pota (*Dosidicus gigas*), deshidratado para consumo humano, caracterizado por contener nutrientes y proteínas de gran valor y de fácil asimilación, por otro lado tiene como cualidad de no presentar olor, sabor fuerte que pudieran impedir su empleo como insumo en la preparación de una serie de alimentos.



La materia prima pota es recurso abundante y de bajo costo que permitirá el surgimiento de nuevas industrias y el requerimiento de mas manos de obras para la población.

La importancia del presente trabajo de investigación tiene como finalidad:

- Incentivar en ciertos sectores de la población (niños, enfermos y ancianos) el consumo de productos de alto valor nutritivo y de buena digestividad.
- Brindar valor agregado a la materia prima pota como ensilado o hidrolizado, impulsando el desarrollo de nuevos sectores.
- Establecer alternativas tecnológicas a bajo costo y propio de cada lugar en los recursos de poco valor comercial.
- La especialización de las faenas de captura con los aparejos apropiados evitando la depredación y de esta forma planificar las capturas lo que permitirá el surgimientos de nuevos sectores con mayores puestos de trabajo.
- Surgimiento de pequeñas empresas en el rubro de hidrolizado.
- La población de bajos recursos tendrá una opción de alimento de altas proteínas y buena digestividad.

La elaboración del hidrolizado (ensilado) de pota (*Dosidicus gigas*), deshidratado para consumo humano, resulta ventajoso por la disponibilidad de la materia prima pota a bajo costo y la tecnología del hidrolizado permite que el grado de asimilación de las proteínas, desdobladas en aminoácidos sea más fácil tanto para los niños, enfermos y los ancianos. Los parámetros tecnológicos del hidrolizados se adecuan de acuerdo al área de trabajo idóneo y su determinación de los parámetros tecnológicos y a elaboración del hidrolizado se llevó a cabo en el laboratorio de Chucuito de la



Universidad Nacional del Callao a nivel piloto, la tecnología desarrollada permita expandirse en otros centros de producción ya que la inversión es baja y se puede desarrollar en el las provincias y cualquier comunidad del país.

La investigación que se emprende es de tipo aplicada, porque tiene como finalidad establecer los parámetros idóneos en la elaboración del ensilado o hidrolizado de pota (*Dosidicus gigas*) para consumo humano, que permita incrementar el valor comercial a la especie e incentivar el consumo de proteínas muy digeribles en la gente de bajos recursos que este a su alcance y que el producto sea de aceptación y de calidad.

El trabajo de investigación es explicativo porque luego de medir las variables, pretende estudiar las relaciones existentes entre ellas; es cuantitativa porque se centra en la cuantificación del problema; y es experimental por que estudia observaciones dirigidas y resultados provocados manipulados y controlados

Los sectores beneficiados con los resultados de la presente investigación, serán los niños, personas enfermas y los ancianos y así mismo las entidades de apoyo social permitirán educar la mejor manera de alimentar a la población con productos baratos y de alto valor nutritivo.

El sector académico y profesional tendrá mayor opción de desarrollo en cuanto a la diversificación de la producción en base de la pota.

Estas son las razones que motivaron la realización del presente estudio de investigación.

## d) MARCO TEÓRICO

### d.1. Producto ensilado o hidrolizado

El hidrolizado o ensilado viene a ser las reacciones que experimentan ciertos sustratos con la actuación de ciertos lactobacilos, que permiten el desdoblamiento de las proteínas en aminoácidos y de esta forma resultan siendo más digerible y de rápida asimilación por el organismo, esto se refleja básicamente por el mayor desarrollo en los consumidores y así mismo presenta una mejor defensa estomacal ideal para niños y ancianos. Enriquecimiento con alto contenido de omega 3

Por otro lado wikipedia define al hidrolizado de pescado, en su forma más simple, como el molido finamente del pescado en una fase líquida o pastosa donde por escisión o división de los enlaces naturales puede ser provocados a través de diversos procesos biológicos. Esto corresponde al proceso desarrollado en el ensilado.

Fuente: [http://en.wikipedia.org/wiki/Fish\\_hydrolysate](http://en.wikipedia.org/wiki/Fish_hydrolysate)

Algunos hidrolizados de pescado se han convertido en un producto seco, donde el aceite se separa en este proceso, lo que significa que el Omega 3 que es el alimento funcional componente se quedan con el aceite y no en el hidrolizado, por lo tanto es más conveniente decir, un hidrolizado parcial que mantenga el aceite tal como ocurre con el ensilado de pota deshidratada que mantiene sus propiedades beneficiosos en la alimentación.

El trabajo de investigación de la elaboración del hidrolizado de pota (*Dosidicus gigas*), para consumo humano tiene como objetivo aprovechar el valor de los péptidos de la pota producidas como resultado de la acción enzimática de la proteína de la pota, así mismo el aprovechamiento de su aceite por sus grandes bondades. Por lo tanto dicho hidrolizado será parcial o simplemente denominado como ensilado de pota deshidratada.

Según el Dr. Rafael A. Bello del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-Universidad Central de Venezuela Caracas, manifiesta " los estudios realizados del proceso del ensilado, pareciera que dicho proceso se puede dividir en dos fenómenos o fases distintas, pero que se complementan: una correspondiente a la hidrólisis o licuefacción, la cual está gobernada por las enzimas proteolíticas, y la otra correspondiente a la acidificación y reducción del ph, la cual está gobernada por la acción de los microorganismos ácido-lácticos; donde es posible acelerar uno de los dos fenómenos, sin alterar drásticamente el otro.

Por otro lado el Sistema de Información Alimentación Animal Recursos (1991-2002) en base a informaciones de la FAO considera los nombres comunes de Concentrado de proteína de pescado, FPC, hidrolizado de pescado a los alimentos relacionados como:

Harina de pescado

Solubles de pescado

Ensilado de pescado

El Concentrado de proteína de pescado se puede preparar a partir de cualquier especie de pescado y/o los residuos de esta; la preparación consiste en la cocción, extracción, extracción del aceite, secado, que permita tener como producto el concentrado de proteína de pescado de aproximadamente entre 85% a 95% dependiendo de la calidad de la materia prima empleada y con baja en contenido de cenizas.

Fuente: <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/APH134/cap1.htm>

El pescado hidrolizado es similar a Concentrado de proteína de pescado, excepto que el aceite y el agua no se han eliminado. La proteína de pescado a veces se hidroliza enzimáticamente, usando una combinación de enzimas y ácidos tal como ocurre en el procesamiento del ensilado de tal que permite una mejor digestión de dicho producto.



De acuerdo a la fuente revisado en [www. Feedipedia.org/node/206&prev=/search%3Fq%3DFish%2Bhydrolyzate%26espv%3D2%26](http://www.Feedipedia.org/node/206&prev=/search%3Fq%3DFish%2Bhydrolyzate%26espv%3D2%26); indica que en el producto ensilado, el tamaño de partícula del concentrado de proteínas de pescado es más pequeña que en la harina de pescado y más uniforme en color y textura.

Por otro lado Llanes I. J , Toledo P. J. 2006 en su trabajo de Evaluación de los desechos frescos de pescado y ensilados como única fuente de proteína animal en la alimentación de híbrido de Clarias (*Clarias gariepinus* x *C. macrocephalus*), publicado en la Revista Aqua TIC, nº 25, pp. 22- 27 menciona: “El ensilado de pescado, puede designarse como “pescado líquido” o “concentrado de proteínas” Ward et al., (1985), y se produce mediante fermentación anaeróbica (ensilado biológico) o acidificación directa (ensilado químico)” (Llanes I. J., Toledo P. J. 2006.)

En conclusión el hidrolizado es sinónimo de ensilado en función a la materia prima empleada.

Para la producción del ensilado de pescado y/o pota tanto en forma químico como biológico se requiere de las operaciones siguientes:

Molienda.

Mezclado y/o Homogenización.

Encubado y/o Acondicionado.

Envasado.

Almacenamiento.



## **d.2. Clases de ensilado**

### **d.2.1. Ensilado químico**

El ensilado de pescado y/o Pota es un producto pastoso con alto contenido de humedad, cuya producción proviene del pescado y/o pota entera y/o los desperdicios de la industria pesquera. El proceso consiste en la desintegración y/o licuado a través de las enzimas de la materia prima, bajo condiciones ideales como la presencia del ácido fórmico, acético, cítrico, sulfúrico, clorhídrico y etc.

Las enzimas desdoblan las proteínas de la pota en unidades solubles más pequeñas, y el ácido acelera la velocidad de su actividad enzimática, en forma simultánea inhibe el crecimiento bacteriano (Botello, 2005). Las enzimas presentan mayor actividad en las proximidades de un pH de 4 (Bello, 1994).

El inconveniente en la producción de ensilado químico, radica en la toxicidad tanto para el personal como en los animales abastecidos y así como también los efectos corrosivos sobre las maquinarias y equipos empleados (Díaz, (2007).

El ensilado es un producto de baja acidez que permite dar estabilidad y no requiere refrigeración se emplea como insumo en la preparación de los alimentos balanceado (Bello, 1992).

### **d.2.2. Ensilado biológico**

El ensilado biológico y/o microbiano del pescado y otros recursos hidrobiológicos consisten en la adición a la materia prima previamente molida o fragmentada una fuente de carbono que requiere el microorganismo para su crecimiento y desarrollo; es decir el microorganismo utiliza el substrato y producir ácido láctico. Las fuentes de energía o carbono requerido por los microorganismos pueden ser la azúcar rubia, melaza, las harinas de trigo, avena, etc.

En el proceso de ensilado biológico, se pueden utilizar inóculo de bacterias productoras de ácido láctico (BPAL) como el *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus GG*, las bifidobacterias (*bifidobacterium*) y *Streptococcus Thermophilus*, etc. (Zubieri 1993 (70))

En un medio de ambiente controlado y bajo las condiciones idóneas del sustrato, la fuente de carbono y el lactobacilos el proceso de fermentación anaeróbica controlada, genera un producto fermentado, químicamente estable y con alto valor nutritivo. (Parin, Maria) y (Rabia et al., (1993)).

Durante los últimos años se ha despertado un gran interés en la preparación de ensilados biológicos utilizando residuos orgánicos (Martínez et al., 1991;) para producir fuentes de proteína de alta calidad a un costo relativamente accesible. Un ejemplo es el producto fermentado del procesado de residuos de la industria pesquera (Díaz, 2011).

Se sabe que el ensilado biológico de residuos de pescado, es una alternativa para la sustitución de la harina de pescado y en la elaboración de los alimentos balanceados de aves, peces, ganado vacuno, porcinos, ovino, y otros animales. (Vieta 1989)

El insumo ensilado se caracteriza por su bajo costo y alto valor nutricional, fácil preparación y no requiere equipos sofisticados, disminuyendo de ese modo los costos de producción.

El aumento en la acidez del ensilaje se debe a los ácidos orgánicos producidos por los microorganismos presentes, siendo el ácido láctico el más abundante, este ácido favorece la acción de las enzimas, reduce el pH a niveles que inhiben el desarrollo de las bacterias putrefactivas y patógenas, lo que resulta en un producto microbiológicamente seguro. (Zubieri 1993)

La elaboración del ensilado se remonta a más de 100 años atrás, cuya finalidad era incrementar el periodo de vida útil de los forrajes, esto se logró mediante la fermentación empleando métodos químicos en gran parte de Europa.

Posteriormente el ensilado se empezó a emplear como insumo de los alimentos balanceados para los diferentes animales domésticos aves y ganado vacuno, porcino, etc. (León Oncoy Gonzalo- comunicación directa)

La Ing. Ziska Berenz (5 y 6) del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú manifiesta:

"Una de las alternativas viables de reemplazo de la harina de pescado, la constituye el ensilado biológico de pescado. Este es un producto de fácil elaboración y de bajo costo, que aprovecha los residuos de la industria pesquera y pescado entero no aptos para consumo humano. Mediante un proceso de fermentación controlada con bacterias lácticas y carbohidratos, se obtiene un producto acidificado, estable, con buenas cualidades nutritivas y antimicrobianas contra bacterias patógenas y putrefactivas por lo que puede ser de gran utilidad en la alimentación animal.

En recientes años ha despertado considerable interés la preparación de ensilados biológicos como ha sido reportado por Pizardi (1975), Ra y Gilberg (1982), Lindgren y Pleje (1983), Coke y T. ridy (1987), Bertulo (1989), Martinez et al (1991).

Fuente: Anche, Z. 1990.

En tiempos actuales la tendencia es a la producción del ensilado biológico con diferentes tipos de materia prima, además por las mejores bondades que ella presenta con respecto al ensilado químico. Las primeras producciones es a base del pescado en la elaboración de "pellets" húmedos como insumo de los alimentos balanceados de para la acuicultura y también se pretende para el consumo humano directo. (RUANO Y OETTERER 1996)

En América latina uno de los primeros en trabajar el ensilado biológico fue Victor Bertullo gracias a su descubrimiento de la levadura "Hansenula Montevideo" aislada del hígado de la corvina en 1951, esta levadura actúa sobre la proteína del pescado y como el medio energética toma a la melaza de tal forma que hidroliza la proteína de pescado produciendo producto pastoso esto se debe a la levadura que en contacto con el pescado molido y melaza de caña, hidroliza la molécula proteica y la lleva al estado de polipéptidos y aminoácidos libres, manteniendo inalterado el producto resultante.

Fuente: [http://www.innovemos.com/histor\\_7.htm](http://www.innovemos.com/histor_7.htm) 20-12-13 horas 15:000

En 1962 el científico Bertullo, V.H, propone por primera vez la alternativa de producir un producto a base del ensilado para uso humano en su obra titulado: Fish silage Processed fishery products cuyo resumen es "La hidrólisis biológica de productos del mar llevada a cabo por medio de una levadura proteolítica, profusamente probada en los animales domésticos con resultados ampliamente satisfactorios, nos llevó a preparar el hidrolizado de pescado para uso humano. Este trabajo resume los resultados obtenidos en la preparación, características y análisis microbiológico".

Fuente: <http://www.oceandocs.org/handle/1834/3442>.

Según Bertullo 1992 manifiesta que el ensilado de pescado empleado como insumo de los alimentos balanceados se caracteriza por presentar proteínas de alta calidad y digestividad.

Por otro lado XIMENES - CARNEIRO, A. R.; LUPIN. (44), en su obra titulado Obtención de ensilado biológico de pescado, en la 2ª Consulta de Expertos sobre Tecnología de productos pesqueros en América Latina. Recomienda la siguiente técnica:

“Se muele el residuo de pescado y la masa resultante se mezcla con los siguientes ingredientes en las proporciones siguientes:- Harina de trigo 30% p/p\*- Sal de cocina 4% p/p- Fermento biológico 10% p/p. Esta mezcla se homogeniza y es acondicionada en un balde o bandeja plástica cubierta con lámina plástica o impermeable para crear condiciones anaeróbicas, durante un período de incubación.

Las bacterias lácticas productoras de ácido láctico utilizan la harina de trigo como fuente de carbohidratos para continuar fermentando el medio a través de procedimiento se evita el desarrollo microorganismos putrefactores, ya que el pescado no contiene carbohidratos suficientes para producir una fermentación con cambios de pH y acidez del ácido láctico que preserve el molido de residuo de pescado.

El ensilado presenta un color rosado, indicando el desarrollo inicial de las bacterias putrefactoras. Después del segundo día la mezcla va oscureciendo, su consistencia es pastosa y el olor se asemeja al de sardina en conserva. (Zuberi 1993) y (Ramírez R.2007)

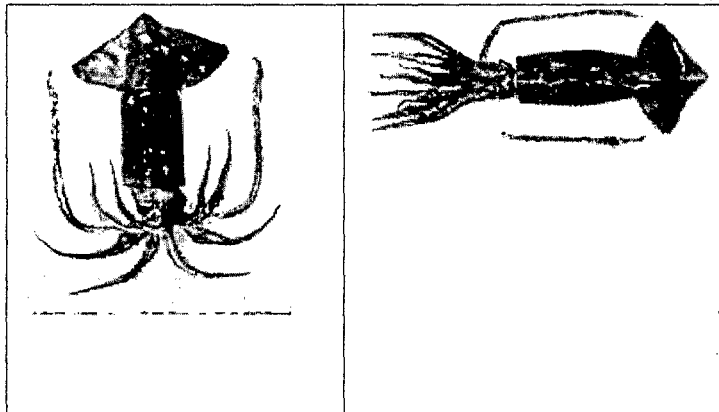
Estas características van cambiando de acuerdo a la acción de las bacterias productoras de ácido láctico, dando como resultado el descenso del pH, el ascenso de la acidez y la hidrolización de las proteínas. Las variaciones del pH y del tenor de acidez por un lado benefician la hidrólisis de las proteínas y por otro lado inhiben el crecimiento de las bacterias putrefactoras. Después se coloca en bolsas plásticas y se almacena en un lugar con poca humedad y protegido del sol hasta su utilización.”

Como se sabes aquellos productos donde la concentración de la proteína es mayor que la del pescado original se denomina concentrado de proteína de

pescado los productos desde la harina de pescado tratadas minuciosamente hasta un material extractado con solventes e incluso un hidrolizado / ensilado de pescado (Agudelo Cordoba , 2004)

### d.3. Biología Pesquera Pota (*Dosidicus gigas*)

Figura N°1: Pota Peruana



Nombre Científico *Dosidicus gigas*

Nombre Común Pota, Calamar gigante, Jibia, calamar volador

Nombre en Ingles Jumbo squid

#### Símbol de importancia internacional

*Illex argentinus* (Argentina), *Todaroes pacificus* (Japón).

Nombre FAO En Jumbo flying squid

Fr Encornet géant

Sp Jibia gigante



#### **d.3.1. Distribución geográfica**

El calamar gigante o pota presenta una distribución de Baja California Valparaíso en Chile, este recurso hidrobiológico se caracteriza por ser subtropical, nerítico y oceánico y que fácilmente visita aguas tropicales. (ICOCHEA SALAS, 2006).

La especie *Dosidicus gigas*, es de grandes dimensiones que llega hasta una longitud de manto de 120cm y llega a pesar aproximadamente 50 kg., y la dimensión total incluyendo los tentáculos puede llegar a ser aproximadamente más de 180cm.

Fuente: (Imarpe%20-%20Instituto%20del%20Mar%20del%20Perú%20POTA.htm 12-12-2013. Hora: 08:20).

#### **d.3.2. Localización de captura en el Perú**

El calamar gigante o pota de la especie *Dosidicus gigas* se presenta con frecuencia en las zonas cuyas temperaturas oscilan de 18 a 20 °C sobre la superficie del mar y a profundidades de 40 metros, con un alto grado de densidad del cardumen frente a punta aguja y a lo largo del territorio peruano principalmente en Tumbes, Talara, Paita.

#### **d.3.3. Composición química y nutricional**





Tabla N° 1: Composición de aminoácidos y contenido proteico en calamares.

**Table-1: Protein Content and amino acid composition of different species of sea squid**

	Symplecto- tenllies quala- niensis	Loligo duvaucell	Sepeciella incermis	Av. ± SD
Crude Protein (Nx 6.25) g/100 g of squid amino acid (g/100 g of protein)	20.17	19.44	19.28	19.63 ± 0.54
alanine	4.90	4.00	4.50	4.47 ± 0.47
arginine	5.30	5.60	5.00	5.30 ± 0.30
aspartic acid	8.80	8.90	8.90	8.73 ± 0.23
Cystine <sup>a</sup>	1.53	1.20	1.40	1.38 ± 0.18
glutamic acid	8.00	7.90	8.10	8.0 ± 0.10
glycine	3.92	3.82	4.02	3.92 ± 0.10
histidine	1.40	1.70	1.51	1.53 ± 0.13
Isoleucine	4.50	4.50	4.60	4.53 ± 0.07
leucine	7.20	7.90	7.70	7.60 ± 0.40
Lysine	8.20	8.80	8.50	8.50 ± 0.30
methionine <sup>b</sup>	3.52	3.51	3.61	3.54 ± 0.07
phenylalanine	3.90	4.20	4.10	4.06 ± 0.16
proline	5.30	5.10	4.98	5.12 ± 0.14
Serine	6.10	6.00	5.81	5.97 ± 0.16
threonine	5.20	5.00	4.24	4.81 ± 0.18
typtophan	1.20	1.10	1.00	1.1 ± 0.10
tyrosine	5.00	4.90	3.90	4.6 ± 0.70
valine	4.50	4.30	5.8	4.86 ± 0.56
total amino acid	88.47	88.03	87.67	
essential amino acid	38.2	39.31	38.56	
E/T Ratio	43.2	44.6	43.98	

a determined as cysteic acid

b determined as methionine sulphone

Fuente: Bano A ,1999

Tabla N°2: ANALISIS PROXIMAL.

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Humedad	81,1
Grasa	1,1
Proteína	16,0
Sales Minerales	1,7
Calorías (100 g)	101

FUENTE: IMARPE – ITP 1996.

Tabla N°3: ACIDOS GRASOS

ACIDO GRASO		PROMEDIO (%)
C14:0	Mirístico	1,4
C15:0	Palmitoleico	0,5
C16:0	Palmitico	19,9
C16:1	Palmitoleico	traz.
C17:0	Margárico	traz.
C18:0	Esteárico	3,5
C18:1	Oleico	4,0
C18:2	Linoleico	traz.
C18:3	Linolénico	traz.
C20:0	Aráquico	6,4
C20:1	Eicosaenoico	traz.
C20:3	Eicosatrienoico	0,2
C20:4	Araquidónico	traz.
C20:5	Eicosapentanoico	16,7
C22:3	Docosatrienoico	0,2
C22:4	Docosatetraenoico	0,3
C22:5	Docosapentaenoico	0,2
C22:6	Docosahexaenoico	46,9

FUENTE: IMARPE – ITP 1996.

Tabla N° 4 COMPONENTES MINERALES

MACROELEMENTO	PROMEDIO (%)
Sodio (mg/100g)	198,2
Potasio (mg/100g)	321,9
Calcio (mg/100g)	9,1
Magnesio (mg/100)	45,6

MICROELEMENTO	PROMEDIO (%)
Fierro (ppm)	0,8
Cobre (ppm)	1,4
Cadmio (ppm)	0,2
Plomo (ppm)	0,2

Fuente: Compendio Biológico Tecnológico 1996. IMARPE - ITP.

#### d.3.4. Características físicas y rendimientos

Tabla N° 5: COMPOSICION FISICA

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Cuerpo o tubo	49,3
Aleta	13,4
Tentáculos	21,4
Vísceras	15,4

La fuente IMARPE – ITP 1996, abarca para las tablas 6 al 8)

#### d.3.5. Características físico organolépticas: cuerpo

Tabla N°6 Textura-Firme

TEXTURA	FIRME
Peso de ejemplar entero (rango, g)	800-2000

FUENTE: IMARPE – ITP 1996.

#### d.3.6. Densidad

Tabla N° 7: Densidad del producto.

PRODUCTO	DENSIDAD (Kg/ m <sup>3</sup> )
Producto entero	850

#### d.3.7. Rendimientos

Tabla N°8: Rendimiento.

PRODUCTO	%
Sazonado - seco	14-18
Pulpa	45-49

#### d.3.8. Utilización del recurso

La pesca de la pota (*Dosidicus gigas*), en el mar peruano es en forma permanente en grandes volúmenes especialmente por flotas internacionales tales, como ha ocurrido en la década del 90 a través de los convenios con flotas coreanas y japonesas restringiendo su captura dentro de las 30 Mn y la pesca en dicha zona es básicamente para las embarcaciones artesanales de bandera peruana y la cotización de este recurso por la poca demanda en la población peruana ha motivo que lo extraído se venda para el congelamiento y exportación con costos muy bajos.

CHIRINOS, Octavio; ADACHI, Leonardo; DE LA TORRE, Chris ; ORTEGA, Alland ; RAMÍREZ Pilar; en su trabajo de Industrialización y exportación de derivados de la pota, realizan un análisis detallado del recurso pota.

Este recurso en nuestro país se destina la gran mayoría de lo extraído para el congelamiento; en los países asiáticos esta especie es muy apreciada ya que es materia prima para producto farmacéuticos, cosméticos y obtención de aminoácidos y proteínas.



Por lo tanto a través del hidrolizado se puede producir un alimento de gran valor nutritivo para el consumo humano actualmente a nivel piloto se produce ensilado o hidrolizado de pescado como insumo en la elaboración de alimentos balanceado.

#### **d.4. Calamar gigante o pota “Dosidicus gigas”**

La pesquería industrial del calamar gigante se inició en abril de 1991 con la participación de embarcaciones calamareras de Corea y Japón, cuyas capacidades de bodega promedio de las embarcaciones coreanas es de 500 toneladas y las japonés de 750 toneladas de bodega como promedio estas embarcaciones utilizan en las faenas luces de atracción y robots o denominados máquinas calamareras con líneas donde se colocan las poteras (sistema jigging) ; la pesquería artesanal está compuesta por embarcaciones con capacidad de bodega menores de 10 toneladas, las cuales capturan pota, usando redes cortineras y poteras manuales (a la pinta).

La pesquería en aguas territoriales del Perú se inicia en las décadas del 90, caracterizado por la abundancia de la pota (*Dosidicus Gigas*), cuyos tamaños promedios fluctuaban de 32cm a 120 cm de longitud de manto, donde las capturas diarias por cada oscilaban en 750 toneladas por día fuera de las 30 millas náuticas y con el transcurso de los años la captura fue decreciendo hasta llegar a capturas insignificantes en el 2001 y establecer constantes periodos de veda pero actualmente el recurso, se encuentra en recuperación los reportes de IMARPE.

Fuente:<http://gestion.pe/politica/ministerio-produccion-ahora-reordenara-pesca-pota-2054403>

La biología de la pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*) de acuerdo a mi expedicioncita personal de más de 10 se caracteriza de por:

### **Habitad.**

La pota o calamar gigantes "dosidicus gigas" es una especie oceánica y nerítica que migra por alimentación o desove, generalmente se encuentra a una profundidad entre los 40 y 80 metros. Los mejores cardúmenes se encuentran en las zonas de afloramiento de costa peruano.

### **Reproducción.**

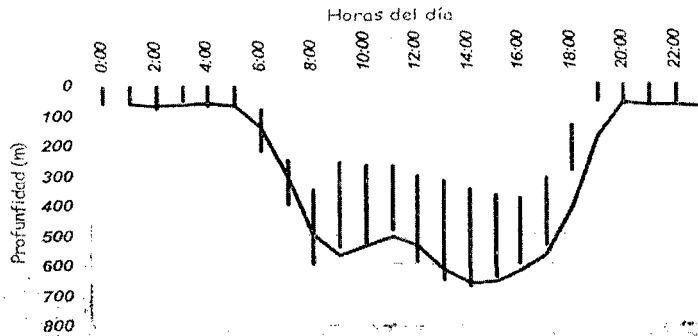
Las hembras son de mayor tamaño y el manto es algo flácido mientras que los machos presentan un manto de forma tubular, los machos son primeros en llegar a la fase de madures sexual. Las épocas de desove son en primavera y verano y se lleva a cabo cuando el macho abraza con sustentáculos a la hembra y deposita dentro del manto su espermatoforos y la hembra generalmente desarrolla el proceso de canibalismo sobre el macho es por esa razón que la proporción en la biomasa es generalmente de 4 hembras por macho.

### **Alimentación.**

Las potas consumen de todo y en sus primeras etapas consumen peces y posteriormente a los mismos calamares (canibalismo). El comportamiento de la pota se puede observar que en horas del día se encuentra más profundos con respecto al nivel del mar esto se debe a que la iluminaciones en toda la superficie y desconcierta a la pota ya que ella es atraída por la luminosidad, en cambio en la noche y cuando la luna se presenta en cuarto menguante la pota está más próxima a la superficie y en ese momento se aprovecha para atraer con las poteras fosforescentes y se desarrollo muy buenas capturas.

Otra de las causas es que la pota en temperaturas frías tiende a profundizarse y alejarse de la costa mientras que en épocas calurosas, se mantiene a una profundidad intermedia y próxima a la superficie.

Gráfico N° 1 Fluctuación del cardumen de calamar gigante con las horas del día.



Fluctuación de los registros del calamar gigante con respecto a las horas del día.

Fuente:

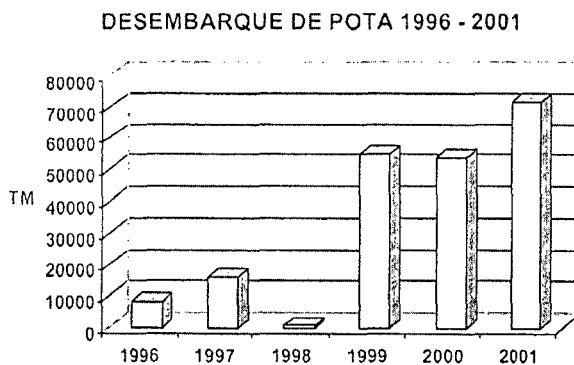
[http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id\\_detalle=00000000000000007846](http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_detalle=00000000000000007846)  
( Argüelles J. Unidad de Investigación de invertebrados Marinos IMARPE.)

La biomasa cada día está disminuyendo por la excesiva extracción, si no se regula en función de disponibilidad de captura; se puede llegar a la sobre explotación y seguir los mismos pasos de los recursos que han desaparecido de la industrialización.

### Captura.

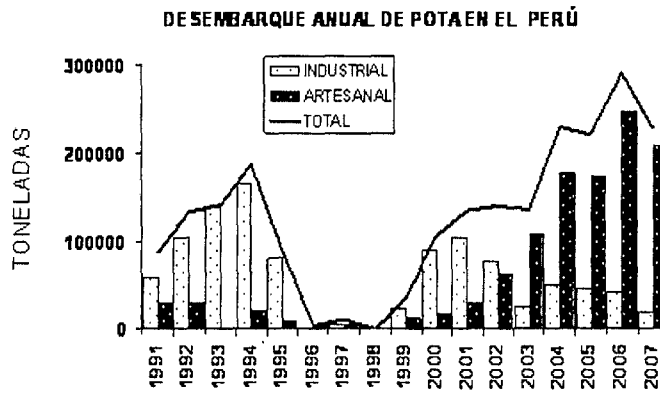
Los reportes registrados del índice de la captura de acuerdo a la información recopilada por el ITP del año 1996 al 2001 se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 2: Desembarco de pota 1996-2001



Fuente: <http://www.itp.gob.pe/documentos/fichastecnicas2007.pdf>

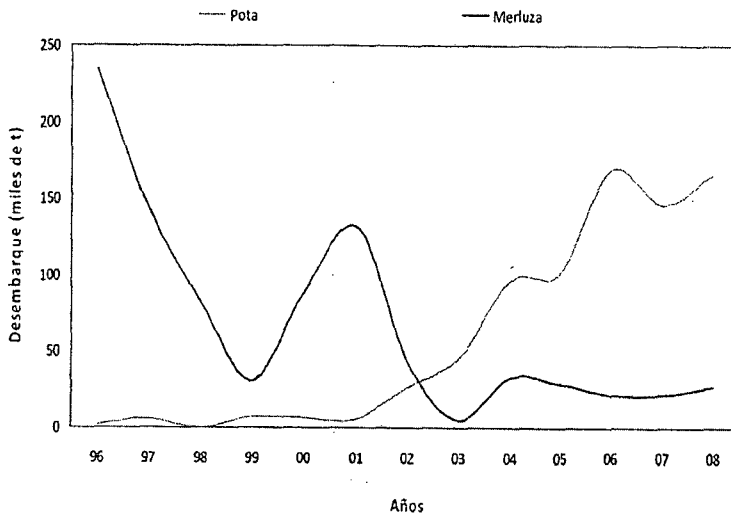
Grafico N° 3: Desembarco de pota 1991-2007



Fuente: Arguelles J.1999.

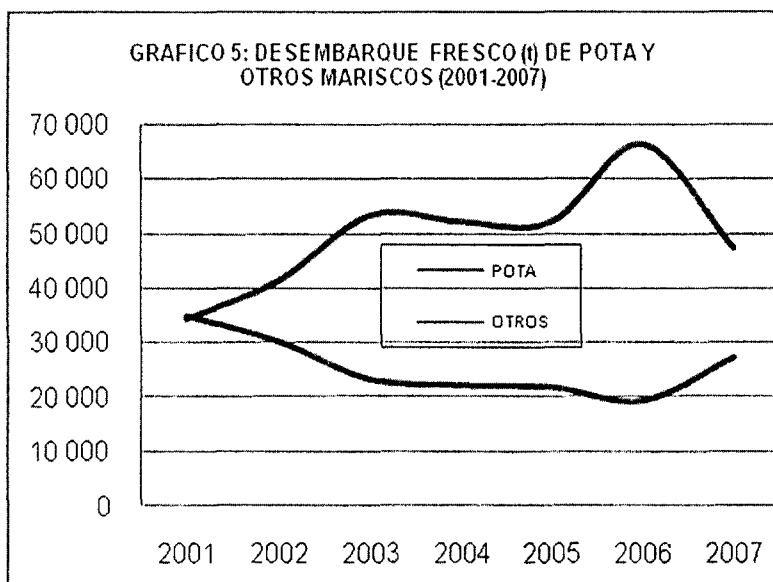
Se muestra la comparación de la extracción de la pota con la merluza.

El gráfico N° 4 Extracción de la pota con la merluza



Fuente. IMARPE- sede región de Piura, 2009. [WWW.imarpe.gob.pe/paita/](http://WWW.imarpe.gob.pe/paita/)



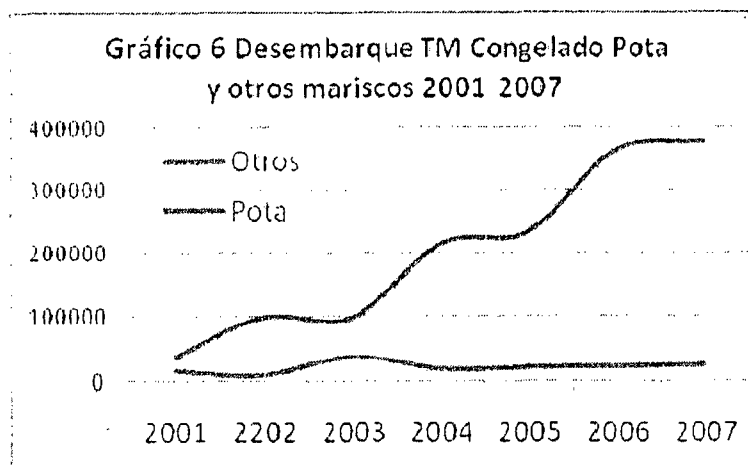


Fuente. IMARPE- sede región de Piura, 2009. [WWW.imarpe.gob.pe/paita/](http://www.imarpe.gob.pe/paita/)

Los gráficos 5 y 6 muestran los desembarques de pota y las otras especies de invertebrados marinos a nivel Perú, tanto para fresco como para congelado. Siendo en ambas predominantes la pota para el congelado.

Gráfico N° 5: desembarque fresco (t) de pota y otros mariscos (2001-2007)

Gráfico N° 6: desembarque fresco (t) de pota y otros mariscos (2001-2007).

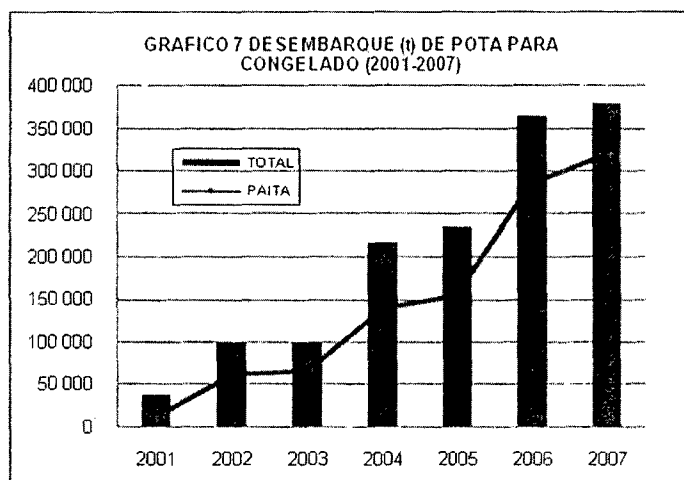


Fuente: <http://www.mincetur.gob.pe/Comercio/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/159.pdf>

23-07-2014 hora:22:00

La Pota en todo el litoral peruano se destina para el proceso de congelado y el consumo interno es mínimo tal como se puede observa en los gráficos 7 y 8.

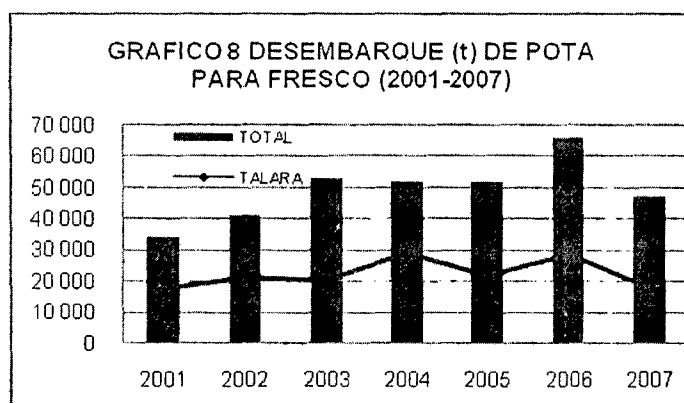
Grafica: 7 desembarque (t) de pota para congelado 2001-2007.



Fuente: <http://www.mincetur.gob.pe/Comercio/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/159.pdf>

23-07-2014 hora:22:00

Grafica: 8 Desembarque (t) de pota para Fresco 2001-2007.



Fuente: <http://www.mincetur.gob.pe/Comercio/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/159.pdf>

23-07-2014 hora:22:00

El desembarque destinado para el congelado de papa, tiene como principal puerto a Paita por estar próxima a las zonas de mayor densidad de la biomasa de este recurso.

## **d.5. Características técnicas de los insumos y aditivos**

Los ingredientes empleados son:

### **d.5.1. Aditivos: Lactobacilos**

Son sustancias que se agregan a los alimentos voluntariamente y en escasa cantidad, que también subsisten en los productos finales y su función es:

- Conservar el valor nutritivo.
- Prolongar el tiempo de conservación o estabilidad de los alimentos.
- Mejorar los alimentos (olor y sabor)

Los aditivos no deben encubrir la existencia de materia prima de baja calidad (FAO/OMS, 1973; Gerhardt, 1980).

La definición de wikipedia del lactobacilos y/o Lactobacillus y/o bacterias del ácido láctico indica son un género de bacterias Gram positivas, anaerobias, aerotolerantes, denominadas así porque convierte a la lactosa y a otros monosacáridos en ácido láctico. Habitan en el cuerpo humano están presentes en el tracto gastrointestinal permitiendo la regeneración de la flora intestinal.

Así mismo los lactobacilos presentan la característica inusual de operar usando un metabolismo homofermentativo ; es decir sólo producen ácido láctico a partir de azúcares.

La producción de ácido láctico hace que su ambiente sea ácido, lo cual inhibe el crecimiento de bacterias dañinas de la salud. Algunas especies de lactobacillus se usan industrialmente para la producción de yogur y de otros alimentos fermentados.

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus> 22-02-13 hora 10:00 AM.



Lactobacilos se encuentran en alimentos probióticos. Estos alimentos probióticos son alimentos comunes, excepto que dentro de ellos, contienen microorganismos vivos. Estos microorganismos tienen un poder antibiótico para combatir ciertas dolencias como pueden ser las diarreas, alergias, gripes y hasta algunos tumores.

Fuente: <http://www.zonadiet.com/alimentacion/lactobacilos.htm>

El lactobacilos y/o Bacteria productoras de ácido láctico (BPAL) empleado en la prueba experimental, es aquella comercializada por laboratorios MONTANA S.A. con el nombre de Vivolac cuya, descripción TMP-68001980: DRI-SET BIOFLORA ABY 424 100 LU sobre.

La leche fermentada es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición según las limitaciones, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH. (BENÍTEZ RICARDO)

Según el Codex alimentario, el yogurt es leche fermentada que se caracterizan por un cultivo específico a base de Streptococcus thermophilus y Lactobacillus delbrueckii subesp. bulgaricus., que está condicionado a parámetros de trabajo (Presión, temperatura y tiempo).

Fuente: CODEX Alimentario 2003, (Molina, 2009) y NTP202.001.2003 (Indecopi, 2003)

Por otro lado Molina, I. 2009. Estable las pautas en la elaboración del yogur en su obra titulada: Comparación de tres estabilizantes comerciales utilizados en la elaboración de yogur de leche descremada de vaca.



Mediante la norma peruana NTP 202.001.2003 (Indecopi, 2003) se establece los requisitos para poder elaborar el yogurt.

#### **d.5.2. Insumos: Azúcar rubia**

El insumo alimentario viene a ser todo aquello que se incorpora a una formulación alimentaria en pequeñas proporciones para que ella acompañe y/o agregue una característica específica, los insumos pueden encontrarse en la naturaleza o caso contrario creamos nosotros mismos, es decir la materia prima de una cosa.

El azúcar es un producto sólido cristalizado, obtenido directo del jugo de la caña de azúcar (*Saccharum sp*), mediante procedimientos apropiados, está constituida esencialmente por cristales de sacarosa, cubiertos por una película de miel madre.

Fuente: [http://www.complejocartavio.com.pe/productos\\_AzuRubiaDomestica.html](http://www.complejocartavio.com.pe/productos_AzuRubiaDomestica.html)

Figura N° 2: Azúcar Rubia.



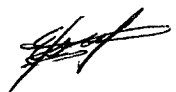
Fuente: elaboración propia.

Ambas azúcares tanto la blanca como la rubia aportan la misma cantidad de calorías.

El azúcar se puede clasificar por su origen:

a) La azúcar blanca es extraída de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera, luego es refinada.

b) La azúcar rubia es producto de la cristalización del jugo de caña de azúcar, pero que no es procesada ni refinada.



En el azúcar sin refinar (rubia) destacan los nutrientes de vitaminas del grupo B, minerales como el potasio (320 mg.), calcio (85 mg.), sodio (40 mg.) y magnesio (23 mg.). y como consecuencia del refinado pierde nutrientes. Fuente. <http://caminoverde.com.uy/diferencias-entre-el-azucar-blanca-y-el-azucar-rubia/>.

La refinación del azúcar se expresa a través del color (azúcar morena, azúcar rubia, blanca), que está dado principalmente por el porcentaje de sacarosa que se le ha extraído. "El azúcar blanca pasa por un proceso de refinado quedando en 99% de sacarosa mientras que el azúcar rubia es menos refinada y su color marrón se debe al mayor o menor contenido de melaza. Contiene alrededor de 85% de sacarosa (es el nombre químico del azúcar hecho de fructosa y glucosa) y algunas vitaminas como del complejo B." [http://www.rpp.com.pe/2012-08-13-lo-que-debemos-saber-sobre-el-consumo-de-la-miel-o-el-azucar-noticia\\_510775.html](http://www.rpp.com.pe/2012-08-13-lo-que-debemos-saber-sobre-el-consumo-de-la-miel-o-el-azucar-noticia_510775.html).

Tabla N° 9: Especificaciones técnicas de la azúcar rubia  
Fuente: [http://www.complejocartavio.com.pe/productos\\_AzuRubiaDomestica.html](http://www.complejocartavio.com.pe/productos_AzuRubiaDomestica.html)

<b>CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>
Polarización	Mínimo de 98.5 % / Máximo de 99.60%
Humedad (% w/w)	Máximo 0.4 %
Cenizas (% w/w)	Menor o igual a 0.40% w/w (por conductividad)
Azúcar Invertido (% w/w)	Máximo 0.35 %
Color	Menor de 1500 Unidades ICUMSA
Sedimentos	No mayor a 400 mg/Kg
<b>CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS</b>	<b>REQUISITOS</b>
Microorganismos aerobios mesófilos viables	Menor de 1000 ufc/10 gr
<b>CARACTERÍSTICAS SENSORIALES</b>	<b>REQUISITOS</b>
Apariencia	Ausencia de cuerpos extraños fácilmente detectables.
<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS</b>	<b>REQUISITOS</b>
Empaque	Empaque aprobado para uso alimenticio por las autoridades nacionales de salud.
Rotulado	De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 007-98-SA y a la Ley de Rotulado N° 28405.
Almacenamiento	Almacenado según normas legales Decreto Supremo 007-98-SA Artículo 72°. Almacenado bajo techo. Sobre parihuelas limpias y secas. Almacenes que permiten la circulación de aire.
Condiciones de Fabricación	Fabricada, empacada, almacenada y embarcada bajo condiciones sanitarias apropiadas y conformes con todos los requerimientos y regulaciones de higiene, salud y sanidad aplicable a los alimentos. Esto incluye las Buenas Hábitos de Manufactura, leyes y regulaciones locales e incluye todas las reglas de transporte nacional entre la fábrica y el lugar de recepción.

El azúcar pertenece al grupo de los hidratos de carbono y es un elemento fundamental en nuestra dieta ya que aporta, básicamente, energía. Los azúcares importantes son la glucosa, la lactosa y la maltosa, y el más importante: la sacarosa, llamado también azúcar de caña, aunque a veces no proceda de la caña de azúcar.

Fuente: <http://www.organicoynatural.cl/tostaduria/azucar/>

A continuación se muestra la tabla de los principales nutrientes del azúcar moreno.

Tablas Nº 10: Información nutricional del azúcar moreno por cada 100 gr.

calorías	390 kcal.
Grasa	0 g.
Colesterol	0 mg.
Sodio	40 mg.
Carbohidratos	97,60 g.
Fibra	0 g.
Azúcares	97,60 g.
Proteínas	0 g.
Vitamina A	0 ug.
Vitamina B12	0 ug.
Vitamina C	0 mg.
Hierro	1,90 mg.
Calcio	85 mg.
Vitamina B3	1 mg.

Fuente: <http://alimentos.org.es/azucar-moreno> (fecha:22-04-14)

#### d.6. Proceso de ensilado

El hidrolizado o ensilado de Pota (*Dosidicus gigas*) deshidratado para consumo humano tiene buena aceptación en las pruebas experimentales por las ratas Sprague Dawley en su dieta diaria ;por otro lado la composición del ensilado de pota esta en base al manto de la pota y el fermentado es llevado a cabo por el lactobacilos que se emplea para la producción del yugort por lo tanto, este producto no tiene ninguna incidencia negativa para el consumo humano al contrario brinda beneficios en el fortalecimiento del estómago tanto en niños como adultos de la tercera edad resultado un producto de calidad y aceptabilidad.

Este producto como complemento en la preparación de los diferentes alimentos no incide en su color, olor ni sabor permitiendo elaborar diferentes presentaciones. Además permitirá mejorar el valor comercial del recurso potas (*Dosidicus gigas*) que actualmente se exporta hacia Asia para la producción de cosméticos ya que no existe mucha acogida en la población peruana.

#### **PROCESAMIENTO DEL PRODUCTO.**

Las operaciones del proceso del hidrolizado o ensilado comprenden:

1. Recepción de la materia prima.
- 2- Inspección de calidad y cantidad.
3. Almacenamiento temporal.
4. Lavado y Selección.
5. Eviscerado, Limpieza y Descabezado.
- 6- Lavado
7. Fileteado.
8. Cocción.
9. Molienda húmeda.
10. Cutterizado.
11. Hidrolizado biológico
12. Embandejado
13. Secado
14. Molienda seca
15. Envasado

La obtención de proteínas de bajo costo ha conllevado experimentar una serie de pruebas de índole tecnológico empleando diferentes recursos hidrobiológicos pero con los tratamientos desarrollados las proteínas en alguna medida sufren disminución en su aporte y su digestibilidad decae y últimamente se ha intentado emplear el ensilado como fuente de proteína en forma indirecta en los alimentos balanceado



para el abastecimiento de los ganados porcino, vacuno, ovino, etc y en las aves (pollos) dando buenos resultados; pero como el objetivo básico es la alimentación humana el ensilado o hidrolizado de Pota (*Dosidicus gigas*) deshidratado debería ser la más idónea para consumo humano. (Bello R.A. 2009; Chauca F. 2003)

La tecnología del ensilado en los recursos hidrobiológicos y otras materias primas, es sencilla donde los equipos empleados son de fácil acceso por su bajo costo y como antecedentes tenemos:

Según la FAO, 1989 indica "La mayor parte de las experiencias en la preparación y utilización de ensilado biológico de pescado en América Latina se resumieron en las actas de la Segunda Consulta de Expertos de la FAO sobre Tecnología de Productos Pesqueros. Varios tipos de peces residuos y capturas han sido preservados como ensilaje utilizando varias fuentes de hidratos de carbono para la fermentación de ocurrencia natural o microorganismos inoculados. Los resultados del ensilado de pescado inclusión en las dietas de cerdos, pollos y ganado de carne han demostrado que es una valiosa fuente de proteína que puede, en la mayoría de los casos, sustituir las harinas de pescado o de otras fuentes de proteínas tradicionales".

Según Chauca F. 2003 en una revista veterinaria, publica la evolución del efecto del ensilado de pescado en dietas para cuyes (*Cavia porcellus*). En la prueba experimental empleo 80 cuyes de la línea Perú, distribuidos en cuatro tratamientos de 20 animales cada uno. Los tratamientos consistieron en dietas con niveles de 10, 20 y 30% de ensilado de pescado. El estudio duró 10 semanas.

En la cual concluye que el uso de ensilado de pescado en las raciones mejoró el rendimiento productivo del cuy, siendo factible, en términos organolépticos y económicos, incorporarlo hasta niveles del 20% de la ración.

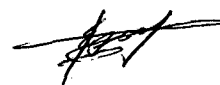
Cuando se supera este porcentaje de aporte en la ración, la prueba de gustativa indicó que el olor y sabor de la carne fue afectada.

Las mejoras en las ganancias de peso en dietas que contienen ensilado de pescado se debe a su predigestión proteica, de tal manera que los aminoácidos son más absorbibles.

Fuente: ([http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172003000200001&scrypt=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172003000200001&scrypt=sci_arttext))

BELLI CONTRERAS JORGE ENRIQUE. 2009. Estabilidad aeróbica y día óptimo de uso del ensilado biológico de pescado para la alimentación animal. 2009. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Veracruz, Ver., México. En el trabajo de tesis realiza la evaluación la estabilidad aeróbica, nutricional e inocuidad del ensilado biológico de pescado y día óptimo de su uso en la alimentación animal. Se realizaron dos experimentos: el primero fue con el 10 y 20% de melaza donde el ensilado biológico de pescado con el 10% de melaza se echó a perder, mientras que con el 20% se logro conservar, hasta por diez días sin presentar cambios significativos en pH (entre 4 y 5). El ensilado biológico de pescado con el 20 % de melaza se puede utilizar a partir del tercer día de ensilado, ya que el pH se mantiene estable a partir de ese día a valores cercanos a 4. El nitrógeno amoniacal se mantiene en el rango de 115 a 117 mg/100g hasta el día 9 y tiene en promedio de 15 a 24 % de proteína cruda. (Fuente: Belli 2009).

Martínez Prada Renson.2003. en su trabajo de tesis denominado " Producción de un ensilado biológico a partir de vísceras de pescado de las especies *Prochilodus mariae* (coporo), *Pseudoplatystoma fasciatum* (bagre rayado) y *Phractocephalus hemiliopterus* (cajaro)" realizó el análisis de la pesquería en Colombia ha escalas industrial, artesanal y acuícola, indicando que durante los procesos de manipuleo,



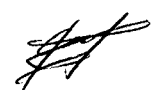
almacenamiento, distribución, procesamiento y comercialización de desechos orgánicos (agallas, escamas, huesos y vísceras), su manejo, tratamiento y disposición final no han adecuados. Generando malos olores, producción de metabolitos y toxinas dañinas para la población expuesta, proliferación de vectores y microorganismos patógenos, polución de fuentes hídricas y problemas estéticos.

La solución a dicho problema resulta la producción de ensilado biológico a partir de desechos de la pesquería donde se experimentó con bacterias ácido-lácticas, utilizando como sustrato melaza y sacarosa en la producción de un ensilado biológico. Entre las cepas probadas como inóculo todas fueron eficientes en el proceso de fermentación, presentando mejores resultados cuando estuvieron incubadas a una temperatura de 29°C. El ensilado producido fue vigilado durante 60 días, tiempo durante el cual presentó buena estabilidad. (Martínez Prada Renson.2003)

Estas experiencias eficientes con los desechos de la industria pesquera para la producción de ensilados como insumo para la elaboración de alimentos balanceados se han difundido en todos los países, pero el objetivo es incrementar el nivel nutricional directa de la población lo cual es posible a través de la producción de ensilado biológico que emplea materia prima la parte comestible y que a través de la fermentación permite brindar un producto de mejor grado de alimentación en los consumidores; en el caso de nuestro trabajo de investigación, se tiene dicho objetivo empleando el manto de la pota y porque la pota resulta casi neutro en su olor lo cual permite participar en la formulación de alimentos de consumo humano sin distorsionar el sabor, aroma y color. Los insumos usados como el lactobácilos, azúcar rubia no tienen incidencia negativa al contrario favorecen el fortalecimiento del estómago y mayor asimilación de las proteínas. (LINDGREN 1984)

La elección de la pota como materia prima en la producción del ensilado biológico, fue en base a la información reportada por IMPEXCO PERÚ LTDA 2013, que manifiesta “La harina de Pota, es Calamar Gigante perteneciente a la familia de los Cefalópodos de la variedad Dosidicus Giga, también conocida como Jibia, deshidratado y molido, de tal manera que al 8% de humedad se obtiene un concentrado de proteínas que va desde los 82 al 85%, con máximo 3% de grasa, dependiendo de la forma en que se elabore se obtendrán rangos de Digestibilidad que en nuestro caso son de mínimo 95%.

Ya sea por proceso Industrial continuo, con secado indirecto al vapor o mediante el proceso Semiindustrial de cocción y secado al estilo del Daruma, se obtendrán diversos productos con rangos de concentración de proteína y digestibilidad que no se pueden obtener con otras especies hidrobiológicas”.



## e) MATERIALES Y MÉTODOS

### e.1. Materia Prima


Las materias primas utilizadas son:

- La pota (*Dosidicus gigas*), adquirida en el terminal Pesquero de ventanilla.
- La azúcar rubia del mercado de santa rosa en la ciudad de callao.
- El lactobacilos cuyo nombre comercial es Vivolac, DESCRIPCION TMP-68001980; DRI-SET BIOFLORA ABY 424 100 LU sobre. comercializado por laboratorios MONTANA S.A.
- Leche fresca adquirida de los supermercados metro.

La materia prima pota (*Dosidicus gigas*), se ha adquirido en el terminal pesquero de ventanilla- Callao proveniente de embarcaciones pesqueras artesanales e industriales que transportan la materia prima con o sin hielo y con capturas de aproximadamente a 8 horas y en otras oportunidad las provenientes del Norte del Perú que se encuentran refrigeradas y/o congeladas. A temperaturas promedias de congelamiento de  $-20^{\circ}\text{C}$ , se presentan en bloques de 20 kilogramos masa y constituido por aproximadamente 8 unidades cuya longitud promedio de manto es de 32cm.

El transporte de la pota (*Dosidicus gigas*) fue en cajas de plástico de una capacidad de 20kg cajas con adición de hielo para mantener la frescura y evitar la oxidación. (NTP 204.057:2006 Pota congelada. Requisitos.)

En el siguiente cuadro N° 1 se muestra las características promedias de la materia prima empleado en el procesamiento del ensilado:



Cuadro N° 1: Recepción de la Materia Prima

Items	Nº de Especies									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,- longitud total (cm)	65	58	70	62	67	66,0	71	60	65	67
2,- Longitud manto	37	35	38	36	37	36	38,0	35	34	36
3,- sexo	H	M	H	H	H	M	H	M	H	H
4,- peso total (gr)	7100	6600	7500	7300	7500	5900	6900	5800	6600	7200
5,-Peso del manto (gr)	3195	2970	3375	3285	3375	2655	3105	2610	2970	3240

Fuente: elaboración propia.

Resumen de las diferentes materias primas evaluados en función a rendimiento:  
 Peso total de materia Prima (eviscerada).....6090 gr.  
 Parte Aprovechable.....2740 gr.  
 Rendimiento.....45.0%.

Fuente: Elaboración propia.

La buena calidad de la pota (*Dosidicus gigas*) para el consumo es aquella que está dentro de las primeras horas post mortem y se reconoce por la consistencia muscular que presenta donde la hembra está ligeramente tendida y el macho por la forma tubular, La pota común en su estado fresco presenta un rojo oscuro con pequeñas manchas violáceas o rojizas. Cuando la materia prima está en mal estado se reconoce por el olor amoniacal que disipa y la coloración del manto y aletas de rosado claro.

Para el análisis sensorial de la pota fresca se tiene en cuenta:

#### **Apariencia general**

Si la pota presenta superficie dorsal y ventral muy brillante de color rojo oscuro en el dorso y más clara en la parte ventral; superficie aun brillo dorso gris claro y vientre blanquecino; superficie sin brillo dorso y parte ventral de color pardo rojizo; Superficie opaco dorso y parte ventral morado; a través de ello se establece el estado del producto y cómo fue manipulado y/o conservado.

### **Apariencia de los ojos**

En la pota fresca los ojos se presentan convexos, claro, translucidos, en cambio cuando hay alguna alteración ligeramente opaca, algo plano; opaco hundido. Esto permite deducir el tiempo de su captura y formas de transporte.

### **Textura del musculo (mantos)**

En la pota fresca el manto resulta muy elástica flexible o ligeramente blando pero que resiste la presión dactilar y sin dejar huellas. En cambio cuando el tiempo de captura es mayor de 8 horas y la refrigeración no es la óptima se observa el manto muy blando, huellas de la presión dactilar.

### **Tentáculos**

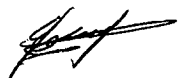
En la pota fresca los tentáculos se presenta flexible turgentes, ventosas con anillos con capacidad de succión y con el transcurso del tiempo se muestran algo flácidos, desprendimiento de anillos de las ventosas poca succión; flácidas, ventosas sin anillos, total perdida de succión.

### **Olor**

Para analizar la pota fresca se tiene que tener en cuenta la superficie del manto abierto, donde emana el olor fresco a mar, a algas y con el transcurso del tiempo puede ser neutro a ligeramente ácido; ácido ligeramente abombado; amoniacal a pútrido. Esto nos permite tomar una decisión sobre la calidad del materia prima.

### **Color.**

El color se determina previa extracción de la piel, presentándose en el estado fresco blanco, translucido brillante y cuando empieza a disminuir en cuanto a su calidad puede ser opaco a amarillento; pigmentado de rosado a morado.



### **Adquisición de la materia prima.**

La materia prima se trata de calmar gigante ( *Dosidicus gigas*) se adquirió en el terminar pesquero de ventanilla y en terminar pesquero de Villa María del Triunfo, teniendo en cuenta el mejor grado de frescura para la cual se siguió los siguientes pasos:

- 1.- La compra se realiza generalmente de 6:00 a 8:00 AM
- 2.- Se utiliza cajas de tecnopor con hielo picado capacidad 30 kg.
- 3.- Se seleccionas las especies cuya longitud de manto medido en la parte dorsal están oscilando de 30 a 35cm.
- 4.- Recepción de la materia prima

Se realiza la evaluación de calidad, en base a la presentación teniendo en cuenta si es especie macho o hembra y de acuerdo a ello nos brindara bajo qué condiciones están siendo recepcionados según su flacidez.

La pota hembra para ser reconocida ella presenta el manto ligeramente flácida cóncava en la parte ventral y en los tentáculos mayores no presenta ningún detalle como pequeñas hendiduras, en cambio la pota macho en los dos tentáculos mayores presenta en el margen izquierdo pequeñas perforaciones y el manto generalmente es compacto y casi de forma cilíndrica en estado de frescura y en ambos casos la coloración violácea es homogénea, pero con el transcurso del tiempo se decolora y presenta olor amoniacal.

Al momento de recepcionar la pota (eviscerada) con el fin de determinar el porcentaje de pota defectuosa, de acuerdo a parámetros establecidos para un buen





producto a obtener, la temperatura de la materia prima, debe ser estar menos de 5 °C.

La pota aprobada o calificada como en buenas condiciones serán aquellas cuya longitud de manto están oscilando de 30 a 35 cm y las más optimas cuya longitud de manto es de 32cm, firmeza de sus mantos y las plumas firmemente adheridas al dorso interno, es depositada en cajas exotérmicas, luego es codificada y pesada para saber la cantidad de materia prima que ingresa al proceso.

[http://www.conxemar.com/ponencias2/6\\_UlisesMunaylla.pdf](http://www.conxemar.com/ponencias2/6_UlisesMunaylla.pdf)

Para establecer la calidad de la materia prima se tuvo en cuenta la tabla N°12 de evaluación físico sensorial de pota publicado por el ministerio de la producción.

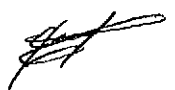


Tabla N° 11: Evaluación físico-sensorial de pota.

ANEXO 4

Tabla de Evaluación Físico - Sensorial de Pota

EIP: \_\_\_\_\_ N: \_\_\_\_\_  
 Medio de Transporte: \_\_\_\_\_ Región: \_\_\_\_\_  
 Camión  Camión Plataforma  N° Placa: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_  
 Embarcación: \_\_\_\_\_ Hora recepción: \_\_\_\_\_  
 Fabrica: \_\_\_\_\_ Lugar de Inspección: \_\_\_\_\_  
 Especie: \_\_\_\_\_ Temperatura interior: MAX \_\_\_\_\_ MIN \_\_\_\_\_  
 Procedencia: \_\_\_\_\_

Conservación	Con hielo		Tipo de EIP	CHD / CH	
	Sin hielo			CHD / Residual	
	Otros			Reaprovechamiento	

APARIENCIA	Superficie dorsal y ventral	Superficie muy brillante - rojo oscuro en el dorso y más clara en la parte ventral	Apto para CHD (*)	NO apto para CHD (*)
APARIENCIA	Superficie dorsal y ventral	Superficie aún brillante - dorso gris claro y ventral blanquecino		
		Superficie sin brillo - dorso y parte ventral de color pardo rojizo		
		Superficie opaca - dorso y parte ventral moreados		
		Ojos	Convexos, claros, translúcidos	
TEXTURA	Músculo (del manito)	Estático - Flexible		
		Ligeramente blando - resiste la presión dactilar - sin dejar huellas		
		Muy blando - huellas de la presión dactilar		
TEXTURA	Tentáculos	Flexibles - turgentes - ventosas con anillos con capacidad de succión		
		Algo flácidos - desprendimiento de anillos de las ventosas - poca succión		
		Flácidos - ventosas sin anillos, total pérdida de succión		
OLOR	Superficie del manito (abierto)	Fresco a mar - a algas		
		Húmedo a ligero ácido		
		Ácido a ligeramente abombado		
		Amoniacal a putrido		
COLOR	Músculo (sin piel)	Blanco translucido brillante		
		Oscuro a amarillento		
		Pigmentado de rosario a moreado		

(\*) Características más frecuentes de la muestra evaluada

Peso Curs/Declarado (t)		N° ejemplares	
Peso Registrado (t)		(%) ejemplares	
N° Repese de Pesaje		% de exceso a la tolerancia de no aptos para CHD	
N° Acta de Recepción		Dispositivo aplicado sobre el Peso Registrado (t)	

Observaciones del Inspector

Observaciones del Representante EIP

Firma del Inspector  
 Nombre \_\_\_\_\_  
 Código \_\_\_\_\_  
 N° Credencial \_\_\_\_\_ PRODUCE/REGSECOVI/01

Firma Representante EIP  
 Nombre \_\_\_\_\_  
 DNI \_\_\_\_\_  
 Cargo \_\_\_\_\_

585505-1

Fuente: Produce Resolución Ministerial N°002-2011

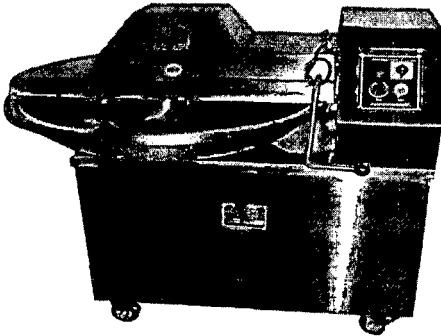
[http://www.asesoresempresarial.com/web/adjuntos-sumilla/2011-01-06\\_MTLRWMM.pdf](http://www.asesoresempresarial.com/web/adjuntos-sumilla/2011-01-06_MTLRWMM.pdf)

## e.2. Equipo y maquinaria

Las maquinarias y equipos a emplearse en la "elaboración de hidrolizado de pota (Dositicus gigas), deshidratado para consumo humano", son las siguientes:

### 1.- CUTTER DE CARNE O MOLINO DE CARNE

Figura N° 3: Molino de carne.



Fuente: elaboración propia.

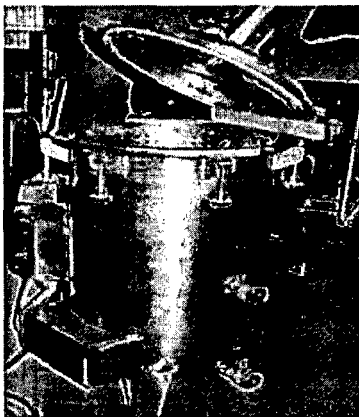
Ideal para la molienda de carne de Pota, y permite presentar un producto pasto adecuado para la fácil fermentación en el proceso de ensilado.

El Cutter tiene un control de seguridad, una vez abierta la tapa, la máquina dejará de funcionar de esta forma se evita accidentes en las personas que laboran.

Fácil operación y alta eficiencia. Las partes en contacto con los alimentos están hechas de acero inoxidable. De fácil limpieza para evitar las contaminaciones.

### 2.- COCINADOR INDUSTRIAL

Figura N° 4: Cocinador vertical.



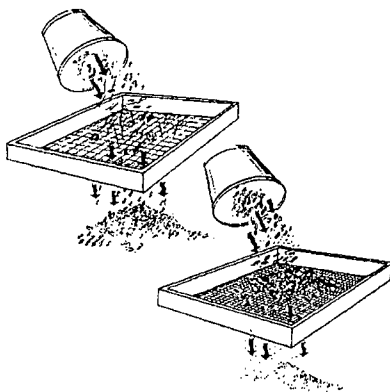
Fuente: elaboración propia.

La cocción de los filetes de pota ( *Dosidicus gigas*) se realizara en el cocinador estático de tipo vertical a una temperatura de 80°C durante aproximadamente 20 minutos, con el objeto de liberar agua y aceite. Luego se filtrara y prensara la masa cocida para retirar los líquidos (agua y aceite) hasta una humedad aproximadamente de 55-60%

Los cocinadores son equipos simples de forma cilíndrica de gran resistencia a altas presiones, en algunos casos recubiertos con material de aislamiento térmico y la tapa con empaquetaduras que eviten la fuga del vapor. Así mismo están equipados con manómetros y termómetros que permiten verificar los parámetros de trabajo.

### 3.- FILTROS DE MARCO

Figura N° 5: Tamiz.



Fuente: elaboración propia.

Los filtros fijados en el marco se emplearan como tamices de material húmedo reteniendo las partículas sólidas de la carne de pota molida y permitiendo solo la filtración de la fracción húmeda.

Su mantenimiento consiste en el cambio de las mallas por cada proceso desarrollado y evitar que el marco este oxidado y su limpieza se realiza en sentido opuesto al flujo de la filtración.

#### 4.- PRENSA DE CARNE

Figura N° 6: Prensador simple.



Fuente: elaboración propia.

El prensado o exprimido es la separación de líquido de un sistema de dos fases de sólido-líquido mediante la compresión, en condiciones que permiten que el líquido escape al mismo tiempo que se retiene el sólido entre las superficies de compresión. En esta operación unitaria se generan líquidos residuales como consecuencia de que el producto deseado es el sólido correspondiente a la carne molida de pota con reducción de su humedad.

##### Características técnicas del exprimidor- prensa

- Exprimidor diseñado para naranjas y toronjas, pero modificado para filetes de pota (*Dosidicus gigas*) cocinado a la cual se ha añadido un tope de una pulgada de altura.
- Esta hecho totalmente en acero inoxidable.
- Tendrá un filtro en el pico del exprimidor a la salida del líquido.
- La palanca reforzada para evitar ruptura por una presión excesiva.
- Operación manual.
- Capacidad de 25 kg./Hr.
- Medidas: 0.30 x 0.30 x 0.38 mts.

## **5.- AUTOCLAVE (esterilización del material de trabajo)**

La masa de pota (*Dosidicus gigas*) será disgregada y colocada en bolsas de polietileno de alta densidad formando una cama de una pulgada (2.54 cm) de espesor.

Las bolsas así acondicionadas serán esterilizadas a 115 -120° C por un periodo razonable de aproximadamente 60 minutos.

## **6.- CAMARA DE FERMENTACIÓN**

Es el ambiente acondicionado que permite mantener una temperatura estable superior a la temperatura del medio ambiente.

En el trabajo de investigación para el proceso de ensilado y/o fermentación o hidrolizado de pota, sea diseñado una cámara artesanal cuyo ambiente está gobernado por una temperatura de 42°C, está aislada térmicamente con planchas de tecnopor de 2 in.

Esta cámara de incubación casera no es otra cosa que una cámara cerrada en la cual tenemos que mantener una temperatura y humedad durante un período de tiempo de 72 horas en la cual se produce un ensilado homogéneo de la pota.

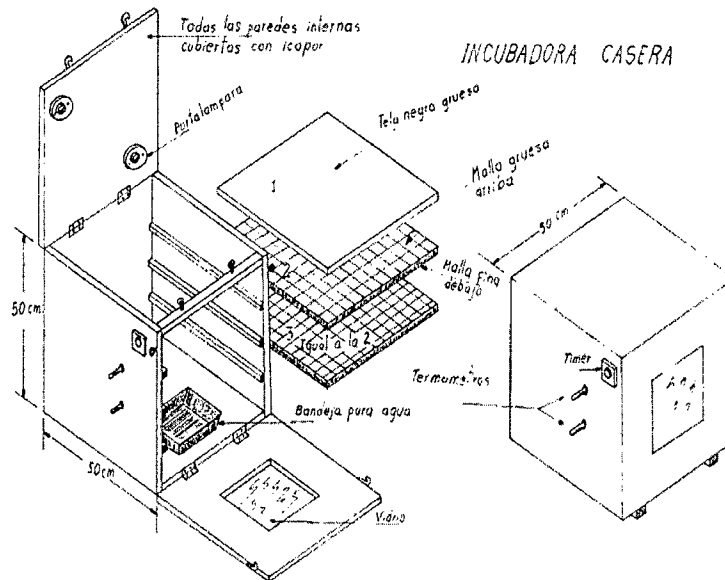
La incubadora presenta tres niveles que permitía estibar aproximadamente 6 kilos de ensilado húmedo, distribuidas en 2 kilogramos en cada nivel y de esta manera generar menor espesor en la pasta de pota y permitir un mejor intercambio de calor que permite la fácil fermentación, se utilizó un foco de 50 watts como fuente de energía hacia el sumidero ( musculo de pota), La temperatura en el interior de la incubadora fue controlada a través del empleo de 3 termómetros en diferentes posiciones donde la temperatura promedio fue de 42°C. Permitiendo el fermentado optimo en un periodo de 72 horas, para logra dicho objetivo cada 8 horas se estiba las bolsas de 1.5 kilogramos contenidos en bolsas de plástico de doble densidad.



Como instrumento de control se usa el termómetro (0-100°C). Ver las figuras N° 7,8 y9.

Se recomienda que los cables del interior deban ir recubiertos de fundas aislantes ya que se trabaja en zonas húmedas y ello resulta ser peligroso.

Figura N° 7: Incubadora artesanal.



<https://www.google.com.pe/search?q=incubadora+de+pollos&biw>

Figura N° 8: Incubadora artesanal estibado.



Fuente: elaboración propia

Figura N° 9: Vista de perfil de la incubadora artesanal.



Fuente: elaboración propia

Las características técnicas de la Incubadora artesanal usado son:

Capacidad de materia prima: 6 Kg.

Capacidad de bandejas: 3

Temperatura de trabajo: 42 °C (Promedio)

Generador de calor: 1Foco de 50 Watts

Dimensiones de la cámara:

Alto: 50 cm. Ancho 50 cm. Altura: 50 cm

Altura del nivel:

Inferior: 17 cm.

Intermedio: 16 cm.

Superior: 16 cm.

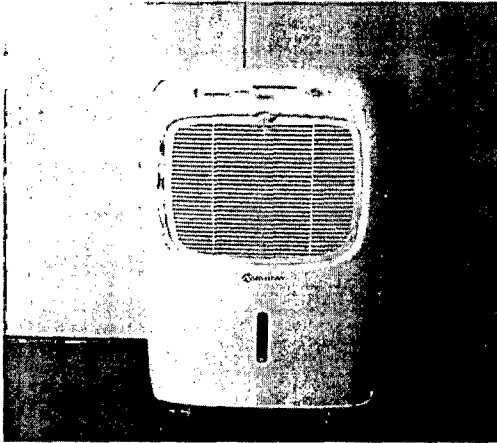


## 7.- SECADOR DE HARINA

El secado de alimentos es un proceso de remoción de humedad. Su objetivo consiste en mejorar la estabilidad de un producto al estar éste almacenado, con un mínimo de requerimientos de empaque y reduciendo los pesos para su transportación.

Para el presente trabajo de investigación se está utilizando un deshumecedor que esta acondicionado dentro de una cámara aislada que será tratada durante un periodo que permita reducir la humedad hasta lo requerido.

Figura N° 10: Deshumecedor.



Fuente: elaboración propia

### Características técnicas de deshumecedor Electrónico

Sensor electrónico.

2 velocidades, Silencioso

Área aprox. de acción de 20 mt<sup>2</sup>

Panel digital, Doble filtro.

220 v / 60 Hz / 260 w

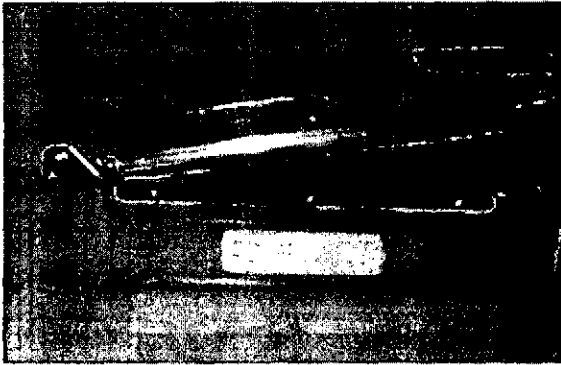
Medidas

Peso unitario: 15.0 kg.

Medida unitaria: 38.0 x 31.0 x 53.0 cms

## 8.- SELLADORA

Figura N° 11: Selladora de plástico.



Fuente: elaboración propia

Se empleara bolsas de polietileno de alta densidad de 20 x30 cm las cuales serán selladas al vacío empleando una selladora simple y succionado el aire del interior de la bolsa a través de una jeringa, esto se llevara a cabo en forma manual.

### CARACTERÍSTICAS

Para el sellado de plásticos y cualquier material termoplástico hasta 0,4 mm de espesor.

De fácil manejo, presionar y soltar.

Corte manual por cuchilla deslizable.

De bajo consumo. La resistencia, activada por un microrruptor, consume energía solo cuando el brazo de sellado es presionado. El impulso genera un sellado instantáneo entre 0,2 y 1,3 seg. Mando temporizador de ajuste del tiempo de exposición de sellado para la adaptación a diferentes espesores plásticos.

Un Led luminoso indica la activación de la resistencia mediante parpadeo durante el sellado, y un bip sonoro automático indica el final del ciclo de sellado

## **9.- MESAS DE TRABAJO**

### **a) Mesa de lavado y fileteado**

Tiene por su doble finalidad, sirve para lavar las potas mediante la ducha (1") que es un tubo metálico de 245 cm. que presenta perforaciones de 2-3 mm., el suministro de agua es controlado por una llave. La mesa está compuesta por un semitambor de acero inoxidable, cuya capacidad es de 250 kg. Materia prima, está empotrado entre dos tablas de 248,30 y 3.5 cm. de largo, ancho y espesor respectivamente, en las que se realiza el fileteado. El sistema de soporte está compuesto por ángulos de fierro de 1" x 1"x 1/8".

### **b) Mesa de drenaje**

Equipo similar a la anterior, presenta un semitambor de acero inoxidable cuya longitudinal de 242 cm. de largo y 23 cm. de radio y un agujero de 2" para el drenaje.

### **c) Mesa de carga y descarga**

Mesa rectangular de acero inoxidable que permite una higiene adecuada, rodeado su contorno por una cinta de aluminio y las patas de la mesa son de fierro angular (1 1/2"x 1 1/2"x 1/8") que brindan buena rigidez.

## **e.3. Caracterización de la materia prima**

La caracterización de la materia prima pota (*Dosidicus gigas*) es en función de la selección de características idóneas en cuanto a la evaluación de la calidad de la pota fresca, para la cual se toma como guía la tabla de evaluación físico sensorial de pota (Tabla N° 12) publicado por el ministerio de la producción; así mismo según la NTP 204.057: POTA CONGELADA. Requisitos. 2ª Edición Reemplaza a la NTP 204.057:2006 (revisada el 2013) y NTP 700.002:2007. Lineamientos y procedimientos de muestreo productos pesqueros para Inspección.



#### **e.4. Selección de las formulaciones**

En la selección de las formulaciones se utilizaron la proporcionalidad de 10, 15, 20 en peso del ensilado de pota deshidratada, que participa como insumo en la formulación de la dieta estándar alimentaria de la rata de laboratorio. Las pruebas son diferenciadas con la dieta control exclusivamente con el alimento diario sin la participación del ensilado de pota.

Se aplicó la Escala Hedónica "Muestra simple a nivel de laboratorio" Amerine, M.A. Pangborn, R. M: and Rossler, E. B. Principles of sensory evaluation of food. New York, Academia Press, 1965; tomada de: Andrea C. Mackey, adecuándolo al diseño de formulación del alimento para las ratas de laboratorio. En la evaluación se tomo en cuenta la cantidad de alimento consumido y la rapidez con la cual consume cada una de las ratas de laboratorio en la investigación desarrollada.

#### **e.5. Elaboración de Hidrolizado de Pota (*Dosidicus gigas*), para Consumo Humano**

En la elaboración de Hidrolizado (ensilado) de Pota (*Dosidicus gigas*), Deshidratado para Consumo Humano, se desarrolló las siguientes secuencias:

##### **1.- RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.**

Las potas de 30 a 35 cm de longitud de manto son seleccionados y cuya temperatura este debajo de los 5°C. Presentando firmeza en su manto y la coloración característica de la especie de preferencia sin haber liberado sus tintas.

##### **2.- INSPECCION DE CALIDAD Y CANTIDAD.**

La inspección de la calidad consistirá en el grado de frescura, basado en tabla orientador de PRODUCE y de acuerdo a las recomendaciones de ITP y también



teniendo en cuenta los criterios de su flacidez, coloración, firmeza de la pluma y el olor libre amoniacado.

La cantidad por cada caja de tecnopor, debe ser como promedio 4.0 Kgm

### **3. ALMACENAMIENTO TEMPORAL.**

La materia prima seleccionada se almacena temporalmente en agua con hielo cuya temperatura este próxima a los 5°C, de esta manera se mantiene estable la calidad por un periodo de aproximadamente 3 horas y evitando la exposición directa que puede generar la oxidación.

### **4. LAVADO.**

Las potas enteras se agregan al balde con agua clorada y hielo para disminuir la acidez. Luego del control de calidad, aquellas seleccionadas como adecuadas pasan a la siguiente operación.

### **5. EVISCERADO, LIMPIEZA**

A la pota fresca se le extrae todo el contenido estomacal, los pulmones, ventosas, cabezas dejando solo el manto.

### **6- LAVADO**

Se realiza el lavado con agua clorada al 5% y hielo para eliminar la acidez y contenido amoniacado. Así como también para disminuir la carga microbiana.

### **7. FILETEADO.**

Esta operación consiste en filetear el manto de la pota, para permitir un buen intercambio de calor en el proceso de la cocción. Además se retira las plumas adheridas en el sector dorsal del manto de la pota.



## **8. COCCIÓN.**

La cocción de los filetes de pota ( *Dosidicus gigas*) se realizara en el cocinador estático de tipo vertical a una temperatura de 80°C durante aproximadamente 20 minutos, con el objeto de liberar agua y aceite, a través del escurrido.

## **9. TROZADO.**

Esta operación consiste en reducir la dimensión de los filetes a través de cortes en trozos, que permitan una mejor labor en el proceso de molienda del producto húmedo y de esta manera se evitar el atascamiento en la subsiguiente operación.

## **10. CUTTERIZADO Y/O MOLIENDA HUMEDA.**

El producto manto de pota cocinada se introduce al cutter, para la respectiva molienda a altas velocidades, hasta observar que todo el contenido es homogéneo en términos pastos y para lograr el mejor rendimiento, las hojas tienen que estar bien afiladas con las angulas requeridas para un corte apropiado.

## **11. HIDROLIZADO BIOLÓGICO**

En el trabajo de investigación se requiere la fermentación o hidrolizado y/o ensilado de pota; para lo cual sea diseñada una cámara artesanal, cuyo ambiente está gobernado por una temperatura de 42°C que es ideal para el desarrollo del lactobacilos cuyo nombre comercial es Vivolac, DESCRIPCION TMP-68001980; DRI-SET BIOFLORA ABY 424 100 LU, responsable del hidrolizado y/o ensilado en el sustrato de la pota, la temperatura ideal se logra aislando térmicamente a la cámara, con planchas de tecnopor de 2 in. Ver figuras N°8 y 9.

Esta cámara de incubación casera no es otra cosa que una cámara cerrada en la cual tenemos que mantener una temperatura 42°C y humedad baja durante un

período de tiempo de 72 horas que es requerido para la incubación del ensilado de pota.

De acuerdo al requerimiento de un ambiente cuya temperatura es superior al medio ambiente tenemos que introducir en la cámara un generador de calor que viene a ser un foco de 50 watts, un ventilador para remover el aire y un termostato para controlar la temperatura. Cada 8 horas se homogeniza el contenido, con el objetivo que la transferencia de calor penetre a la zona de menor temperatura y se lleve a cabo una adecuada fermentación del ensilado de pota.

## **12. EMBANDEJADO**

La masa del manto de pota ( *Dosidicus gigas*) molida y cocinada, será disgregada y colocada en bolsas de polietileno de alta densidad formando una cama de una pulgada (2.54 cm) de espesor.

## **13. SECADO**

El secado del material pastoso de pota, se lleva a cabo en un secador artesanal que consiste en una pequeña cámara frigorífica malogra, en la cual sea instalado un deshumecedor que permite la remoción de humedad.

Este objetivo se logró en 36 horas en un ambiente de trabajo donde la temperatura del termómetro indicaba 65°C.

A través de este proceso se mejora la estabilidad del producto al estar éste almacenado, con un mínimo de requerimientos de empaque y reduciendo los pesos para su transportación.



Para el presente trabajo de investigación se está utilizando un deshumecedor que esta acondicionado dentro de una cámara aislada que será tratada durante un periodo que permita reducir la humedad hasta lo requerido.

#### **14. MOLIENDA SECA**

Se realiza la molienda con la finalidad uniformizar el producto, para lo cual se utilizan molinos de martillos, en los cuales la harina se desintegra por el impacto de los martillos, que giran rápidamente en torno a unos cilindros horizontales. El rotor lleva una rejilla que retiene la harina hasta que es lo suficientemente fina como para poder pasar por los orificios.

La harina se estabiliza mediante la adición de antioxidante mediante la dosificación por pulverización con aire.

#### **15. ENVASADO**

Se empleara bolsas de polietileno de alta densidad de 20 x30 cm, con un contenido de harina de pota de 1200 gr; la cual es sellada al vacío empleando una selladora simple y succionado el aire del interior de la bolsa a través de una jeringa, esto se lleva a cabo en forma manual.

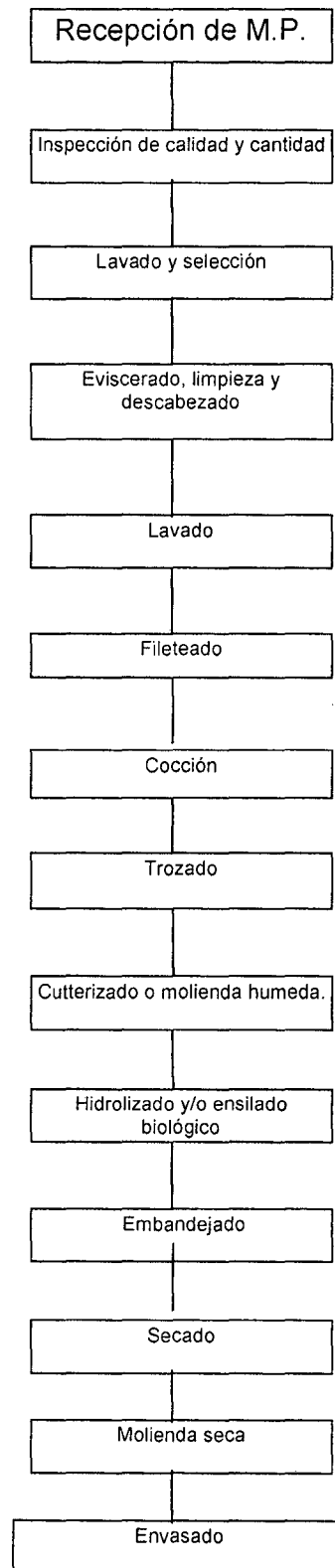
No requiere un almacenamiento exigente ya que su contenido de baja humedad no permite el desarrollo de microorganismos.

En las figuras N°12 y 13 se muestran el flujo grama cualitativa y cuantitativa respectivamente.



## DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO

Figura N°12: Elaboración de Hidrolizado de Pota (Dositicus gigas), Deshidratado para Consumo Humano”.



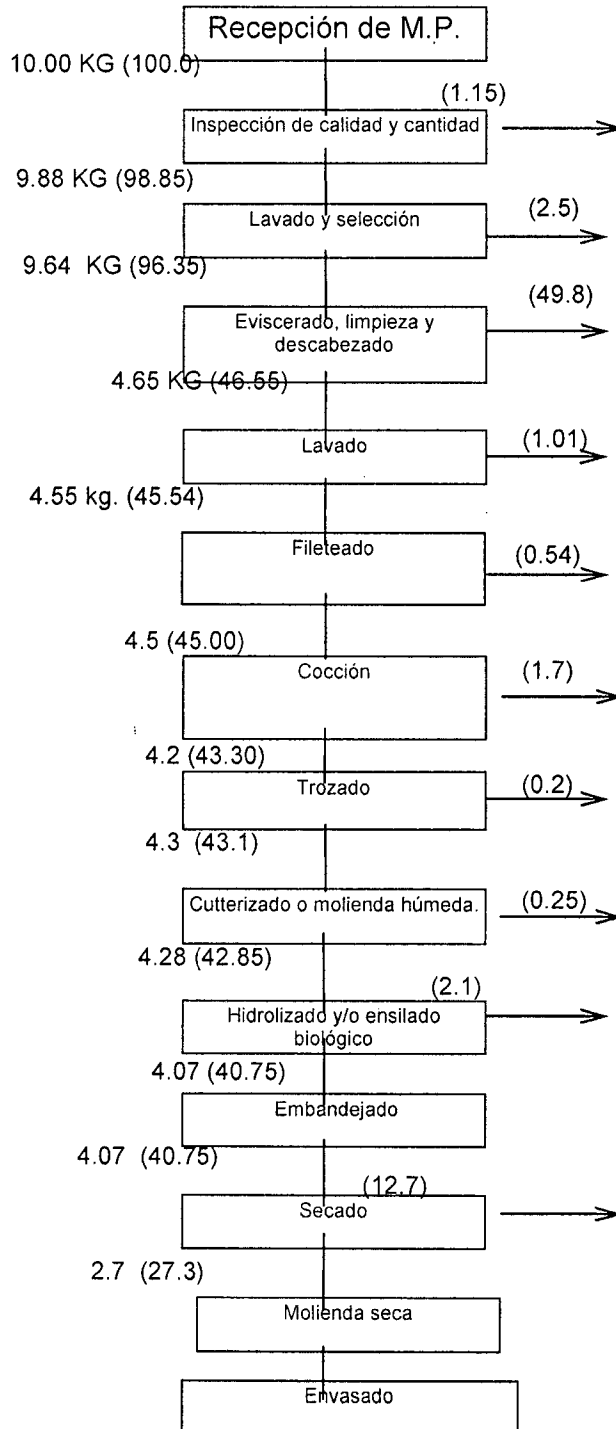
200 gr C/u (11 bolsas)

Fuente: Elaboración propia

**DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO.**

Figura N° 13: "ELABORACIÓN DE HIDROLIZADO DE POTA (Dositicus gigas), DESHIDRATADO PARA CONSUMO HUMANO"

M.P. APROVECHABLE ( %)      PROCESO      PERDIDA ( % )



Fuente: Elaboración propia

e.6. Prueba experimental con el Hidrolizado de Pota (*Dosidicus gigas*),  
Deshidratado para Consumo Humano en ratas de laboratorio

Para la prueba experimental, se utilizaron 20 ratas Sprague Dawley, adquiridos en la universidad de la Agraria la Molina. Los ejemplares tuvieron un peso comprendido entre 120 y 180 gramos, después de 45 días de su nacimiento.

Luego de tres días de acondicionamiento donde las ratas no estén a cambios extremos de temperatura y humedad relativa o a corrientes de aire. Las ratas fueron mantenidas entre 18 a 24 grados Celsius y bajo sombra.

Se empleó como una dieta la dieta control que cubría todos los requerimientos en la rata, estas se adquirieron de la Universidad Nacional Agraria La Molina del programa de investigación y proyección social en alimentos.

Las características del alimento son:

- Alimento diseñado para ratones de laboratorio.
- Favorece el desarrollo de una flora intestinal adecuada.
- Condición óptima de pH estomacal.
- Diámetro de pellets 8.0 mm.
- Longitud de pellets menos a 15mm

Su valor nutricional.



Cuadro N° 2: Valor nutricional de la dieta

E. Metabolizable	(Mcal/kg)	2.9
Proteína	(% min)	17
Lisina	(% min)	0.92
Met-Cist.	(% min)	0.98
Grasa	(% min)	5
Calcio	(% min)	0.63
Fosforo disponible	(% min)	0.37
Fibra	(% max)	3.5
Humedad	(% max)	14

Fuente: Ratonés Bioterio la molina.

Ingredientes del alimento balanceado estándar de la Agraria.

Harina de maíz, torta de soya, harina integral extruida de soya, subproductos de molinería de trigo, aceite vegetal, carbonato de calcio, fosfato dicalcico, cloruro de colina 60%, cloruro de sodio, aminoácidos sintéticos, premezcla, vitaminas, minerales, antioxidantes, antifúngicos.

Las ratas de laboratorio se distribuyeron al azar en cuatro grupos de cinco ratas en cada grupo. El primer grupo se alimentó con dieta control, que contenía el integro por el alimento balanceado preparado en la universidad la agraria, mientras que a los tres grupos restantes se le suministro una dieta complementado la estándar con porcentajes de aporte del ensilado de pota deshidratada en las siguientes proporciones:

Formulación Ctrol.- Alimento estándar	100%.
Formulación 1.- harina de hidrolizado de pota: Dieta estándar:	10:90
Formulación 2.- harina de hidrolizado de pota: Dieta estándar:	15:85
Formulación 3.- harina de hidrolizado de pota: Dieta estándar:	20:80

Complementado con el resto de los requerimientos.

La evaluación de la eficacia del Hidrolizado y/o ensilado de Pota (*Dosidicus gigas*), Deshidratado para Consumo Humano en su participación proporcional en la



alimentación de las ratas de laboratorio (Sprague Dawley) serán analizados a través de tres formulaciones de dietas antes indicadas. es decir una participación de 10:90 , 15:85 y 20: 80 % del hidrolizado de la papa y la prueba en blanco o de control que estaba en un 100% del alimento estándar de consumo diario producido por el programa de investigación y proyección social en alimentos de la universidad nacional agraria la Molina.


Se evalúa la ganancia de peso en los ejemplares experimentales cada cierto periodo mediante y los análisis estadísticos se reflejan mediante el sistema SPSS.21.

Para la prueba de evaluación de la buena asimilación del Hidrolizado de Papa (Dioscorea gigas), Deshidratado para Consumo Humano, en base a la ganancia de peso de las ratas de laboratorio se planteó las siguientes proporcionalidades de la dieta diaria.

Los cuatro grupos de ratas consumieron las dietas asignadas así como el agua por un periodo de 90 días. Se registró el peso corporal de todas las ratas semanalmente y el consumo de alimento en los diferentes periodos de recolección.

Durante todo el experimento, las ratas se mantuvieron individualmente en jaulas especiales para su respectivo control que permitían la recuperación de las heces y la orina. Se utilizaron por cada grupo tres hembras y dos machos.

El pienso suministrado en forma de pellets se caracterizó por tener alto grado de aglutinación su olor y sabor agradable atrajo más fácilmente al roedor en comparación con la dieta control.



La tabla N°12: Prueba de aceptabilidad de Escala Hedónica "Muestra simple a nivel de laboratorio" recomendada por Andrea C. Mackey fue adaptada en función al grado de atracción que genera el alimento a las ratas, esto permite un análisis posterior por Tuckey, de la siguiente manera:

Tabla N° 12 : Prueba de aceptabilidad.

Características	Puntaje.
Desagrado. no es atraído por el color ni olor	1
Se acerca y solo huele y no lo consume	2
Prueba y lo deja sin consumir	3
Consume solamente un poco	4
Consume periódicamente	5
Le agrada y consume solo hasta satisfacerse	6
Consume todo el contenido de la ración	7

Fuente: Elaboración Propia.

#### **e.7. Analisis microbiologico del hidrolizado de pota (Dositicus gigas), Deshidratado para Consumo Humano**

Los controles microbiológicos realizados al Hidrolizado y/o ensilado de Pota, Deshidratado (harina) para Consumo Humano, fueron en base a la Norma Sanitaria (resolución ministerial N° 591-2008/MINSA) que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano exigido por el MINSA, para el grupo de alimentos denominados Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrados proteicos y otros de consumo humano).

Los agentes microbianos analizados son:

- Numeración de mohos. ufc/g (ICMSF 2002).
- Detección de Levaduras.
- Numeración de Enterobacteriaceas ufc/g (ICMSF 2002).
- Detección de Salmonella sp/25g (FDA/BAM 1997)



## f) RESULTADOS

### f.1. Resultados de la composición química proximal de la materia prima

La determinación de la composición química proximal de la materia prima fue en base al A.O.A.C. (1990). Técnica empleada por el especialista (Microbiólogo García Merino CBP N°1707) y cuyo resulta se refleja en el cuadro N°3

CUADRO N° 3: COMPOSICION QUIMICA PROXIMAL DE LA MATERIA PRIMA.

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Humedad	81,5
Grasa	1,05
Proteína	16,3
Sales Minerales	1,15
Calorías (100 g)	100.55

Elaboración propia (colaboración biólogo Arturo García Merino)

La materia prima utilizada en el trabajo de investigación presentó bajo contenido de proteínas (16.3%), así como de la grasa (1.05), característica en cefalópodos lo cual es bueno; el producto experimente luego de la deshidratación permite una mayor concentración de la proteína. No existe mucha diferencia con la tabla composición química proximal de la Pota reportado por el IMARPE – ITP, en el año 1996.

### f.2. Resultados de los equipos y maquinarias

Los equipos y maquinarias requeridos resultan ser de fácil acceso y de bajo costo, lo cual determina que la elaboración del hidrolizado o ensilado de pota para consumo humano requiere una baja inversión; por lo cual resultaría ser muy factible el



desarrollo de esa industria en comparación con la industria de la harina de pescado que requiere altas inversiones para su puesta en operación.

### f.3. Resultados de caracterización de la materia prima

La caracterización de la materia prima pota (*Dosidicus gigas*), resulta siendo los idóneos, ya que se seleccionó ejemplares cuyo manto era de aproximadamente 32 cm, en dicha dimensión presentan el mayor contenido de colágeno; la selección de características idóneas fueron en base a la evaluación de la calidad de la pota fresca, resulta siendo muy fácil su reconocimiento ver en las tablas N°11

### f.4. Resultados de la selección de la formulaciones

En el cuadro N° 4 se muestra las formulaciones de la participación proporcional del Hidrolizado y/o ensilado de Pota, Deshidratado para Consumo Humano.

Cuadro N° 4: Pruebas experimentales de formulación.

<b>Dieta diaria</b>	<b>Proporcionalidad de la composición</b>
Formulación Control (Ctrl): Dieta estándar	100%
Formulación 1 (F1) Harina de hidrolizado de pota: Dieta estándar.	10: 90
Formulación 2 (F2) Harina de hidrolizado de pota: Dieta estándar	15: 85
Formulación 3 (F3) Harina de hidrolizado de pota: Dieta estándar	20: 80

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a los resultados de ganancia de peso y la no incidencia negativa en el normal desarrollo de las ratas de laboratorio que fueron evaluadas tanto externamente como la verificación de los órganos interno previo sacrificio, se puede concluir que la mejor formulación corresponde a la proporcionalidad de 85% de alimento estándar y 15% de ensilado de pescado deshidratada ambos en términos de peso.





Cuando la participación de la proporcionalidad del ensilado (10%) es menor al 15% el desarrollo no es uniforme y cuando la proporción es 20% o superior a ella se genera una pequeña anomalía en el hígado que es cuestión de análisis de impacto para posteriores trabajos y también el olor que emana la carne es diferente.

En la formulación se tuvo en cuenta la reacción de las ratas de laboratorio, ante la dieta suministrada que contenían una proporción porcentual del ensilado de pota deshidratada y la rapidez con se era consumida en un periodo de 24 horas.

El producto pota hidrolizada deshidratada resulto un alimento apto para consumo humano de acuerdo a los análisis físico químicos y microbiológicos, permitiendo dicha alimentación las mejores ganancias de peso con respecto a la dieta estándar y además sin ninguna incidencia negativa en órganos internos de las ratas de laboratorio. Lo cual permite cumplir con los objetivos trazados de obtener un producto de calidad y aceptabilidad.

#### **f.5. Resultado de la elaboración de Hidrolizado de Pota (*Dosidicus gigas*), Deshidratado para Consumo Humano**

La producción experimental de la elaboración de Hidrolizado (ensilado) de Pota (*Dosidicus gigas*), Deshidratado para Consumo Humano, se llevó a cabo en el laboratorio de Chucuito de la Universidad Nacional del callao, donde se creó las condiciones idóneas para el proceso del ensilado y también en un ambiente de mi hogar demostrando que la tecnología es muy simple adoptable en cualquier lugar de nuestro país con un mínimo de costo en equipos. Se empleó una incubadora artesanal hecho de tecnopor y como fuente de energía un foco de 50 wttts.

La materia prima usado en el ensilado fue manto de pota proveniente del terminal pesquero de ventanilla. Se lavó con agua clorada al 5% y hielo disminuyendo acides y brindando estabilidad.

El manto de pota fue fileteado para crear mayor área de interacción en la cocción y su parámetro de trabajo en ella fue de 100°C por 20 minutos. Luego de la cocción se realizó la operación de trozado para evitar sobre esfuerzo en la molienda del material húmedo. Para ello se utilizó el cutter o picado todo a nivel doméstico obteniéndose el mismo resultado.

El proceso de ensilado o hidrolizado de la pota se llevó a cabo en una cámara artesanal, sujeto a una temperatura de 42°C , para lo cual previamente se mezcla la pota cocinada y molido con azúcar rubia; añadiéndole por cada kilo 10ml lactobacilos Vivolac ( TMP-68001980; DRI-SET BIOFLORA ABY 424 100 LU) que previamente es activada con leche fresca.

En la cámara de incubación se lleva a cabo el proceso de ensilado sujeta a una temperatura 42°C y baja humedad; cada 8 horas se remueve la pasta de pota para obtener un producto homogéneo. El proceso dura 72 horas.

Se seca el ensilado húmedo con un secador artesanal que viene a ser una ambiente aislado y que en su interior acopla un pequeño deshumecedor, esto se logra en 36 horas y a una temperatura de 35°C. Finalmente se muele el producto obteniéndose una harina de pota concentrada y bajo contenido de grasa.

Las características de la harina de pota obtenida son similares a la presentada en la tabla 15 donde se muestran algunas características organolépticas de la harina de pota.

Tabla 13: Características organolépticas de la harina de pota

Características organolépticas	Ficha técnica harina de pota
Partes que se utilizan	Trubo, aleta y tentáculos sin ojos ni picos
Color	Claro, de tonalidad ligeramente amarillo
Olor	Ligero olor a pota fresca, casi neutro (olor suave)
Sabor	Agradable, con características propias a la materia prima
Textura	Homogéneamente molida

Fuente: IMPEXCO PERÚ LTDA206

Cuadro N° 5: Análisis Proximal del ensilado deshidratado.

Características	Porcentaje (%)
humedad	6.90
Proteína	90.30
Grasa	0.3
Carbohidratos	0.6
Cenizas	1.90

Fuente: Ing. Biólogo García Merino Arturo.

La elaboración del ensilado de pota resulta positivo, cumpliendo con el objetivo general del trabajo de investigación, en ella se emplea una tecnología sencilla y de fácil acceso para personas de diferente nivel intelectual, donde la materia prima empleada es el manto de la pota la parte comestible libre de vísceras, por ende con menor efecto de degradación por acción bacteriana. Los tratamientos térmicos desarrollados en el trabajo de investigación le dan estabilidad al producto que al ser mezclados con los insumos y aditivos que ambos son productos comestibles y a través del procesado de deshidratado se logra evitar el desarrollo levaduras y hongos este proceso genera la disminución del ph en el producto evita el desarrollo

microbiano; por lo tanto el producto ensilado de pota no tendría efecto secundario dando por resultado un producto apto para consumo humano. Tal como se puede observar en los resultados del análisis microbiológico Cuadro N°24.

El perficio que se tiene de que los productos ensilados es para consumo de animales radica, en el hecho se emplea vísceras, desperdicios de la pesquería los cuales son agentes de carga microbiana y los parámetros tecnológicos empleados en ella son más radicales porque siempre buscar la destrucción de los microorganismos e incluso desnaturalizando las proteínas por el exceso de tratamiento térmico con el objetivo de eliminar la excesiva carga microbiana pero ello no ocurre en el presente trabajo de investigación. Donde el tratamiento térmico es para prologar la vida útil y cuyo producto se a de alto valor nutricional.

#### f.6. Resultado de la prueba experimental con el Hidrolizado de Pota

(*Dosidicus gigas*), Deshidratado para Consumo Humano en ratas de laboratorio

De acuerdo al control del peso corporal y exámenes físicos indican que no se encontraron alteraciones en el comportamiento de las ratas Sprague Dawley., incluso se observó mayor dinamismo en los ejemplares tratados en con comparación del grupo que consumía la dieta control y se observó un incremento similar en todos los grupos de tratamiento respecto al control.

El consumo del producto experimental fue menor y con dicha magnitud se satisface sus requerimientos generándose un mayor desarrollo en comparación con la dieta control por lo tanto ahorro en cuanto la cantidad de alimento a suministrar.



Las observaciones de los órganos internos como el hígado, los riñones y los pulmones, no presenta indicios de alteraciones macroscópicas (referencia biólogo Arturo García merino), sin embargo hay ligero incremento en el hígado presentado mayor longitud tanto en el perímetro como en el espesor lo cual implica que la harina de papa debe suministrarse a un porcentaje razonable, de acuerdo a los resultados obtenidos por el SPSS.21 cuadro N° 7 la formulación 2 presenta una mejor contribución en forma uniforme y estable en comparación de las otras formulaciones que se encuentran muy dispersas en cuanto a la ganancia de peso.

De acuerdo con los resultados obtenidos el consumo del ensilado deshidratado con una mejor concentración de proteínas, puede ser consumido por las personas puesto que el producto está constituido de alto contenido proteico y gran digestividad esta correlacionado con el mínimo de consumo y mayor eficiencia de ganancia de peso.

De acuerdo a los resultados obtenidos; el término de calidad esta correlacionado con la mayor ganancia de peso por parte de las ratas de laboratorio durante la prueba experimental y se ha demostrado que a pesar de consumir menor cantidad en comparación con la dieta control, el desarrollo de los ejemplares es mayor y por otro lado no sufren de problemas estomacales, es un buen indicio que el ensilado fortalece la actividad del estómago; este hecho es ideal cumpliéndose los conceptos teóricas con respecto a las bondades del hidrolizado o ensilado de papa.

Por otro lado se debe tener en cuenta que el ensilado deshidratado que actúa como harina no tiene inconvenientes con respecto a los efectos negativos del gluten proveniente de las harinas de origen vegetal.

En cuanto a la aceptabilidad es notoria por la fácil atracción por el olor que emana similar a la manzana fermentada y al deshidratarse este olor desaparece lo



cual favorecerá en el futuro cuando se preparen alimentos enriquecidos con ensilado. La aceptación en la dieta diaria en el futuro no tendría ningún inconveniente ya que el producto ensilado esta hecho de manto de pota molida que es comestible y añadido con lactobacilos que se encuentran en el yogurt.

A través de los análisis estadísticas a través de Excel y SPSS.21 se tomó como base la ganancia de peso de las ratas desde el inicio de la prueba experimental hasta los 90 días de suministro de la dieta, mediante el programa estadístico SPSS.21 se detallan los cuadros del 5 al 20 de la siguiente manera:

Cuadro N° 6: Grupo Control

Integrantes	Peso final rata (gr)	Hígado (gr)	Riñón (gr)	Pulmón (gr)
1°	220	10.1	2.2	1.2
2°	226	10.3	2.4	1.2
3°	209	9.5	2.3	1.1
4°	242	12.1	2.7	2.3
5°	230	11.6	2.6	1.5

Componentes (promedio)	Media aritmética (promedio)	Desviación estándar
Rata peso final (gr)	225,4	12.2
Hígado (gr)	10.7	1.1
Riñón (gr)	2.44	0.21
Pulmón (gr)	1.46	0.49

Fuente: Programa SPSS.21

Cuadro N° 7: Formulación 1

Integrantes	Peso final rata (gr)	Hígado (gr)	Riñón (gr)	Pulmón (gr)
1°	275	12.3	3.0	2.0
2°	250	11.7	2.6	1.6
3°	242	12.2	2.2	1.7
4°	282	13.1	3.2	2.3
5°	246	11.5	2.6	1.5

Componentes (promedio)	Media aritmética (promedio)	Desviación estándar
Rata peso final (gr)	259	18.19
Hígado (gr)	12.16	0.62
Riñón (gr)	2.72	0.39
Pulmón (gr)	1.82	0.33

Fuente: Programa SPSS.21

Cuadro N°8: Formulación 2

Integrantes	Peso final rata (gr)	Hígado (gr)	Riñón (gr)	Pulmón (gr)
1°	281	12.7	2.9	2.1
2°	289	12.7	3.1	2.2
3°	237	12.3	2.5	1.6
4°	254	12.8	2.8	2.0
5°	267	12.2	2.6	1.7

Componentes (promedio)	Media aritmética (promedio)	Desviación estándar
Rata peso final (gr)	265.6	20.85
Hígado (gr)	12.54	0.27
Riñón (gr)	2.78	0.24
Pulmón (gr)	1.92	0.26

Fuente: Programa SPSS.21

Cuadro N° 9: Formulación 3

Integrantes	Peso final rata (gr)	Hígado (gr)	Riñón (gr)	Pulmón (gr)
1°	265	13.5	3.8	1.9
2°	273	13.8	3.7	2.3
3°	268	13.4	3.6	1.9
4°	224	13.0	3.0	1.6
5°	255	13.3	3.2	1.9

Componentes (promedio)	Media aritmética (promedio)	Desviación estándar
Rata peso final (gr)	257	19.58
Hígado (gr)	13.4	0.29
Riñón (gr)	3.46	0.34
Pulmón (gr)	1.92	0.25

Fuente: Programa SPSS.21

Cuadro 10: Peso de los órganos versus el peso del animal tratadas con diferentes dosis del hidrolizado de Pota (media aritmética  $\pm$  desviación estándar, n=5)

Grupo (mg/Kg)	Rata (g)	Hígado	Riñones	Pulmones
		(g) X $\pm$ S	(g) X $\pm$ S	(g) X $\pm$ S
Control	225.4 $\pm$ 12.2	10.7 $\pm$ 1.1	2.44 $\pm$ 0.21	1.46 $\pm$ 0.49
F1	259 $\pm$ 18.19	12.16 $\pm$ 0.62	2.72 $\pm$ 0.39	1.82 $\pm$ 0.33
F2	265.6 $\pm$ 20.85	12.54 $\pm$ 0.27	2.78 $\pm$ 0.24	1.92 $\pm$ 0.26
F3	257 $\pm$ 19.58	13.4 $\pm$ 0.29	3.46 $\pm$ 0.34	1.92 $\pm$ 0.25

Fuente: Programa SPSS.21

Los pulmones del grupo de formulación 3 presenta mayor dimensión con respecto al resto esto puede ser por la incidencia del mayor porcentaje de la harina de pota que también ocurre en forma similar, con el ensilado de pescado cuando se alimenta a pollos, cerdos, donde el hígado y pulmón se desarrollan mas.

Cuadro N° 11: Ganancia de peso en cada intervalo.

control	F1	F2	F3
122	9	18	-52
25	72	50	16
71	61	61	-8
25	40	74	63
17	-33	68	48
36	18	47	76
5	80	53	96
34	62	31	82
72	43	68	78
28	51	23	71
7	69	39	40
59	45	34	43
35	36	44	-49

Fuente: Programa SPSS.21

A través de la Prueba no paramétrica se verifica la normalidad de los datos trabajados.



Cuadro N° 12: Prueba de normalidad

		pesogand
N		52
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	42,3654
	Desviación típica	33,28017
	Absoluta	,093
Diferencias más extremas	Positiva	,078
	Negativa	-,093
Z de Kolmogorov-Smirnov		,671
Sig. asintót. (bilateral)		,759

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: Programa SPSS.21

Como el sig es mayor al alfa 0.05 entonces se presenta la normalidad. Según la prueba de normalidad desarrollado kolmogorov- smirnov.

Cuadro N° 13: Resumen de casos

	formulacion	Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
pesogand	ctrol	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%
	F1	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%
	F2	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%
	F3	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

Fuente: Programa SPSS.21

Cuadro N° 13: Análisis descriptivo

Descriptivos				
	Formulación		Estadístico	Error tip.
	Media		41,2308	8,97443
	Intervalo de confianza para	Límite inferior	21,6772	
	la media al 95%	Límite superior	60,7844	
	Media recortada al 5%		38,7564	
	Mediana		34,0000	
	Varianza		1047,026	
ctrol	Desv. típ.		32,35778	
	Mínimo		5,00	
	Máximo		122,00	
	Rango		117,00	
	Amplitud intercuartil		44,00	
	Asimetría		1,379	,616
	Curtosis		2,104	1,191
	Media		42,5385	8,49254
	Intervalo de confianza para	Límite inferior	24,0348	
	la media al 95%	Límite superior	61,0421	
	Media recortada al 5%		44,6538	
pesogand	Mediana		45,0000	
	Varianza		937,603	
F1	Desv. típ.		30,62030	
	Mínimo		-33,00	
	Máximo		80,00	
	Rango		113,00	
	Amplitud intercuartil		38,50	
	Asimetría		-1,279	,616
	Curtosis		1,980	1,191
	Media		46,9231	4,91395
	Intervalo de confianza para	Límite inferior	36,2165	
	la media al 95%	Límite superior	57,6297	
	Media recortada al 5%		47,0256	
F2	Mediana		47,0000	
	Varianza		313,910	
	Desv. típ.		17,71751	
	Mínimo		18,00	
	Máximo		74,00	

	Rango		56,00	
	Amplitud intercuartil		32,00	
	Asimetría		-,053	,616
	Curtosis		-,994	1,191
	Media		38,7692	13,50411
	Intervalo de confianza para	Límite inferior	9,3463	
	la media al 95%	Límite superior	68,1922	
	Media recortada al 5%		40,6325	
	Mediana		48,0000	
	Varianza		2370,692	
F3	Desv. típ.		48,68976	
	Mínimo		-52,00	
	Máximo		96,00	
	Rango		148,00	
	Amplitud intercuartil		73,00	
	Asimetría		-,946	,616
	Curtosis		-,193	1,191

Fuente: Programa SPSS.21

Como se puede ver de acuerdo a estos resultados la formulación 2 presenta la Media 46,9231 y error tipo de 4,91395 por lo cual resulta siendo la de mejor eficacia.

Cuadro N° 14: prueba de normalidad por spss.21

Pruebas de normalidad							
	formulacion	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	ctrol	,257	13	,019	,873	13	,057
pesogand	F1	,185	13	,200*	,906	13	,163
	F2	,114	13	,200*	,967	13	,861
	F3	,202	13	,149	,881	13	,074

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

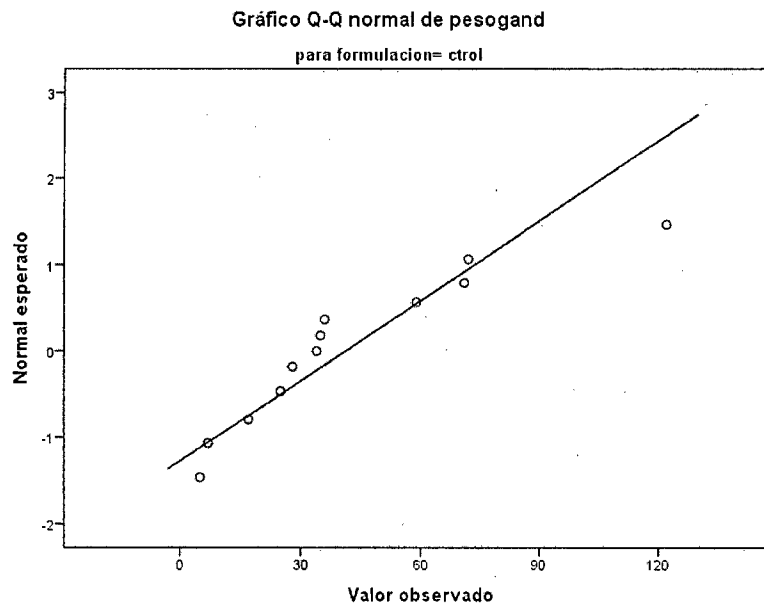
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Programa SPSS.21

A través del programa estadístico SPSS.21 se detallan las graficas del 9 al 17.

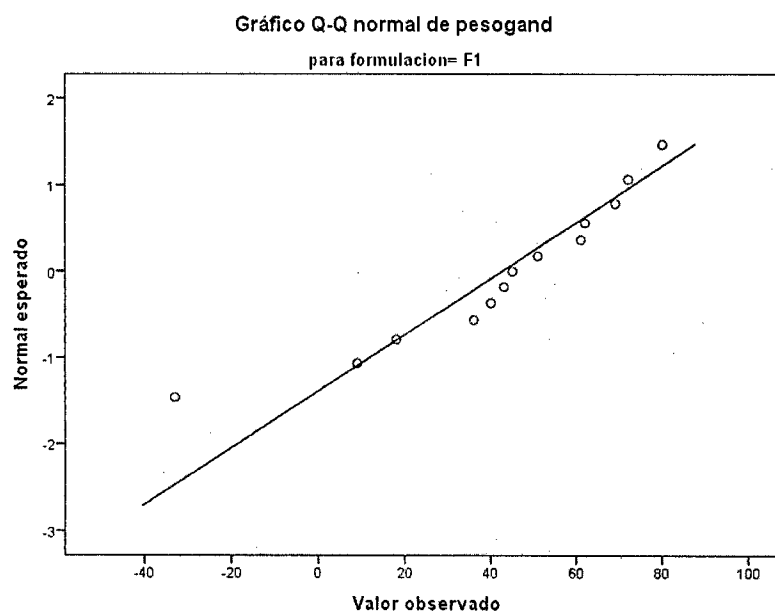
### Gráficos de tallo y hojas según SPSS.21

Figura N° 14 o Gráficos Q-Q normales control



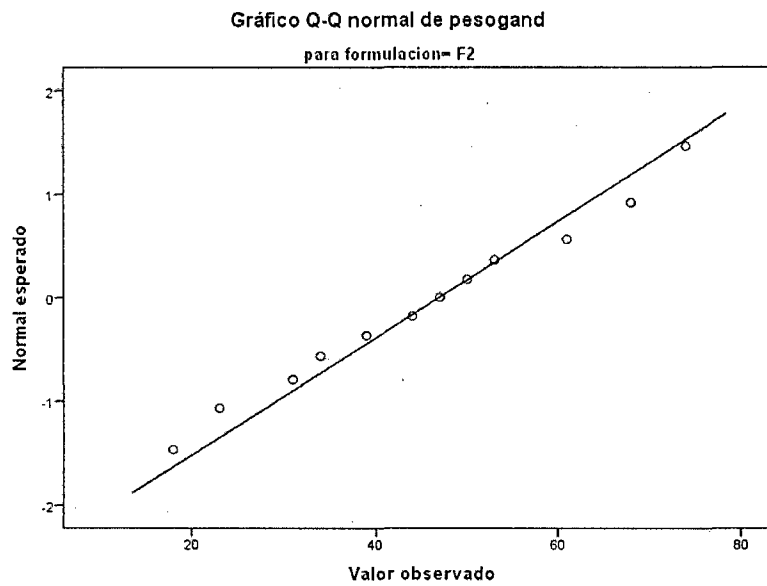
Fuente: Programa SPSS.21

Figura N°15 o grafica Q-Q normal peso ganado F1



Fuente: Programa SPSS.21

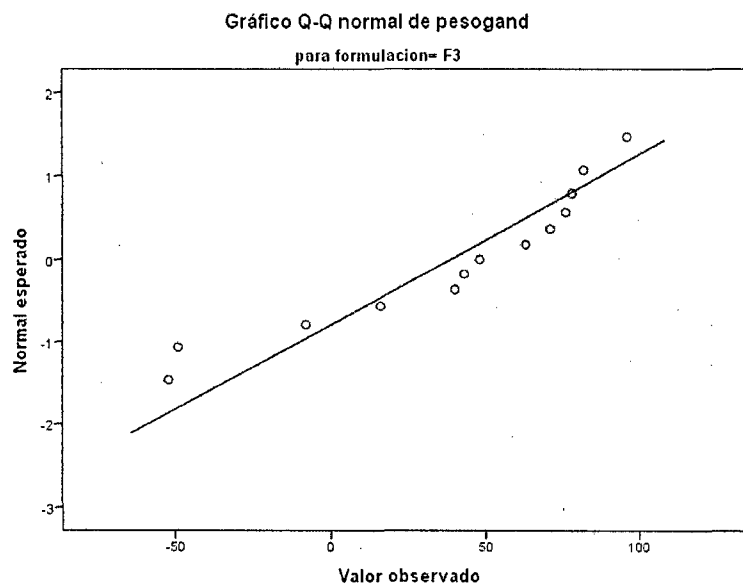
Figura N°16 o grafica Q-Q normal peso ganado F2



Fuente: Programa SPSS.21

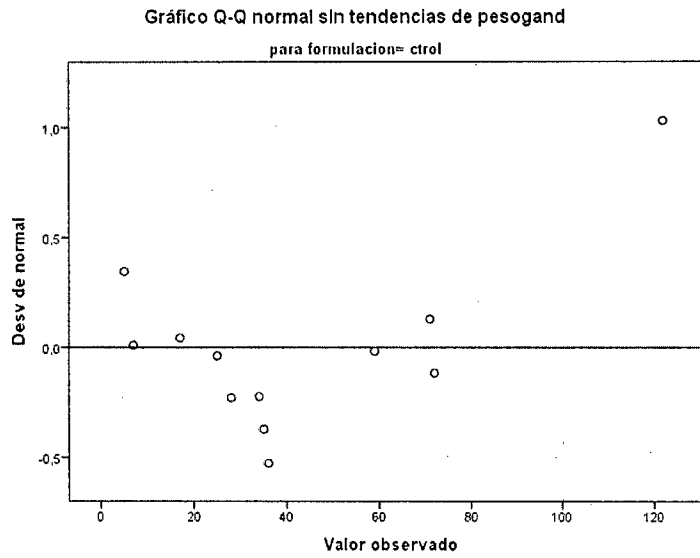
La grafica de la normal demuestra que la ganancia de peso con la segunda formulación se presenta más homogénea a lo largo de la prueba experimental

Figura N°17 o grafica Q-Q normal peso ganado F3



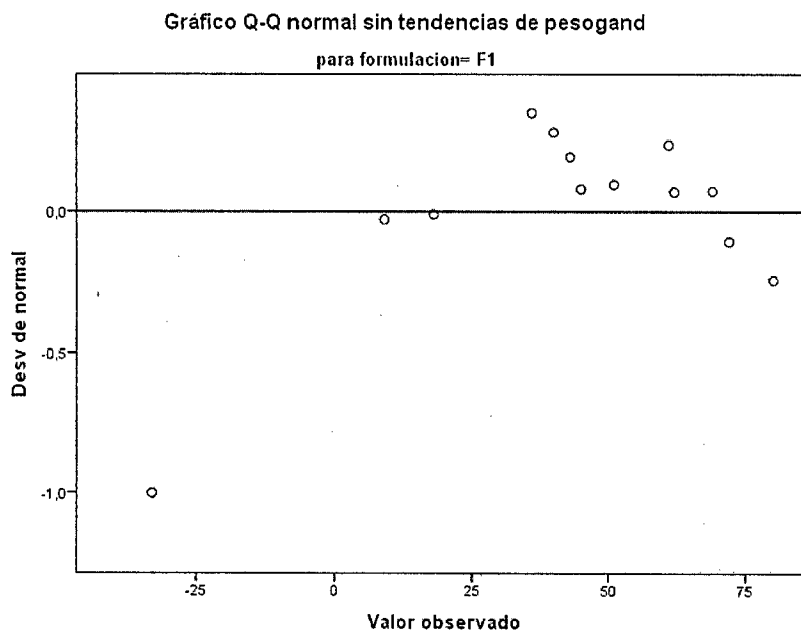
Fuente: Programa SPSS.21

Figura N°18 o grafica Q-Q normal sin tendencia de peso ganado control



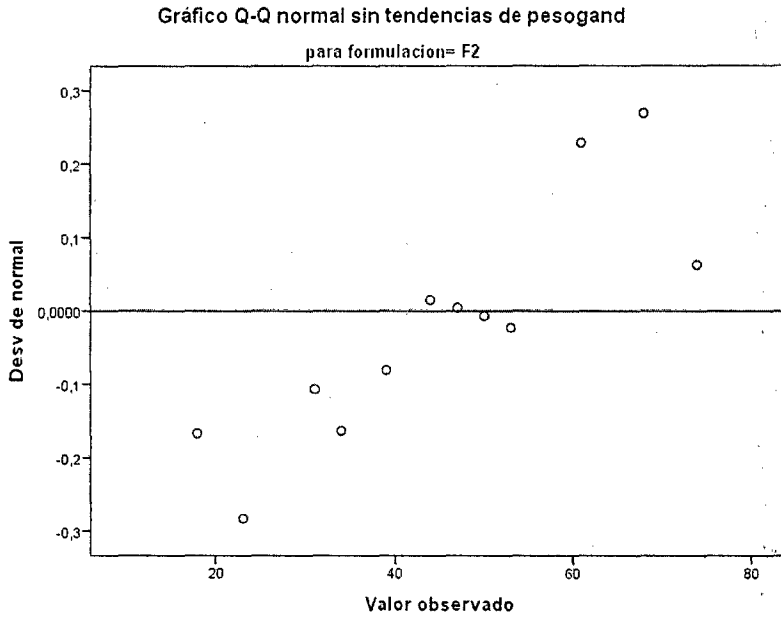
Fuente: Programa SPSS.21

Figura N°19o grafica Q-Q normal sin tendencia de peso ganado F11



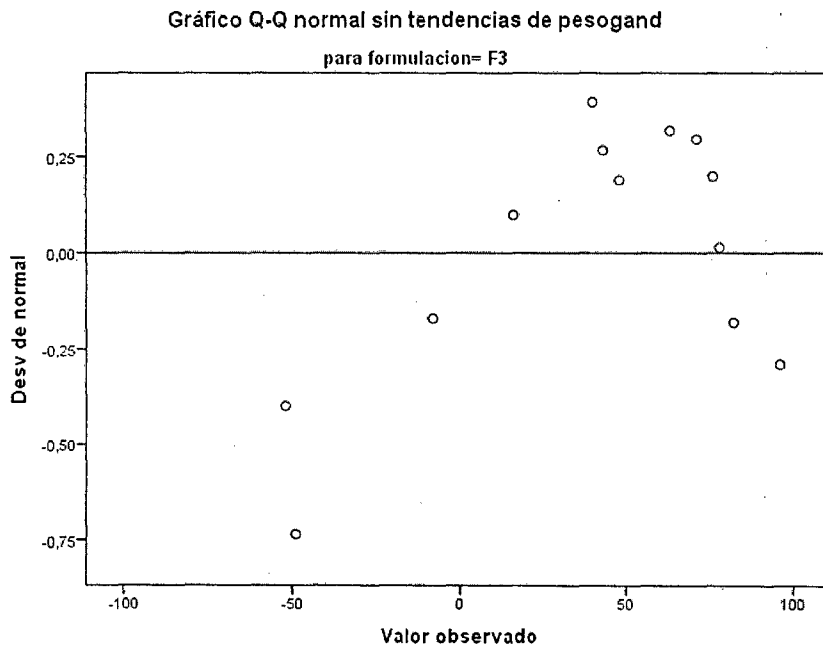
Fuente: Programa SPSS.21

Figura N°20 o grafica Q-Q normal sin tendencia de peso ganado F2



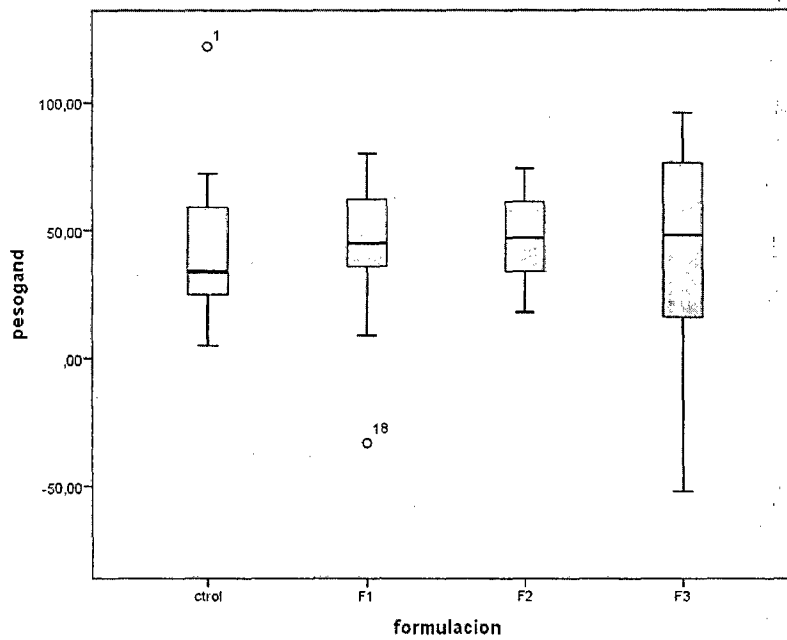
Fuente: Programa SPSS.21

Figura N°21 o grafica Q-Q normal sin tendencia de peso ganado F3



Fuente: Programa SPSS.21

Figura N°22 o grafica de cajas ANOVA



Fuente: Programa SPSS.21

Cuadro N° 16: Anova de un factor spss.21

**ANOVA de un factor**

pesogand

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	455,288	3	151,763	,130	,942
Intra-grupos	56030,769	48	1167,308		
Total	56486,058	51			

Fuente: Programa SPSS.21



Cuadro N° 17: Prueba post hoc.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: pesogand

	(I) formulacion	(J) formulacion	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	ctrol	F1	-1,30769	13,40096	1,000	-36,9726	34,3573
		F2	-5,69231	13,40096	,974	-41,3573	29,9726
		F3	2,46154	13,40096	,998	-33,2034	38,1265
	F1	ctrol	1,30769	13,40096	1,000	-34,3573	36,9726
		F2	-4,38462	13,40096	,988	-40,0496	31,2803
		F3	3,76923	13,40096	,992	-31,8957	39,4342
	F2	ctrol	5,69231	13,40096	,974	-29,9726	41,3573
		F1	4,38462	13,40096	,988	-31,2803	40,0496
		F3	8,15385	13,40096	,929	-27,5111	43,8188
	F3	ctrol	-2,46154	13,40096	,998	-38,1265	33,2034
		F1	-3,76923	13,40096	,992	-39,4342	31,8957
		F2	-8,15385	13,40096	,929	-43,8188	27,5111

Fuente: Programa SPSS.21

Cuadro N° 18: Subconjuntos homogéneos

pesogand

	formulacion	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
HSD de Tukey <sup>a</sup>	F3	13	38,7692
	Ctrol	13	41,2308
	F1	13	42,5385
	F2	13	46,9231
	Sig.		,929
	F3	13	38,7692
Duncan <sup>a</sup>	ctrol	13	41,2308
	F1	13	42,5385
	F2	13	46,9231
	Sig.		,586

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 13,000.

Fuente: Programa SPSS.21

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que la segunda formulación es el que permite una mejor ganancia de peso.

Cuadro N°19: Determinación de la normalidad de los datos.

	<i>control</i>	<i>F1</i>	<i>F2</i>	<i>F3</i>
Media	39	41	47	39
Error típico	10	9	5	14
Mediana	34	45	47	48
Moda	25	#N/A	68	#N/A
Desviación estándar	36	33	18	49
Varianza de la muestra	1273	1063	314	2371
Curtosis	1	1	-1	0
Coficiente de asimetría	1	-1	0	-1
Rango	139	113	56	148
Mínimo	-17	-33	18	-52
Máximo	122	80	74	96
Suma	502	535	610	504
Cuenta	13	13	13	13
cof. Variacion	0,92	0,79	0,38	1,26

Fuente: Programa SPSS.21

Cuadro N°20: análisis de varianza de un factor

Análisis de varianza de un factor				
RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
control	13	502	38,6	1273,3
F1	13	535	41,2	1063,1
F2	13	610	46,9	313,9
F3	13	504	38,8	2370,7

Fuente: Programa SPSS.21

Cuadro N°21: Análisis de varianza de aceptabilidad o rechazo de un factor

ANÁLISIS DE VARIANZA							
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	
Entre grupos	588,1	3	196,0	0,2	0,9	2,8	
Dentro de los grupos	60252	48	1255,3				
Total	60840,058	51					

Fuente: Programa SPSS.21

f.7. Resultados del análisis microbiológico del Hidrolizado de Pota, Deshidratado para Consumo Humano

Los resultados microbiológicos del Hidrolizado y/o ensilado de pota, deshidratado (harina) para consumo humano, fueron en base a la Norma Sanitaria (resolución ministerial N° 591-2008/MINSA).

Para el análisis microbiológico se utilizó:

Muestra: Hidrolizado y/o ensilado de pota, base húmeda.

Presentación: bolsas de polietileno sellada de 250 gr.

El análisis microbiológico fue realizado por un el biólogo Arturo García Merino docente de la universidad Nacional del Callao y cuyos resultados se presentan en los cuadros N°: 22 y 23

Cuadro N° 22: Análisis Microbiológico del ensilado húmedo de paja

RECuento	ENSILADO HÚMEDA
NMP COLIFORMES	< 3
NMP FECALES	< 3
MESÓFILOS	$4.4 \times 10^3$ ufc/g
ESTAFILOCOCOS	< 100 ufc/g
MOHOS Y LEVADURAS	< 10 ufc/g
CLOSTRIDIUM	<100 ufc/g
BACILLUS	< 100 ufc/g
SALMONELLA	Ausencia en 25 gr.
BACT. LÁCTICAS	$>3 \times 10^5$ .

Elaboración propia (Fuente: Ing. Biólogo García Merino Arturo.)



Cuadro N° 23: Informe de análisis microbiológico- NTS N°071MINS/DIGESA.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Muestra : Hidrolizado de Pota (*Dosidicus gigas*), Deshidratado para Consumo Humano.  
Presentación : Bolsa de polietileno de alta densidad sellado de 250 gr.  
Fecha Inicio : 21-07-2014  
Fecha de término : 25-07-2014.

AGENTE MICROBIANO	RESULTADOS.
Mohos	< 100 ufc/g.
Levaduras	< 100 ufc/g.
Enterobacteriaceas	15 ufc/g.
Salmonella sp.	Ausencia/ 25g.
Métodos desarrollados: ICMSF	

PARÁMETROS ESTABLECIDOS POR: RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 591-2008/MINSA del 27.08.2008.

NTS N° 071 . MINS/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO.

XI.8 PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS DESHIDRATADOS (CONCENTRADOS PROTEICOS Y OTROS DE CONSUMO HUMANO)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	límite por g.	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Lavaduras.	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Enterobacteriaceas	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g.	.....

  
ARTURO GARCÍA MERINO  
BIOLOGO - MICROBIOLOGO  
C.B.P. N° 1707

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

De acuerdo a los resultados se puede observar que el producto es apto para consumo humano y está acorde a los parámetros establecidos por el MINS/DIGESA del 27.08.2008 ver el cuadro N° 22.



Por otro lado, ya no se ha realizado el análisis de ensilado deshidratado, porque al disminuir el contenido de humedad a aproximadamente al 6% generando una mayor concentración de proteínas, donde los mohos y levaduras no se desarrollan lo cual resulta apto para el consumo humano y con alto contenido de proteínas de fácil asimilación.

En el cuadro N° 21, se observa que en el ensilado húmedo de pota elaborada de manto de pota no hay presencia de, mohos, levaduras y salmonella esto es producto de la estabilidad y acides que brinda el ensilado. Así mismo es importante que en el ensilado húmedo este presente las bacterias lácticas que actúan sobre el sustrato y generando ácido láctico suficiente para controlar la población de mesófilos que vienen a ser los agentes contaminantes.

En Cuadro N°5 el ensilado deshidratado que presenta un 6.9% de humedad evita el desarrollo de hongos, levaduras y mohos.



#### g) DISCUSION

En el Cuadros N°3 se tiene los resultados de la composición proximal de la materia prima pota, en comparación con la tabla 2; no se observa mucha diferencia esto sin tener en cuenta en que época y estadio sexual han sido capturado las especies y además no se pudo realizar en función al sexo. Por el costo alto de los análisis.

En el cuadro N° 4 correspondiente a la pruebas experimentales de formulación en la cual se complementó en porcentaje de peso de 10, 15 y 20. No se pudo realizar los análisis del alimento estándar adquirido en la universidad la agraria en vista que la composición de los diferentes insumos no está especificado. No se pudo contar con más ejemplares por el alto costo de mantenimiento y el elevado costo de los análisis no se pudo realizar en forma minuciosa se deja para posteriores trabajos de investigación.

En La producción experimental correspondiente a la elaboración de Hidrolizado (ensilado) de Pota (*Dosidicus gigas*), Deshidratado para Consumo Humano, no se pudo contar con la instrumentación apropiada que no distorsione los parámetros tecnológicos pero a pesar de ello se logró producir un ensilado homogéneo apto para las pruebas experimentales.

Las tablas de IMPEXCO PERÚ LTDA206 que muestran las características de la harina de pota no presentan valorización en cuenta a la calidad por lo cual es indefinido el término aceptable. Sin embargo el termino de aceptabilidad esta correlacionado con la ganancia de peso y la fácil atracción por el olor que emana y al deshidratarse desaparece el olor siendo, lo que favorece como insumo en las diferentes preparaciones o como complemento de la dieta.

Los parámetros tecnológicos del hidrolizado y/o ensilado de pota deshidratada corresponden cocción 100°C por 20 minutos, molienda en partículas finas,



fermentación en cámara artesanal, a 42°C que es ideal para el desarrollo del lactobacilos, y humedad relativa baja durante un período de tiempo de 72 horas. y el proceso de deshidratado fue a 36°C por 72 horas empleando un deshumecedor. Por ser artesanal el equipos los parámetros pueden estar distorsionados

En la prueba experimental con el Hidrolizado de Pota (*Dosidicus gigas*), Deshidratado para Consumo Humano se trato de demostrar la efectividad del ensilado de pota en función a la ganancia de peso y sin alteraciones considerables de los órganos en forma macroscópica.

Mayor dinamismo en los ejemplares tratados en con comparación del grupo que consumía la dieta control a pesar de consumir menor cantidad de la dieta de prueba generando un ahorro económico.

De acuerdo los diferentes cuadros y figuras correspondiente al análisis estadístico empleando con el spss.21 aparentemente las tres formulación que se reflejan en la Figura N°17: grafica de cajas ANOVA no muestra una diferencia significativa sin embargo se puede observar que por la frecuencia y moda la formulación N° 2 es que representa con la mejor formulación ya que permite una ganancia de peso más homogéneo.

Los resultados microbiológicos del ensilado deshidratado de pota, deshidratado, fueron en base a la Norma Sanitaria 591-2008/MINSA. Se requiere análisis más profundo correspondiente a los aminoácidos..

En conclusión los objetivos de calidad y aceptabilidad se han cumplido en forma tangencial teniendo en cuenta la mayor ganancia de peso y la fácil captación para consumir y los elementos de la cual está constituido el ensilado son de elementos comestibles como es el manto de la pota molida, azúcar rubia, lactobacilos presentes en el yogurt. Los parámetros tecnológico del proceso de ensilado son 42°C por 72 horas y deshidratado lento por 72 horas con la participación del deshumecedor.





#### h) REFERENCIALES

1.- AGUDELO CORDOBA, J. The preparation offish Silage. IV. Economics of production. Bull.Fish.Res. Stn., Sri Lanka.2004

[http://biblioteca.agronet.gov.co:8080/jspui/bitstream/123456789/3239/1/2006112712137\\_Subproductos%20pequenos%20en%20el%20trapecio%20amazonico.pdf](http://biblioteca.agronet.gov.co:8080/jspui/bitstream/123456789/3239/1/2006112712137_Subproductos%20pequenos%20en%20el%20trapecio%20amazonico.pdf).

(Consultado 17-01-13)

2.- ANDREA C. MACKEY. INGRID FLORES DE MARQUES Y MARLENY SOSA G. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS, Ediciones CIEPE, San Felipe (Venezuela) junio 1984.

3.- ALDORADIN E., SOLARI A.Y ALBRECHT-RUIZ L. Caracterización de dos hidrolizados enzimáticos en la piel del manto de *Dosidicus gigas* Orbigny (1835) "pota" 1992.Laboratorio Físicoquímico del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú

4.- ALQUICIRA PAEZ LIZBETH. Determinación de la Especificidad de Proteasas Fúngicas en la Hidrólisis de Proteína. Tesis para obtener el grado de especialista en biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad IZTAPALAPA. México .2003

5. ARECHE T. NICANOR & BERENZ ZISKA. Ensilado de residuos de pescado por bacterias del yogur. Boletín de Investigación Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Volumen 3, N° 1-1990.

[http://www.minpes.gob.pe/itp/investigacion/protec\\_ambiental/ensiladofish\\_yogur.p hp](http://www.minpes.gob.pe/itp/investigacion/protec_ambiental/ensiladofish_yogur.p hp)

(Consultada 21-12-2009 hora 11:00).

6.- ARECHE N., BERENZ Z. V., LEÓN, G. Desarrollo de ensilados de residuo de

pescado utilizando bacteria lácticas del yogur. FAO Informe de Pesca. N° 441, Supl. Roma, FAO 1992. Pag. 51-63.:  
<http://www.adeformosa.org.ar/templates/media/pdf/Elaboracion%20de%20ensilados%20de%20origen%20biologico.pdf> (Consultado el 20 -01-2010 hora: 20:20).

7.- BANO ALIA, SADIOA SHAKIR, ASKARI BEGUM AND R. B. QADRI. Amino Acids Content od Sea Squids. Pakistan Council of scientific and industrial research laboratories complex Karachi, off university road, Karachi-75280, Pakistan. (received 28th, May, 1991, revised 7th, 1992) .Jour. Chem. Soc.Pak. vol.14, N°3, 1992

8.- BELLO, R.A. Elaboración de ensilados biológicos de pescado en Venezuela y España. [www.veterinaria.org/descargas/articulos.a.arbitrar/J011\\_A.doc](http://www.veterinaria.org/descargas/articulos.a.arbitrar/J011_A.doc) (consultado el 27 de diciembre del 2009).

9.- BELLO, R. A. 1994 Experiencias con Ensilado de Pescado en Venezuela- En: Taller "Tratamiento y utilización de desechos de origen animal y otros desperdicios en la Ganadería". FAO - Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos -Universidad Central de Venezuela Caracas, Venezuela.  
<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/APH134/cap1.htm> (Consultado Fecha: 12-08-13 Hora:22:05)

10.- BELLI CONTRERAS JORGE ENRIQUE. Estabilidad aeróbica y día óptimo de uso del ensilado biológico de pescado para la alimentación animal. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Veracruz, Ver., México 2009

11.- BENÍTEZ RICARDO, IBARZ ALBERT , PAGAN JORDI . Hidrolizados de



proteína: procesos y aplicaciones Protein hydrolysates: processes and applications.  
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Hidrolizados/4763722.html> (Consultado el 20-12-13 hora: 18:30)

12.- BERENZ, ZISKA. XIII Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. Callao (Perú): ITP Utilización del Ensilado de Residuos de Pescado en Pollos. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.1997:  
<http://www.fao.org/ag/aga/agap/FRG/APH134/cap2.htm> (Consultado el 13-04-10 hora 18:20)

13.- BERENZ, Z. Ensilado de residuos de pescado- Procesamiento de Ensilado de Pescado. XIV Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. ITP-JICA. Callao. p 18-70.1998.

14.- BERTULLO, E. Desarrollo del ensilado de pescado en América latina. En la 2a Consulta de expertos sobre tecnología de productos pesqueros en América Latina, RLAC/2, Montevideo 1989. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=3369167&pid=S1665-2738201000020000500009&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3369167&pid=S1665-2738201000020000500009&lng=es) (consultado el 10-03-12 hora 7:30)

15.-BOTELLO. A. L. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Biología Marina con mención en Acuicultura. Centro de Investigaciones Marinas. Universidad de La Habana 2005.  
[www.grciencia.granma.inf.cu/vol14/1/2010\\_14\\_n1.a1.pdf](http://www.grciencia.granma.inf.cu/vol14/1/2010_14_n1.a1.pdf) (consultado el 15-05-2013 hora 19:30)

16.- BRAVO, V. Desarrollo de una Tabla de Evaluación por Análisis Sensorial del Calamar Gigante o Pota (*Dosidicus gigas*). Tesis. UNMSM. Lima.2001



17.- CHAUCA F. LILIA. Uso del ensilado biológico de pescado en la alimentación de cuyes mejorados. Revista de investigaciones veterinarias del Perú publica la evolución del efecto del ensilado de pescado en dietas para cuyes (*Cavia porcellus*).2003.

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/1612>.

(Consultado el 19-11-2013 hora 22:10)

18.- CHIRINOS, OCTAVIO ; ADACHI, LEONARDO ; DE LA TORRE, CHRIS ; ORTEGA, ALLAND ; RAMÍREZ, PILAR. Industrialización y exportación de derivados de la papa. – Lima: Universidad ESAN, 2009. – 134 p

19.- CODEX ALIMENTARIO. Normas para leches fermentadas codex stan 243-2003.

[www.codexalimentarius.org/download/standards/400/CXS\\_243s.pdf](http://www.codexalimentarius.org/download/standards/400/CXS_243s.pdf) (consultado 10-12-2013).

20.-D IBARRA L., WITTWER L. F. 2006, Increasing of rumen undegradable protein in dairy cows. Effects on nitrogen utilization and excretion, Arch Med. Vet. 38, N° 3. 2006. <http://www.scielo.cl/pdf/amv/v38n3/art04.pdf> (Consultado 14-12-2012)

21.-DÍAZ, H. Fermentación Anaeróbica de Residuos de Pescadería y su Utilización en Dietas para Pequeños Rumiantes.. 2007 [http://agricultura.uprm.edu/inpe/hsicsrees/Integrando\\_Produccion\\_Animal\\_y\\_Medio\\_Ambiente.pdf](http://agricultura.uprm.edu/inpe/hsicsrees/Integrando_Produccion_Animal_y_Medio_Ambiente.pdf) (consultado 15 de marzo de 2011 hora: 20:20).

22.- FAO/OMS, "INFORME DE LA TERCERA CONFERENCIA CONJUNTA FAO/OMS SOBRE ADITIVOS ALIMENTARIAS Y CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS". ONU PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN Ginebra 22-26 Oct. 1973.

23.- FAO. Food and Nutrition Paper, 14/7. 1986. MANUALS OF FOOD QUALITY CONTROL. 7. FOOD ANALYSIS: GENERAL TECHNIQUES, ADDITIVES, CONTAMINANTS AND COMPOSITION, pag. 200-236. Swedish international development authority (sida). Rome.

24.- FAO. Trabajos presentados en la Segunda Consulta de Expertos Sobre Tecnología de Productos en América Latina. Montevideo, Uruguay, 11 a 15 diciembre 1984, p. 1-125. FAO Fishery Informe No. 441 Roma, FAO.

25.- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (2006). Guía para la industria #147 Estudios para Evaluar la Seguridad de Residuos de Medicamentos Veterinarios en Alimentos Humanos: Estudios de Toxicidad de Dosis Repetidas (90 días). VICH GL31 – Guía Final. Julio 27, 2006.

26.- FDA Food and Drug Administration. Productos de pescado y pesca guía de riesgo y controles. 2ª ed. Washinton. DC. La FDA, La Oficina de Mariscos. 276 p. año:1998

27.- GUEVARA, A. Fundamentos básicos para el diseño de biodigestores anaeróbicos rurales. 1º ed. Lima: CEPIS. 1996.

28.- GONZÁLEZ D Y MARÍN M. Obtención de ensilados biológicos a partir de los desechos del procesamiento de sardina. Revista Científica, FCV- LUZ / Vol. XV. N° 6, 560 - 567.2 (2005) <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/959/95915611.pdf> (consultado 15-09-12 hora 12:00).

29.- GUEVARA, J., BELLO, R. Y MONTILLA, J. Evaluación del ensilado de pescado elaborado por vía microbiológica como suplemento proteínico en dietas para pollos de engorde. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 41(2):247-256. Año: 1991



- 30.- IMARPE-PAITA. Pota, composición química y nutricional. 2009  
<http://www.imarpe.pe/paita/especies/invertebrados/pota/pota.htm> (consultado 11-08-2012)
- 31.- ICOCHEA SALAS, LUIS ALFREDO. La pota y el pescador artesanal. Federación de Integración y Unificación de los Pescadores Artesanales del Perú. Lima, 14 de septiembre de 2006.
- 32.- IBARRA, L. (2006). Efectos sobre la Calidad y Funcionalidad del músculo de manto de Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*) sometidos al almacenamiento en hielo. Tesis Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica. Instituto Tecnológico TEPIC. México. 77 p.
- 33.- IBT S.A.C. Procesos, Elaboración de un diagrama de flujo. 2010  
[http://www.ibtsac.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=42&Itemid](http://www.ibtsac.com/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid) (consultado 13-05-13 hora 15:00).
- 34.- IMARPE - ITP. Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú. Instituto del mar del Perú 1996. Boletín ISSN 0458-7766. Volumen 25, Números 1 y 2 Enero - Diciembre 2010 Callao, Perú
- 35.- IMARPE-PAITA Pota, composición química y nutricional. 2009  
<http://www.imarpe.pe/paita/especies/invertebrados/pota/pota.htm> (consultado 10-04-2011 hora 18:00)
- 36.- IMPEXCO PERÚ LTDA. Harina de pota, Características Físico-químicas 2013.  
<http://www.impexco.com/harina2.html> (consultado el 08-06-13 hora 17:26)



37.- INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (Perú) 1. Tabla de composición de alimentos 2. Análisis de alimentos 3. Dietas/normas 4. PERÚ / Elaborado por María Reyes García; Iván Gómez-Sánchez Prieto; Cecilia Espinoza Barrientos; Fernando Bravo Rebatta y Lizette Ganoza Morón. – 8.ª ed. -- Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 64 p.: 29. Año: 2009

38. KREUZER, R. Cephalopods: Handling, processing and products. FAO Fish, Tech. Pap., (254): 108 p. año: 1984

39.- LAUSADA ET AL. Estudio del Perfil Lipídico de Ratas con Trasplante Renal bajo el Tratamiento con distintos Inmunosupresores. 2007. Asociación Médica Argentina, 41(2): 86-92. 34.

[http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/estudio-metabolismo-lipidico-ratas-trasplante-renal-celulas-hepatoma-humano-hepg2/id/55240605.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/estudio-metabolismo-lipidico-ratas-trasplante-renal-celulas-hepatoma-humano-hepg2/id/55240605.html) (consultado 21-08-13 hora 14:00)

40.- LEÓN ONCOY GONZALO. Experto en ensilados del ITP. 2001

41.- LESSI, EDSON. Ensilajes de Pescado en Brasil para la Alimentación Animal, CPTA/INPA, Manaus, Brasil. <http://www.fao.org/ag/aga/agap/FRG/APH134/cap3.htm> (consultado el 15-05-12). 1990

42.- LESSI E; A. XIMENES; H. LUPIN. Obtención de ensilado biológico de pescado. En 2da Consulta de Expertos sobre Tecnología de Productos Pesqueros en la América Latina. 11-15 de diciembre de 1989. Informe de Pesca. FAO. Roma. 441: 64-65. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v14n2/a01v14n2.pdf> (consultado el 23-07-14 hora 20:00).

43.- LINDGREN, S. and PLEAJE, M. 1983. Silage fermentation of fish waste products with lactic acid bacteria. Journal of Science of Food and Agriculture. 34:1057. Revista Mexicana de Ingeniería Química Vol. 9, No. 2 (2010) 167-178 (consultado el 25-07-14 hora:23:45).

44.- Llanes J., Toledo J., y Lazo de la Vega. J. 2007. Comportamiento del bagre africano (*Clarias gariepinus*) alimentado con dieta semi-húmeda, basada en ensilado biológico de pescado. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 42, núm. 3, 2008, pp. 269-273. <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193015504008.pdf> (consultado el 14-03-13 hora 22: 25).

45.- MARTINEZ PRADA RENSON. Producción de un ensilado biológico a partir de vísceras de pescado de las especies *Prochilodus mariae* (coporo), *Pseudoplatystoma fasciatum* (bagre rayado) y *Phractocephalus hemiliopterus* (cajaro). 2003. Tesis. título de Ingeniero Ambiental. INGENIERIA AMBIENTAL- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE ARAUCA.

46.- MINISTERIO DE LA PRODUCCION Anuario Estadístico Pesquero 2013.

47.- MOLINA, I. 2009. Comparación de tres estabilizantes comerciales utilizados en la elaboración de yogurt de leche descremada de vaca. Tesis para obtener el grado académico de Licenciada Zootecnista. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela de Zootecnia.

48.- Pandey, A., GERMANO, S., OSAKU, C.A., ROCHA, N.S. Y SOCCOL, C.R. Characterization and stability of proteases from *Penicillium* sp. Produced by Solid-State Fermentation. Enzyme and Microbial Technology. 32: 246 – 251. Año: 2003. [\(http://books.google.com.pe/books?id=0OWqJxub7GkC&pg=PA100&lpg=PA100&dq=Pandey,+A.,+Germano,+S.,+Osaku,+C.A.,+Rocha,+N.S.+y+Soccol,+C.R.+\(2003\)](http://books.google.com.pe/books?id=0OWqJxub7GkC&pg=PA100&lpg=PA100&dq=Pandey,+A.,+Germano,+S.,+Osaku,+C.A.,+Rocha,+N.S.+y+Soccol,+C.R.+(2003)) (consultado 16-05-13 Hora: 23:30)



49.- NTP 204.057:2006 Pota congelada. Requisitos. Norma técnica peruana 2006.-  
Lima Perú.

50.- PARÍN M.A. Y ZUGARRAMURDI A. 1991. Aspectos Económicos del  
Procesamiento y Uso de Ensilados de Pescado. Centro de Investigaciones de  
Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales (CITEP), Instituto Nacional de  
Tecnología Industrial. Mar del Plata, Argentina.  
<http://www.fao.org/ag/aga/agap/FRG/APH134/cap4.htm> (consultado 13-01-14  
hora:10:15 am.)

51.- PEDRESCHI, F. Determinación de la Composición Proteica del Músculo del  
Manto de la Pota (*Dosidicus gigas*). Tesis Facultad de Pesquería. UNALM. Lima. 79  
p. año: 1993.

52.- PEDRESCHI PLASENCIA Y PORTURAS OLAECHEA R. 1998. Estudio y  
determinación de la composición proteica del musculo del manto de la pota *Dosidicus*  
*gigas*(Orbigny).  
[http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/123456789/522/1998\\_56.p  
df?sequence=1](http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/123456789/522/1998_56.pdf?sequence=1) (consultado 16-05-13 hora 23:00)

53.- PIZARDI DIAZ, CÉSAR. Producción piloto de hidrolizado de residuos de  
pescado por fermentación en sustrato sólido con hongos filamentosos. REPAMAR.  
2000.  
<http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/repamar/gtzproye/hidroliz/hidroliz.html>  
(consultado el 05-05-2011 hora 20:00).

54.- PEÑA, E. Y PIZARDI, C. Producción y Evaluación de un Concentrado Proteico a partir de un Hidrolizado Microbiano de Machete (*Brevoortia maculata chilcae*). Anales Científicos, vol. 27, UNALM, Lima. 1987.

55.-Produce 2011. Resolución Ministerial N°002-2011

[http://www.asesorempresarial.com/web/adjuntos-sumilla/2011-01-06\\_MTLRWM.pdf](http://www.asesorempresarial.com/web/adjuntos-sumilla/2011-01-06_MTLRWM.pdf).

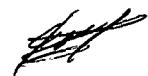
56.-                    PRODUMAR.                    PRODUCTOS.                    2013

[http://www.produmar.com/es/productos\\_inter.php?id=5](http://www.produmar.com/es/productos_inter.php?id=5) (consultado 15-02-14 hora 11:20)

57.- RAMÍREZ. R.R. Bacterias lácticas: importancia en alimentos y sus efectos en la salud. Unidad académica de medicina veterinaria y zootecnia . universidad autónoma de Nayarit. <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/03-07/1.pdf> (consultado 10-10-13 hora:06:00 am)

58.- ROLDAN, D. (2002). Elaboración y Evaluación de Harina pre-cocida a partir de surimi de Falso Volador (*Prionotus stephanophys*) para Consumo Humano. Tesis Maestría en Tecnología de Alimentos. UNALM. Lima.105 p.

59.- RAO AND OTHER. Effect of Diet and Animal Care/Housing Protocols on Body Weight, Survival, Tumor Incidences, and Nephropathy Severity of F344 Rats in Chronic                    Studies.                    31:674–681,                    2003. <http://tpx.sagepub.com/content/31/6/674.full.pdf>. (Consultado 14-01-14 hora: 17:00).



60.- RABIA, Z. et al. Preparation of fish silage by microbial fermentation. Caracterización química del ensilaje biológico de desechos pesqueros Tropical Sc. 33:171- 182. Año: 1993.

<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/APH134/cap2.htm> (Fecha:26-07-14)

61.- RUANO Y OETTERER. Producción de ensilado de pescado en baja escala para uso de emprendimientos artesanales. 1994.

[http://www.fcv.unlp.edu.ar/analecta/volumenes/.../110\\_copes\\_ensilado.pdf](http://www.fcv.unlp.edu.ar/analecta/volumenes/.../110_copes_ensilado.pdf).

(Consultado el 24 de noviembre del 2009).

62.- REYES MEZA R. 2009. Alimentación y borregas lactando y en empadre con ensilado biológico de pescado en la dieta. Tesis. Título de médico veterinario zootecnista. Universidad veracruzana. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia.

<http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/48/1/RAYMUNDO%20REYES%20MEZA.pdf> Consultado 28-09-13 hora 22.00

63. VICETTI, R. Solubilidad y Gelificación de las Proteínas Miofibrilares. II Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. 3 al 28 febrero, 1986. ITP - JICA. Callao. Perú. 1986.

64.- Viète, C. y Bello, R. Evaluación del ensilado de pescado elaborado por vía microbiana como suplemento protéico en la dieta de rumiantes. Informe de Pesca FAO No. 441. Suplemento de la "2da Consulta de expertos en tecnología de productos pesqueros en América Latina. Montevideo, Uruguay.año 1989. pp.99-106.

65.- ZUBERI R., R. FATIMA, S. SHAMSHAD ISMA, AND R. B. QADRI. 1993. Preparation of fish silage by microbial fermentation. Trop. Sci. 33:171-182. 1993.

## LINKS.

<http://www.encuentrocientificointernacional.org/eci2012v/eci2012vlibroresumenes.htm>.

[http://issuu.com/rooneyuni/docs/industria\\_de\\_la\\_pota](http://issuu.com/rooneyuni/docs/industria_de_la_pota) En línea Internet. Agosto 2010. Accesible en

[http://issuu.com/rooneyuni/docs/industria\\_de\\_la\\_pota](http://issuu.com/rooneyuni/docs/industria_de_la_pota)

<http://www.revistapesca Peru.com/index.php/bitacora/232-flota-potera>

[http://archive.org/stream/gov.law.aoac.methods.1.1990/aoac.methods.1.1990\\_djvu.txt](http://archive.org/stream/gov.law.aoac.methods.1.1990/aoac.methods.1.1990_djvu.txt) ( Association of Official Analytical Chemists (AOAC))

[http://www.magrama.gob.es/es/pesca/temas/comercializacion-y-mercados-de-los-productos-de-la-pesca/06-Guia\\_Subproductos\\_tcm7-248616.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/pesca/temas/comercializacion-y-mercados-de-los-productos-de-la-pesca/06-Guia_Subproductos_tcm7-248616.pdf)

[http://www.elpueblografico.com/Salud/alimentacion\\_con\\_pota.html](http://www.elpueblografico.com/Salud/alimentacion_con_pota.html).

[http://en.wikipedia.org/wiki/Fish\\_hydrolysate](http://en.wikipedia.org/wiki/Fish_hydrolysate)

<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/APH134/cap1.htm> 2010 hora:22:00

<http://www.feedipedia.org/node/206&prev=/search%3Fq%3DFish%2Bhydrolyzate%26espv%3D2%26biw%3D1280%26bih%3D699> **10-10-13 hora:22:00**

[http://www.innovemos.com/histor\\_7.htm](http://www.innovemos.com/histor_7.htm) 20-12-13 horas15:000

<http://www.Imarpe%20-%20Instituto%20del%20Mar%20del%20Perú%20POTA.htm>

12-12-2013. Hora: 08:20

[http://gestion.pe/politica/ministerio-prod.-ahora-reordenara-pesca-pota-](http://gestion.pe/politica/ministerio-prod.-ahora-reordenara-pesca-pota-2054403)

[2054403.](http://gestion.pe/politica/ministerio-prod.-ahora-reordenara-pesca-pota-2054403)



<http://www.itp.gob.pe/documentos/fichastecnicas2007.pdf> desembarques.

[http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id\\_detalle=00000000000000007846](http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_detalle=00000000000000007846)

Imarpe- sede región de Piura, 2009. [WWW.imarpe.gob.pe/paita/](http://WWW.imarpe.gob.pe/paita/)

<http://www.mincetur.gob.pe/Comercio/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/159.pdf>

23-07-2014 hora:22:00.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Lactobacillus> 22-02-13 hora10:00 AM.

<http://www.zonadiet.com/alimentacion/lactobacilos.htm>

[http://www.complejocartavio.com.pe/productos\\_AzuRubiaDomestica.html](http://www.complejocartavio.com.pe/productos_AzuRubiaDomestica.html)

[http://www.rpp.com.pe/2012-08-13-lo-que-debemos-saber-sobre-el-consumo-de-la-miel-o-el-azucar-noticia\\_510775.html](http://www.rpp.com.pe/2012-08-13-lo-que-debemos-saber-sobre-el-consumo-de-la-miel-o-el-azucar-noticia_510775.html).


[http://www.complejocartavio.com.pe/productos\\_AzuRubiaDomestica.html](http://www.complejocartavio.com.pe/productos_AzuRubiaDomestica.html)

<http://alimentos.org.es/azucar-moreno> (consultado 22-04-14 hora 10:00)

[http://www.conxemar.com/ponencias2/6\\_UlisesMunaylla.pdf](http://www.conxemar.com/ponencias2/6_UlisesMunaylla.pdf)

[http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id\\_detalle=00000000000000007846](http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_detalle=00000000000000007846)

( Argüelles J. Unidad de Investigación de invertebrados Marinos IMARPE.)



i) APÉNDICE.

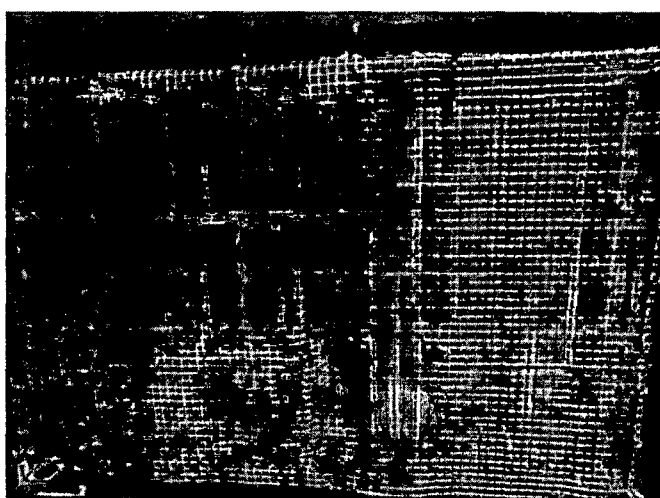
i.1 figuras

Figura N° 23: adquisición de ratas de laboratorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 24: crianza de ratas de laboratorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 25: cocción de manto de pota.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 26: Enfriado luego de la cocción.



Fuente: Elaboración propia.

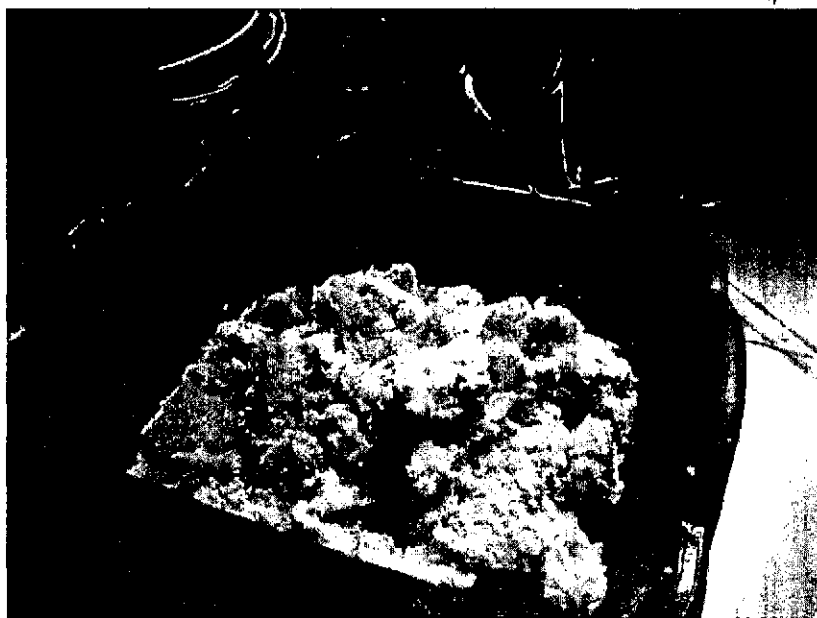
A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be a name.

Figura N° 27: molienda del manto cocinado.



Fuente: Elaboración propia.

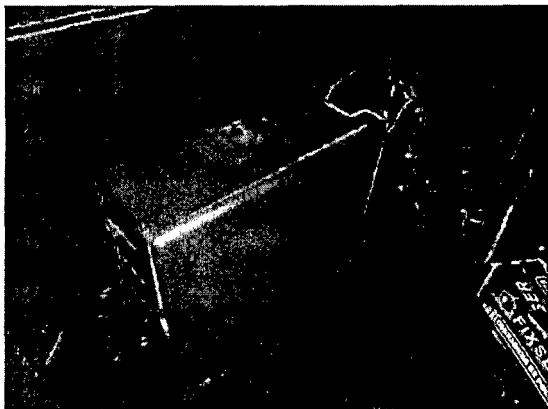
Figura N° 28: Resultado de la molienda del manto de pota.



Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 29: fermentación del ensilado de pota.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 30: pesaje de cada ejemplar.



Fuente: Elaboración propia.

A handwritten signature or mark in the bottom right corner of the page, consisting of several stylized, overlapping lines.

Figura N° 31: suministro de las formulaciones.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 32: verificación de los órganos internos primera formulación.

Primera formulación  
Muestra peso 305 g  
Hígado 12g  
Riñón 3g  
Pulmón 2g  
En tamaño más grande que las de la hembra riñón.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 33: verificación externa de cada ejemplar



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 34: Abertura anal se encuentra normal, pulmones color normal y contraído.



Fuente: Elaboración propia.

A handwritten signature or mark in black ink, located in the bottom right corner of the page. It consists of several stylized, overlapping strokes.

Figura N° 35: análisis del hígado. Color normal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 36: verificación del estomago.



Fuente: Elaboración propia.

A handwritten signature or mark in the bottom right corner of the page.

Figura N° 37: Estomago con volumen causado por la ingesta de alimento 2 horas atrás



Fuente: Elaboración propia.

## **i.2 cuadros.**

Cuadro N° 24: Análisis microbiológico hidrolizado deshidratado de pota

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Muestra : Hidrolizado de Pota (*Dosidicus gigas*), Deshidratado para Consumo Humano.  
Presentación : Bolsa de polietileno de alta densidad sellado de 250 gr.  
Fecha Inicio : 21-07-2014  
Fecha de término : 25-07-2014.

<b>AGENTE MICROBIANO</b>	<b>RESULTADOS.</b>
Mohos	< 100 ufc/g.
Levaduras	< 100 ufc/g.
Enterobacteriaceas	15 ufc/g.
Salmonella sp.	Ausencia/ 25g.
Métodos desarrollados: ICMSF	

Fuente: Ing. Biólogo García Merino Arturo

---

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA



Cuadro N° 25 Informe de análisis microbiológico del ensilado húmedo

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Muestra : Hidrolizado de Pota (Dositicus gigas), Deshidratado para Consumo Humano.  
Presentación : Bolsa de polietileno de alta densidad sellado de 250 gr.  
Fecha Inicio : 19-06-2014  
Fecha de término : 23-06-2014.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL ENSILADO HÚMEDO DE POTA

RECuento	ENSILADO HÚMEDA
NMP COLIFORMES	< 3
NMP FECALES	< 3
MESÓFILOS	$4.4 \times 10^3$ ufc/g
ESTAFILOCOCOS	< 100 ufc/g
MOHOS Y LEVADURAS	< 10 ufc/g
CLOSTRIDIUM	<100 ufc/g
BACILLUS	< 100 ufc/g
SALMONELLA	Ausencia en 25 gr.
BACT. LÁCTICAS	$>3.0 \times 10^5$

Fuente: Ing. Biólogo García Merino Arturo.



### i.3 ANEXOS.

#### i.3.1 tablas.

Tabla N° 15 Tabla peruana de composición de los alimentos para el Pota peruana (Dositicus gigas). Composición en 100 gr de alimento indica:

##### a) Pota

Características	magnitudes
Energía	Kcal) 101 (Jk):423
Agua	81.1 g
Proteína	16.0 g
Grasa total	1.1 (g)
Carbohidratos totales	3.1 (CHODF)
Fibra cruda	---
Carbohidratos disponibles	3.1 (CHOAVL)
Cenizas (g)	1.7

Fuente: Instituto Nacional de Salud (Perú) 2009.

##### b) Pota, Concentrado proteico.

Características	magnitudes
Energía	(Kcal): 396 (Jk):1658
Agua	5.87 (g)
Proteína	91.8 (g)
Grasa total	0.25 (g)
Carbohidratos totales	0.53 (CHODF)
Fibra cruda	00
Carbohidratos disponibles	--- (CHOAVL)
Cenizas (g)	1.6

Fuente:

<http://www.rvcta.org/imagenes/TablasPeruanasDeComposicionDeAlimentos.pdf>

Octubre 06-10-13



Tabla N°16 PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS DESHIDRATADOS  
(CONCENTRADOS PROTEICOS Y OTROS DE CONSUMO HUMANO)

PARÁMETROS ESTABLECIDOS POR: RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 591-2008/MINSA del 27.08.2008.

NTS N° 071 . MINSA/DIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE  
CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE  
CONSUMO HUMANO.

XI.8 PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS DESHIDRATADOS (CONCENTRADOS PROTEICOS Y OTROS DE CONSUMO HUMANO)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	límite por g.	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Lavaduras.	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Enterobacteriaceas	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g.	..... .....

Fuente: Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA del 27.08.2008

Tabla N° 17: Base de datos internacional de composición de alimentos.

## Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos

**Búsqueda**

POTA. CONCENTRADO PROTEICO DE  
Perú

Por 100 gramos:

Nutrientes	Cantidad
Energía	396
Proteína	91.80
Grasa Total (g)	0.25
Colesterol (mg)	-
Glúcidos	0.53
Nutrientes	Cantidad
Fibra (g)	-
Calcio (mg)	-
Hierro (mg)	-
Yodo (µg)	-
Vitamina A (mg)	-
Nutrientes	Cantidad
Vitamina C (mg)	-
Vitamina D (µg)	-
Vitamina E (mg)	-
Vitam. B12 (µg)	-
Folato (µg)	-

<< POTA  
PULPO P.C. >

Fuente: <http://composicionnutricional.com/alimentos/POTA-4> 02-08-14 hora 12:03 pm

### 3.2 Cuadros.

En el Cuadro N° 26: desembarque de recursos hidrobiológicos marinos según especie, 2002-2011, se tiene.

Anuario de Estadísticas Ambientales 2013

9.3 DESEMBARQUE DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS MARÍTIMOS, SEGÚN ESPECIE, 2002-2011  
(Tonelada métrica bruta)

Especie	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total	8 741 396	6 060 984	9 574 259	9 353 306	6 983 463	7 178 699	7 362 907	6 874 404	4 221 093	8 211 717
Total pescados	8 540 594	5 827 433	9 237 754	8 991 699	6 482 581	6 655 123	6 745 514	6 368 012	3 735 311	7 650 893
Pelágicas 1/	8 344 573	5 725 837	9 105 041	8 846 310	6 379 061	6 528 190	6 618 310	6 211 911	3 598 421	7 502 502
Anchoveta	8 104 729	5 347 187	8 808 494	8 655 461	5 935 302	6 159 802	6 257 981	5 935 166	3 450 609	7 125 244
Atún	5 967	9 592	4 628	12 080	11 429	4 080	3 840	2 520	12 512	7 739
Bonito	865	2 191	1 488	3 093	13 365	9 706	42 871	29 122	13 144	14 654
Caballa	32 698	94 384	62 255	52 895	102 322	62 387	92 989	110 579	20 467	46 945
Jurel	154 219	217 734	187 369	80 663	277 568	254 426	169 537	74 719	17 559	257 241
Perico	29 787	35 651	31 456	37 078	33 755	35 333	49 473	57 152	53 359	43 688
Samasa	6 022	5 914	4 080	308	...	7	8	6	26 752	3 520
Sardina	6 853	8 726	1 541	838	89	56	5	26	17	63
Tiburón	3 433	4 458	3 730	3 894	5 231	2 393	1 606	2 621	4 002	3 408
Demersales 2/	62 579	19 985	49 907	40 976	35 545	40 552	44 185	58 614	55 334	51 511
Ayanque (Cachema)	3 147	4 842	2 483	2 944	1 030	1 983	1 920	2 522	4 138	4 323
Cabnila	1 522	1 820	1 270	857	712	1 318	1 499	2 481	1 020	1 047
Coco	1 886	1 591	2 395	854	880	1 353	1 234	1 091	2 159	1 207
Lenguado	256	466	413	243	302	204	153	234	288	168
Merluza	46 251	7 665	38 651	30 600	29 441	31 634	34 929	47 161	41 108	37 646
Raya	2 502	2 292	983	672	1 386	974	1 185	845	1 440	1 235
Tollo	7 015	1 309	3 712	4 806	1 794	3 086	3 265	4 280	5 181	5 885
Costeros	53 019	48 833	40 978	38 128	26 960	43 494	47 580	69 304	38 178	41 142
Cabinza	5 695	5 385	3 532	3 046	2 141	2 451	3 429	4 699	4 142	3 657
Cojinova	2 192	1 472	2 361	867	261	630	764	453	314	638
Corvina	2	7	1 009	774	1 650	2 380	428	459	368	774
Chita	...	32	271	274	212	214	114	154	86	103
Liza	19 472	19 137	12 121	6 975	4 233	10 549	16 185	18 584	10 779	13 335
Lorna	5 242	6 244	4 736	6 001	4 200	6 530	9 399	9 203	9 945	9 049
Machete	8 929	8 018	5 527	9 856	3 483	4 984	7 037	10 008	4 878	1 779
Pejerrey	11 220	8 235	10 992	9 964	10 464	14 867	9 946	12 617	7 405	11 556
Pintadilla	356	303	429	371	316	889	278	13 117	260	251
Otros Pescados	80 423	32 778	41 828	66 285	41 015	42 887	35 439	28 183	43 378	55 738
Otros grupos	200 802	233 551	336 505	361 607	500 882	523 576	617 393	506 392	485 782	560 824
Quelonios	2	4	1	2	1	1	...	...	1	22
Crustáceos	8 354	7 584	9 060	12 366	15 729	20 274	17 484	19 434	22 183	31 040
Cangrejo	2 838	2 631	2 050	2 006	1 256	1 628	1 750	1 894	1 578	1 797
Langosta	20	24	6	175	43	2	...	1	2	2
Langostino	4 129	4 471	6 514	9 881	12 032	14 496	15 562	17 518	20 337	29 221
Otros crustáceos	1 367	458	480	304	2 396	4 148	172	21	266	20
Moluscos	184 022	216 032	318 636	341 192	481 433	490 581	583 690	480 720	457 913	522 338
Abalon	686	658	2 906	3 529	1 734	2 535	2 769	273	2 237	1 195
Caracol	2 349	2 369	2 507	3 124	3 695	2 838	4 061	3 317	2 389	2 894
Choro	15 658	10 408	9 619	9 006	5 253	5 769	8 894	11 071	9 022	9 171
Concha de abanico	7 732	14 653	15 476	15 185	18 763	24 768	19 618	26 476	62 827	93 050
Macha	85	...	...	2	...	...	...	31	...	...
Almeja	978	407	1 107	1 962	2 899	2 793	1 906	326	765	491
Calamar	6 490	27 441	12 481	10 205	9 093	14 769	4 654	13 178	4 798	2 251
Poia	146 390	153 727	270 368	291 140	434 261	427 591	533 414	411 804	369 822	404 729
Pulpo	1 415	1 429	1 270	1 077	606	1 695	2 921	1 030	2 545	970
Otros moluscos	2 239	4 940	2 802	5 962	5 129	4 823	5 453	13 214	3 508	7 587
Equinodermos (erizos)	2 245	2 066	1 388	3 033	281	1 932	2 438	570	1 314	1 552
Cetáceos menores	3	1	2	14	4	2	2	...	3	72
Vegetales (algas)	6 176	7 864	7 418	5 000	3 434	10 786	13 779	5 668	4 368	5 800

Nota: Las principales especies que son extraladas o desembarcadas del mar peruano son: Las especies pelágicas, demersales, costeras, otros tipos de pescados, moluscos y crustáceos. Las especies pelágicas<sup>1/</sup> habitan en la superficie y en el mar abierto (anchoveta, bonito, caballa, jurel y sardina), los demersales<sup>2/</sup> se encuentran en el mar profundo (cabnila, raya, merluza y tollo). Los costeros que habitan muy cerca al litoral (cojinova, lisa y pejerrey).  
Fuente: Ministerio de la Producción - Oficina General de Tecnología de la Información Estadística.

[http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1140/Libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1140/Libro.pdf)  
06-10-14.

Cuadro N° 27: desembarque de recursos marítimos para consumo humano directo según especie, 2001-2010

PERÚ: DESEMBARQUE DE RECURSOS MARÍTIMOS PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO SEGÚN ESPECIE, 2001 - 10 (TM)

Especie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total	747 930	584 581	713 798	763 645	724 602	1 087 920	1 092 670	1 196 433	1 043 549	890 681
Pescados	615 058	383 779	480 248	427 140	362 995	587 038	569 094	579 040	546 406	404 898
Angelote	510	448	294	187	154	37	63	68	61	45
Atun	4 175	5 967	9 592	4 628	12 080	11 429	4 080	3 840	2 520	12 512
Ayanque	4 107	3 147	4 842	2 483	2 944	1 030	1 983	1 920	2 522	4 138
Bontio	1 287	865	2 191	1 488	3 093	13 365	9 706	42 871	30 648	13 144
Caballa	45 668	26 061	93 747	61 828	52 895	102 322	62 387	92 989	110 605	20 467
Cabrinza	3 293	5 606	5 385	3 532	3 046	2 141	2 451	3 429	4 699	4 142
Cabrilla	2 001	1 522	1 820	1 270	857	712	1 318	1 499	2 481	1 002
Caro	4 167	1 886	1 591	2 395	854	880	1 353	1 234	1 091	2 159
Cajinova	3 192	2 192	1 472	2 361	867	261	630	764	453	314
Congrio	554	1 033	512	563	1 037	813	424	398	444	229
Corvina	995	1 186	168	1 009	773	1 761	2 380	429	457	375
Jurel	210 935	105 577	216 532	186 931	80 663	277 568	254 426	169 537	74 694	17 559
Lenguado	313	256	466	413	243	302	204	153	234	288
Liza	27 330	24 989	19 137	12 121	6 975	4 233	10 548	16 185	18 595	10 779
Lorna	3 295	5 227	6 244	4 736	6 001	4 200	6 530	9 399	9 204	9 945
Machete	9 085	8 938	8 018	5 527	9 856	3 483	4 984	7 037	10 008	4 878
Merluza	125 057	46 250	7 665	38 651	30 600	29 441	31 634	34 929	47 162	41 008
Pejerrey	7 528	11 220	8 235	10 992	9 964	10 464	14 867	9 946	12 618	7 406
Raya	2 034	4 886	2 292	983	672	1 386	974	1 185	1 509	1 440
Sardina	51 911	5 662	8 548	1 541	838	89	56	5	26	17
Tabaron	3 618	3 433	4 458	3 730	3 894	5 231	2 393	1 606	2 762	4 002
Tollo	4 648	7 015	1 309	3 712	4 806	1 794	3 086	3 265	4 281	5 181
Otros Pescados	99 355	110 413	75 730	76 059	129 883	114 096	152 616	176 352	209 332	243 868
Mariscos	125 248	192 378	223 615	327 696	353 558	497 162	510 855	601 174	489 597	480 098
Abalon	522	686	658	2 906	3 529	2 359	2 535	2 757	274	2 237
Almeja	949	978	407	1 107	1 962	2 899	2 793	1 906	326	765
Cajamar	18 738	6 490	27 441	12 481	10 205	9 095	14 769	4 654	13 178	4 798
Cangrejo	1 568	2 838	2 631	2 060	2 006	1 256	1 528	1 750	1 894	1 578
Caracol	4 895	2 349	2 369	2 597	3 124	3 695	2 838	4 061	3 308	2 389
Choros	14 700	15 658	10 408	9 619	9 006	5 253	3 769	8 894	11 072	9 022
Concha de Abanico	6 272	7 732	14 653	15 476	15 185	18 763	24 768	19 618	26 478	62 827
Langostino	-	85	-	-	2	-	-	-	31	-
Nacha	71 834	146 390	153 727	270 368	291 140	434 261	427 591	533 414	411 805	369 822
Pota	3 595	5 043	6 850	4 658	7 518	7 551	10 668	8 558	3 712	6 323
Otros Mariscos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras Especies	7 624	8 424	9 935	8 809	8 049	3 720	12 721	16 219	7 546	5 685

[http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/ier/ANUARIO\\_ESTADISTICO/anuario-estadistico-2010.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/ier/ANUARIO_ESTADISTICO/anuario-estadistico-2010.pdf)

Cuadro N° 28: Producción de congelados de pescado y mariscos marítimos según especie, 2001-2010

PERÚ: PRODUCCIÓN DE CONGELADO DE PESCADOS Y MARISCOS MARÍTIMOS SEGÚN ESPECIE, 2001 - 10  
(TMB)

Especie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total</b>	<b>83 313</b>	<b>85 690</b>	<b>99 383</b>	<b>143 624</b>	<b>144 831</b>	<b>227 656</b>	<b>269 018</b>	<b>312 287</b>	<b>254 917</b>	<b>222 146</b>
<b>Pescados</b>	<b>53 218</b>	<b>28 067</b>	<b>24 496</b>	<b>28 223</b>	<b>22 369</b>	<b>41 737</b>	<b>63 200</b>	<b>76 994</b>	<b>74 713</b>	<b>31 375</b>
Atún	8	58	432	349	769	22	183	484	212	1 354
Barrilete	-	46	16	12	831	90	-	514	1 219	455
Bonito	-	-	21	-	-	11 537	145	1 037	1 292	101
Caballa	2 033	1 258	7 965	4 791	2 787	-	10 532	22 367	30 135	185
Cabrilla	5	-	9	-	-	-	-	-	48	-
Coco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cajinova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Congrio	7	15	3	1	-	12 463	1	22	32	3
Jurel	2 006	864	4 906	5 774	1 911	12	28 257	25 784	11 240	308
Lisa	11	17	27	1	-	-	12	5	16	20
Lorna	-	-	-	-	-	8 199	3	1	-	2
Merluza	34 795	13 702	1 453	8 655	7 761	14	9 272	9 290	10 965	8 972
Sardina	2 432	352	42	10	2	-	17	-	22	3
Tollo	-	-	-	1	5	-	1	3	10	10
Tiburón	134	132	57	3	4	9 405	62	47	143	465
Otros Pescados	11 187	11 623	9 565	8 626	8 299	-	14 735	17 440	19 380	19 497
<b>Mariscos</b>	<b>29 921</b>	<b>57 551</b>	<b>74 826</b>	<b>115 367</b>	<b>122 404</b>	<b>185 918</b>	<b>205 771</b>	<b>235 255</b>	<b>180 189</b>	<b>190 761</b>
Calamar	6 889	2 374	17 065	7 400	5 627	5 102	9 011	2 628	8 311	1 228
Caracol	313	281	483	205	346	324	266	458	193	6
Concha de Abanico	1 145	1 689	2 838	3 443	2 954	3 322	4 087	4 542	7 545	10 320
Langostino	807	2 557	3 113	4 253	6 315	8 063	9 791	9 465	8 800	10 630
Pota	19 462	49 259	49 678	97 562	102 836	162 491	175 896	213 671	155 103	166 723
Otros Mariscos	1 304	1 391	1 649	2 504	4 326	6 616	6 720	4 491	237	1 854
<b>Equinodermos</b>	<b>174</b>	<b>72</b>	<b>61</b>	<b>34</b>	<b>58</b>	<b>1</b>	<b>47</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

Nota: (1) Incluye la producción de congelados.  
 (2) Incluye producción de Abanico.  
 Fuente: Empresa Pesquera

[http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/je/ANUARIO\\_ESTADISTICO/anuario-estadistico-2010.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/je/ANUARIO_ESTADISTICO/anuario-estadistico-2010.pdf)