

"CORTE Y EMPACADO AL VACIO, DE PRODUCTOS MINIMAMENTE PROCESADOS, DE CINCO ESPECIES DE PECES AMAZONICOS"

GARCIA-PINCHI, RICARDO *, LUIS SILVA RAMOS**

Departamento de Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Alimentos-Universidad Nacional de la Amazonia Peruana- Calla Nauta 5^o Cuadra S/N. Iquitos-Perú

RESUMEN

El trabajo, de investigación determina el mejor tratamiento, en la obtención de Productos Mínimamente Procesado, empacado al vacío y Congelado, de cinco especies Amazónicas, Paco (*Brachipomus piaractus*), Gamitana (*Macropomum colossoma*), Pacotana, Paiche (*Arapaima gigas*), y Dorado (*Flavicans Brachyplatystoma*), aplicando los métodos combinados de conservación con la deshidratación osmótica. Se ha utilizado un deshidratador osmótica diseñado para este trabajo de 74 litros de capacidad. el cual tiene una doble chaqueta para que la salmuera conteniendo humo líquido se mantenga a una velocidad de flujo de 1.2 m³ /hr y a 10°C Para las especies Paco, Gamitana y Pacotana, se ha aplicado un diseño factorial completamente aleatorizado de 3² donde los factores de estudio fueron tiempo de proceso y tipo de corte, para el Paiche y Dorado se ha aplicado un diseño factorial completamente aleatorizado de 3² siendo los factores de estudio tiempo de proceso y concentración de humo líquido en la Solución Osmótica. . La concentración de la salmuera es constante a 25 % de CINA. Aplicando las variables de proceso las muestras son sacados del deshidratador, secado, empacados y pre congelado a -18 °C durante 48 horas, luego son sacados del congelador, desempacados, y sometidos a un glaseado, para luego ser empacado al vacío en polietileno de alta densidad, colocados en bandejas de poroflex y sellados con film de polietileno, luego nuevamente es almacenado a la temperatura de -18 °C.

Antes de los procesos se ha realizado evaluaciones del grado de frescura del pescado, calibrado y el análisis proximal de cada uno de las especies en estudio. Se ha determinado el tiempo de vida útil en congelación de los PMP. De las cinco especies (Paco, Gamitana y Pacotana), Paiche (*Arapaima gigas*), y Dorado (*Flavicans Brachyplatystoma*) Se ha realizado la evaluación sensorial en crudo y cocido, evaluación microbiológica, y evaluación físico química, del mejor tratamiento de cada uno de las especies en estudio.

Los resultados del trabajo de investigación de estas tres especies (Paco, Gamitana y Pacotana) muestran que el mejor tiempo de proceso, es de 90 minutos, el corte que denota significancia estadística en relación a su mayor media de calificación de sus características sensoriales es la presentación en pescado entero. El tiempo de vida útil de los PMP de las tres especies es de 10 meses, Los resultados de las evaluaciones microbiológicas en paco y gamitana y Pacotana los niveles están dentro de lo permisible. Los resultados con Paiche y Dorado, el ANOVA indica, respecto a la variable respuesta: textura, color y sabor para muestras cocidas, que el mejor tiempo de proceso es 60 minutos ya que fue el mayor valorado. Con relación al factor concentración de humo líquido, la concentración de 1.5 % es el que denota significancia estadística a un nivel de $\alpha = 0.05$ respecto al olor y sabor en los filetes de Paiche y Dorado. La vida útil del PMP de Paiche y Dorado es de 9 meses. Las características sensoriales son textura, color, sabor salado y aroma mantiene valores altos hasta los nueve meses de almacenamiento a -18 °C. Hasta los 10 meses de almacenamiento los niveles de Mesofilos aerobios, Coliformes fecales, *Staphylococcus aureus*, *Echerichia coli* y *Salmonella* no pasan los niveles permisibles por la NTS N° 071-MINSA-DIGESA Vol 01.

Palabras Claves: Paco, Gamitana, Pacotana Paiche, Dorado, productos mínimamente procesados, métodos combinados

**Profesor Principal de la UNBAP-Doctor en Ciencia y Tecnología de Alimentos Nauta 5^oCudra. Iquitos Perú- e-mail: rigarci@yahoo.com.-*

***Luís Silva Ramos: Analista laboratorio de Control de Calidad; Ingeniero Químico*

"CUT AND VACUUM PACKED MINIMALLY PROCESSED PRODUCTS, FIVE FISH SPECIES AMAZON

GARCIA PINCHI-, RICARDO *, SILVA RAMOS LUIS **

Department of Science, Technology and Food Engineering, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana-Calla Nauta 5t^o Cuadra S / N. Iquitos, Peru

ABSTRACT

Work, research determines the best treatment in the production of minimally processed, vacuum packed and frozen in five Amazonian species, Paco (*Brachipomus Piaractus*) gamitana (*Colossoma macropomum*) Pacotana, Paiche (*Arapaima gigas*), and Dorado (*Brachyplatystoma flavicans*), applying conservation methods combined with osmotic dehydration. It has been used an osmotic dehydrated designed for this work from 74 liters of capacity. which has a double jacket for the smoke fluid containing brine is maintained at a rate of 1.2 m³ / hr and 10 °C combined with the conservation of osmotic dehydration. For species Paco, and gamitana Pacotana, has implemented a completely randomized factorial design in which 32 factors were: processing time and type of cut for Paiche Dorado and has implemented a completely randomized factorial design of 32 being factors study process time and concentration of liquid smoke in the osmotic solution. . The concentration of the brine is constant at 25% ClNa. Applying the process variables are removed from the samples dehydrated, dried, pre-packaged and frozen at -18 °C for 48 hours, then removed from the freezer, unpacked, and subjected to a glaze, and then vacuum packed in polyethylene high density, poroflex placed on trays and sealed with polyethylene film, then again it is stored at a temperature of -18 °C.

Before the process was conducted evaluations of the freshness of the fish, the size and proximate analysis of each of the species under study. It was determined the shelf life of frozen PMP. Of the five species (Paco, and gamitana Pacotana) Paiche (*Arapaima gigas*), and Dorado (*Brachyplatystoma flavicans*) was performed the sensory evaluation in raw and cooked, microbiological evaluation, assessment and physical chemistry, the best treatment for each species under study.

The results of the research work of these three species (Paco, and gamitana Pacotana) show that the best processing time is 90 minutes, the court indicates statistical significance relative to its highest scoring half of its features is the sensory whole fish presentation. The shelf life of three species of the MPP is 10 months. Evaluation results in pain and microbiological gamitana Pacotana and levels are within what is permissible. The results with and Paiche Dorado, the ANOVA indicated, as to the response variable: texture, color and flavor to cooked samples, the best processing time is 60 minutes and that was the highest rated. In relation to the concentration factor of liquid smoke, the concentration of 1.5% is what denotes a statistical significance level of $\alpha = 0.05$ with respect to smell and taste in filets and Paiche Dorado.

The life of PMP Paiche Dorado and is 9 months. Sensory characteristics are texture, color, aroma and taste salty maintains high values to nine months of storage at -18 °C. Up to 10 months of storage the levels of aerobic mesophiles, fecal coliforms, *Estafilococcus golden*, *Endurichia coli* and *Salmonella* do not pass the permissible levels by the NTS No. 071-MINSA- DIGESA Vol. 01

Keywords: Paco, gamitana, Pacotana Paiche, Dorado, minimally processed products, combined methods

* Senior Lecturer-UNNAP the Doctor in Food Science and Technology 5th Cudra Nauta. Iquitos Peru, e-mail rigarci@yahoo.com.-

** Luis Silva Ramos: Analyst Quality Control Laboratory, Chemical Engineer

I.- INTRODUCCION

La Amazonia peruana posee una biodiversidad privilegiada, se reconocen aproximadamente 60,000 especies de plantas superiores; 2'500,000 especies de Artrópodos; 2,500 especies de peces y 300 de mamíferos, es importante el desarrollo de la bioindustria para generar trabajo y mano de obra a la vez elevar, mejoras en el nivel de vida de la sociedad amazónica peruana y esto se podría obtener articulando la agricultura y la pesca a fin de lograr una integración vertical con estas actividades incluyéndolo el sector forestal. La bioindustria en la Amazonia Peruana esta en un incipiente desarrollo, pero las perspectivas son favorables considerando el potencial de los recursos de la biodiversidad y la tendencia mundial por la preferencia de productos biológicos.

El potencial pesquero de los ecosistemas acuáticos de la amazonía alberga una alta diversidad de especies y existe una demanda creciente de consumo masivo de productos hidrobiológicos bajo la forma de pescado fresco, pescado curado, que incluyen pescado seco-salado y salpreso. Las tecnologías existentes en el mundo, se pueden aplicar en esta parte de la Amazonia con el fin de incrementar la bioindustria con productos de mejor calidad a precios razonables; para ello hay que conjugar tecnologías como la deshidratación osmótica, la congelación y la refrigeración, a la obtención de filetes y medallones de pescados mínimamente procesados, filetes y medallones de pescado de humedades intermedias, de humedades bajas empacadas con film transparente refrigerados y congeladas a fin de mantener al máximo su calidad y una vida útil razonable de comercialización. La Acuicultura en la amazonia tiene un futuro promisorio, por cuanto el número de piscigranjas va en aumento y esto hace pensar que el sistema de comercialización no puede ser solamente en fresco. (García, J. 2002)

La Deshidratación Osmótica, como uno de las Operaciones Unitarias en la Bioindustria Alimentaria, es uno de las técnicas de deshidratación aplicativos a la obtención de productos mínimamente procesados (**PMP**), productos de humedades intermedias (**PHI**) y productos de baja humedad (**PBH**) que pueden ampliar su tiempo de comercialización y vida útil al ser refrigerados y congelado (GARCIA-PINCHI, R; ESCRICHE, I.; ANDRÉS, A.; FITO, P. 2000)

Los pescados son alimentos altamente perecibles, las condiciones ambientales de trópico húmedo como es nuestra amazonia peruana lo hace propicia para acelerar el proceso de deterioro de los pescado capturados ya sea en ríos o piscigranjas; esto lo hace vulnerable como materia prima inicial de calidad a la obtención de un producto también de calidad (García, Pinchi, R. 2007, Garcia-Pinchi, R. 2008)

La tecnologías tradicionales de elaboración de pescado seco; seco –salado, pescado en conserva o pescado salpreso, no tienen en cuenta este grado de perecibilidad ya que todo sus procesos lo hacen a temperatura ambientales, este proceso de degradación es llevado acabo en una primera etapa, por enzimas propios del músculo del pescado y posteriormente por enzimas producidas por microorganismo, que ingresan al músculo. Estos enzimas microbiológicos al tener condiciones de temperatura y medio de cultivo deterioran algunos componentes químicos, nitrogenados del pescado, produciendo toxinas como las Histaminas, que son dañinos para el consumidor, a nivel por encima de lo permitido por la legislación (ITDG, 1999). La producción de histaminas en el tejido muscular del pescado se puede controlar aplicando procesos en frío, como es el caso, que se aplico en este trabajo de investigación; las elevadas temperaturas del medio ambiente, seguidos con un secado al sol directo como se elaboran los pescados seco-salado, y salado en conserva, ocasiona el riesgo, de que se produzca niveles de histaminas que atenten con la salud del consumidor La velocidad de

Deterioro varia según las especies dependiendo de diversos factores; tales como el tamaño, estado fisiológico, alimentación, método de captura, temperatura, otros.

Walti-Chanes, J. 1998. Hace un estudio comparativo del estado del arte y futuro de los alimentos mínimamente procesado. Chiral, A. and Fito, P. 1997, en la Universidad Politécnica de Valencia publican un trabajo de investigación referente al salado por impregnación al Vacío del Queso tipo

Manchego, en donde explican las bondades de la deshidratación Osmótica al vacío respecto a la disminución del tiempo de salado. Fito, P. And Charal, A.1998, explican la modelización en la operación líquido-sólido alimenticio cuando se aplica deshidratación osmótica en melocotón. García-Pinchi, R. et al 2000, explica que la cinética de transferencia de masa en la deshidratación osmótica con pulso de vacío en kiwi tiene diferencias significativas respecto a aplicar deshidratación osmótica convencional a presión atmosférica. Los países como Venezuela, Cuba, Argentina, México, España, Italia, hoy en día Colombia están aplicando la Deshidratación Osmótica a nivel de laboratorio y piloto, con buenos resultados, en manzana, albaricoque, durazno, cáscara de naranja, papaya, plátano, queso, jamón serrano, salmón, bacalao, anguilas (CYTED-D, 1993) , (Días De Tablante ,1993.).

A nivel local se ha realizado investigación; Garcia –Pinchi docente de la UNAP ha culminado el trabajo de “Obtención de productos mínimamente procesada, de humedad baja e intermedias, crió conservadas de cuatro especies de peces Amazónicos de las cuales se cuenta con resultados satisfactorios de tiempo de procesado, concentración de salmuera óptimos, para ser aplicados en productos mínimamente procesados productos de humedad intermedia (Garcia-Pinchi,2006).

A nivel nacional, Flores. M et al. 2000, realiza un diagnostico de posibilidades de aplicación de la deshidratación osmótica en frutas vegetales , pescados y crustáceos en la región de San Martín, a demás sugiriendo el modelo matemático a aplicar según las características de la materia prima.

Medina, V. M. 2000 plantea la cinética de deshidratación Osmótica de filetes de tilapias en soluciones ternarias (Sacarosa-cloruro de sodio y agua) en donde evidencia que la velocidad de perdida de agua en el filete de pescado de tilapia es afectado por la solución de sacarosa.

Los países como Venezuela, Cuba, Argentina, México, España, Italia y hoy en día Colombia, están aplicando a nivel de laboratorio y piloto, con buenos resultados, en manzana, albaricoque, durazno, cáscara de naranja, papaya, plátano, queso, jamón serrano, salmón, bacalao, anguila.

El Gobierno Regional de Lotero, dentro de sus planes a mediano plazo esta considerando la exportación de producto a partir de pescado criados en piscigranjas, por lo que es importante tener tecnologías de obtención de productos de la pesca de calidad.

El trabajo de investigación, presenta resultados en la obtención del mejor tratamiento en la obtención de un PMP a partir de **de cinco especies Amazónicas, Paco (Brachipomus piaractus), Gamitana (Macropomum colossoma), Pacotana, Paiche (Arapaima gigas), y Dorado (Flavicans Brachyplatystoma),**

II.- MATERIALES Y METODOS

2.1.- MATERIALES:

- Cuchillos de acero inoxidable
- Hacha para corte de pescado
- Tijeras para corte de aletas
- Desescamadores de pescado
- Materiales para indumentaria de operarios
- Sal para Pesca
- Humo Líquido
- Bandejas de poroflex
- Film para alimentos
- Polietileno de alta densidad para empackado al vacío
- Hielo en planchas de 20 kg.

Equipos y Laboratorios:

- Equipo de Deshidratador osmótico de 74 litros de capacidad
- Laboratorio de análisis físico Químico de Alimentos
- Laboratorio de evaluación Sensorial de alimentos
- Empacadora al Vacío de polietileno

- Cámara de congelación de 500 Kg de capacidad Con temperatura hasta - 18 °C
- Salino metro refractómetro
- Termocupla
- Cronometro reloj

2.2.- METODOS

2.2.1.- TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

En el presente trabajo se aplicará el método científico, experimental, teniendo en cuenta el diseño estadístico del trabajo con dos repeticiones cada uno.

PARA EL CASO DE PRODUCTOS MINIMAMENTE PROCESADOS (PMP) CON PACO GAMITANA Y PACOTANA

El Diseño factorial equilibrada con dos repeticiones, con dos factores de estudio (factor A= Tiempo de proceso (120, 90 y 60 min), factor B = tipo de corte o tipo de presentación, pescados enteros, en mitades y en trozos o medallones, con tres niveles cada uno, con dos repeticiones por tratamiento;

$3^2 = 9$ tratamientos x 2 repeticiones =18 Experimentos por cada variedad de pescado

PARA EL CASO PRODUCTOS MINIMAMENTE PROCESADOS (PMP) CON PAICHE Y DORADO

El Diseño factorial equilibrada con dos repeticiones, con dos factores de estudio factores de estudio tiempo (120,90 y 60 min. De proceso y concentración de humo liquido).5, 1.0 Y 1,5%)

$3^2 = 9$ tratamientos x 2 repeticiones =18 Experimentos por cada variedad de pescado

2.2.2.-METODO DE PROCESO

Se explica en flujo de proceso en la Figura N 01 y N 02 de obtención de un producto minimamente procesado de pescado, Paco Gamitana, Pacotana y Paiche y Dorado

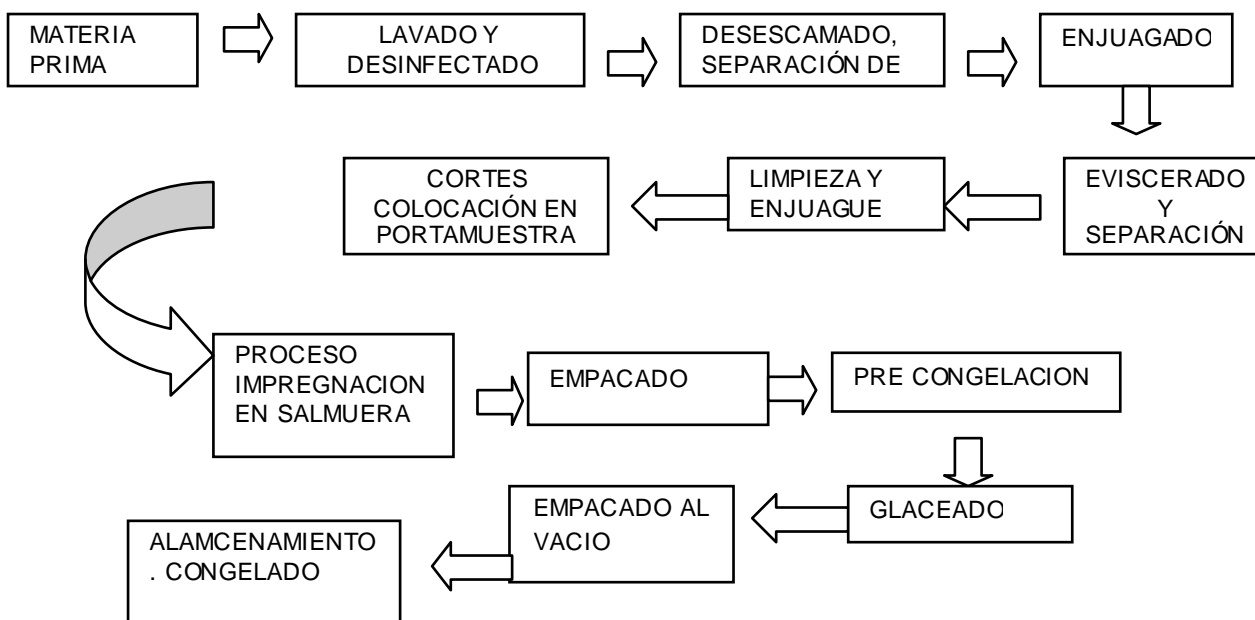


Figura N01. FLUJO DE PROCESO EN LA OBTENCION DE UN PMP A PARTIR DE PACO PACOTA Y GAMITANA-

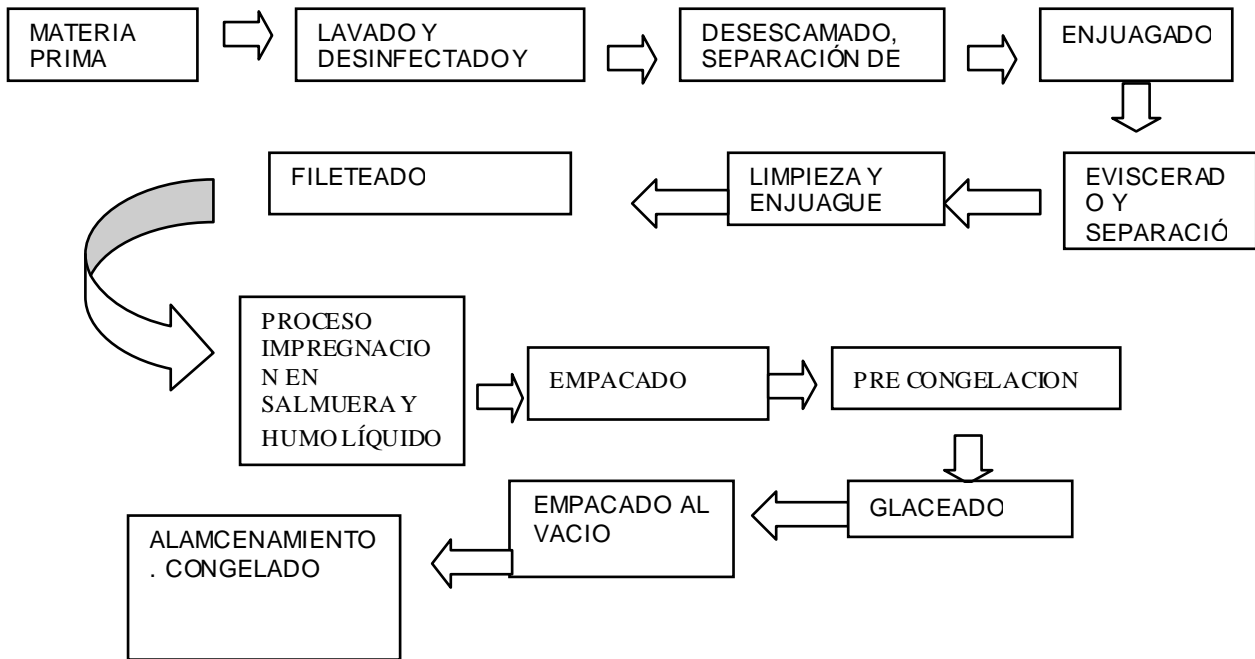


Figura N 02. FLUJO DE PROCESO EN LA OBTENCION DE UN PMP A PARTIR DE PAICHE Y DORADO-

Controles en la Materia prima:

Es importante realizar un control del grado de frescura del pescado a fin de saber su calidad de entrada al proceso. (Método físico sensorial tablas estandarizadas Normativa de la Unión Europea)

Consiste en evaluar al Paco, Pacotana, Gamitana, Paiche y Dorado antes de ser eviscerado y fileteado, para el caso del paiche y dorado en coordinación con el proveedor, se lleva la tabla de puntuación y se aplica en función a lo que se observa, y las partes a evaluar.

El índice de frescura del pescado se obtiene de la media aritmética de una serie de valoraciones hechas sobre las características del pescado que se exponen en la siguiente tabla. Aquellos pescados cuyo índice de frescura sea igual o superior a 2, pueden librarse al consumo humano, el resto se retira y se destina a otros usos.

La unión europea, clasifica los pescados en cuatro categorías, atendiendo al índice de frescura:

- Extra: Índice de frescura igual o superior a 2,7
- Calidad A: Índice de frescura superior a 2 e inferior a 2,7
- Calidad B: Índice de frescura superior a 1 e inferior a 2.
- Calidad C: Índice de frescura inferior a 1.

Siguiendo la tabla se obtienen valores correspondientes para cada elemento de valoración y posteriormente se halla la media aritmética, resultando, de este modo, el índice de la calidad.

- Determinación de la especie (Método comparativo de sus características morfológicas externas propias de cada especie)
Categoría del calibrado. (Método directo con pie de rey, w incha milimetrada, balanza digital)

Controles durante el Proceso:

concentración de salmuera, tiempo de procesado, temperatura de proceso, velocidad flujo de solución osmótica y todo el control individual de cada uno de las operaciones de procesado, de la higiene y manipulación y la coordinación de todas ellas; el centro de cada operación comprende los controles del trabajo y los controles de eficacia)

Durante el proceso se controlará fundamentalmente los puntos críticos como son: Temperatura de la solución Osmótica (control con termocupla), control de concentración de sal (método químico-método refractométrico), Tiempo de proceso (Medición con cronómetro Tlmer). .

Control del Producto terminado)

Controles de los productos: terminados antes del empacado (, humedad, características sensoriales, concentración de sal) y controles durante el almacenamiento congelado (textura después de la descongelación, color, olor, apariencia general, pérdida de líquido de constitución, físico químico (humedad, prueba de cocción: consistencia, caracteres organolépticos)

Análisis Microbiológico: se evaluará el estado microbiológico según ITINTEC Siembra en placa, para recuento de aeróbicos mesófilos, Salmonella, Estafilococcus aéreos, Echerichia coli (NTS- 2008)(

Análisis Sensorial: A nivel de laboratorio se harán pruebas sensoriales aplicando métodos de escalas Norma U87 87-020.-93/equivalente a la Norma ISO: 4121:1987 con 10 panelistas semi entrenados, valorizando el color, textura, el olor, apariencia general.

A nivel de consumidores se hará un estudio para una población de 500 amas de casa para determinar mediante encuesta la mejor presentación de los productos en estudio con una muestra de 222 amas de casa que compran pescado en el super mercado

III.- RESULTADOS Y DISCUSION

3.1.- RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LAS MATERIAS PRIMAS EN ESTUDIO

La evaluación de la materia Prima antes de entrar al procesado es muy importante por cuanto hay que conocer el estado de la Materia prima

3.1.1.-ANALISIS PROXIMAL: PORCENTAJE (%)

Tabla N° 1.- Análisis Proximal de Pescado fresco Gamitana, Paco y Pacotana

CARACTERIUSTICA	GAMITANA	PACO	PACOTANA
	VALOR PROMEDIO	VALOR PROMEDIO	VALOR PROMEDIO
HUMEDAD	79.81	79.81	79.21
CENIZA	1.25	1.25	1.22
GRASA	1.59	1.62	1.48
PROTEINA	17.47	17.78	17.98
CARBOHIDRATOS	0.02	0.02	0.01
CALORIAS	83.85	83.18	83.22

Tabla N° 2.- Análisis Proximal de Pescado fresco Paiche y Gamitana

CARACTERISTICA	PAICHE	DORADO
	VALOR PROMEDIO	VALOR PROMEDIO
HUMEDAD	81.25	73.75
CENIZA	0.97	1.20
GRASA	0.86	4.82
PROTEINA	16.50	20.25
CARBOHIDRATOS	0.02	0.046
CALORIAS	73.78	124.56

3.1.2- DETERMINACION DE LA ESPECIE

Acorde a las características que tienen las materias primas en estudio, separamos desde el momento de la compra ya que los proveedores nos indican. Los tres (Paco, Pacotana y Gamitana) son muy similares pero se diferencian en el color externo.

GAMITANA

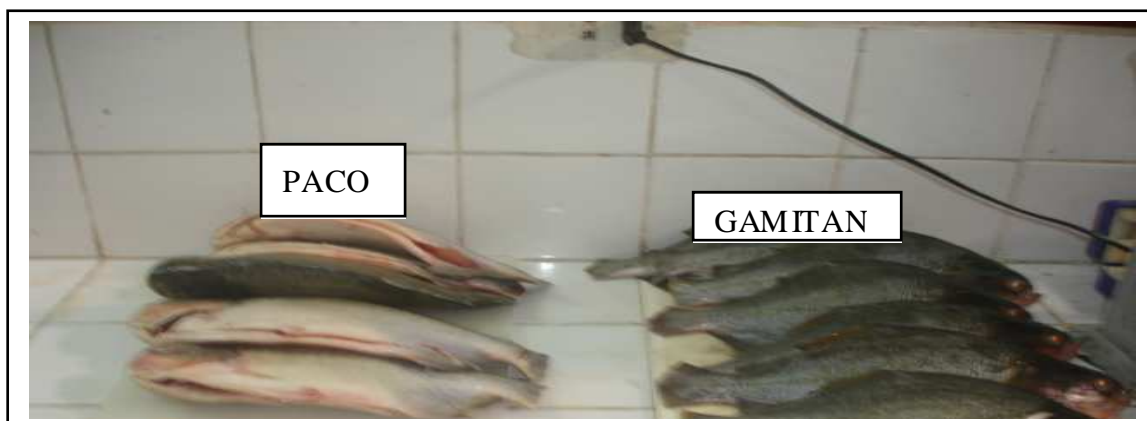
Tiene características propias, en cuanto al color de la piel, forma de la cabeza, La forma es oval algo alargado, Coloración oscuro claro en la parte del lomo, poco grisáceo amarillento en la parte del abdomen, cola poco alargada terminada en uve, La cabeza tiene forma oval triangular

PACO

Su coloración es más rojiza en la parte de la superficie del abdomen, Coloración gris claro en la parte del lomo, poco blanquecino rojizo en la parte del abdomen, cola muy parecida a de la gamitada sola que es un poco mas claro su color, La cabeza tiene forma oval triangular

PACOTANA

Coloración gris mas claro en la parte del lomo comparado con el pacó, poco blanquecino en la parte del abdomen, cola muy parecida al de la gamitana La cabeza tiene forma oval triangular



**FotoN°1.-
Pescado
fresco
congelado**

Foto N°2.- Pescado



Fresco Pacotana

PAICHE

Tiene características propias, en cuanto al color de la piel, forma de la cabeza, color de la carne, forma de las escamas, forma del pescado (alargado). Paiche joven tiene coloración grisáceo oscuro en la parte dorsal, el abdomen de color blanquecino ligeramente rosado, con escamas grandes adheridas al cuerpo, forma alargada, la cola no es larga y tiene forma oval, la cabeza alargada triangular, es muy difícil confundir con otra especie de pescado

Foto Nº 3.- Fotografía de la especie paiche

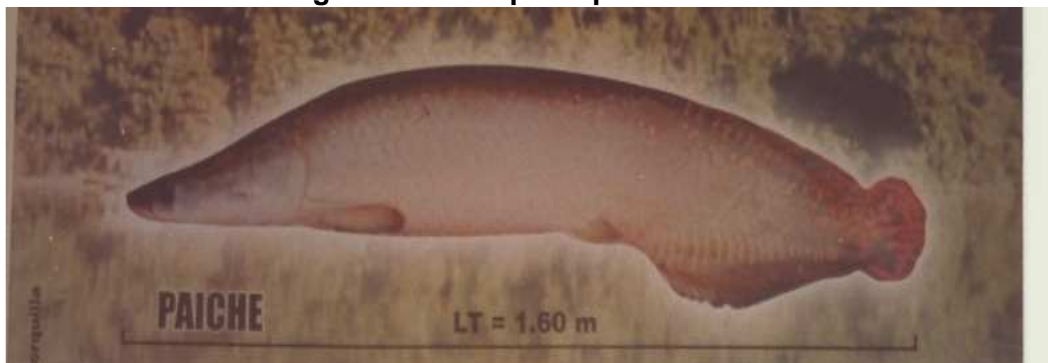


Foto Nº 4.- Fotografía de la especie paiche (Lomo de Paiche)



DORADO

Su coloración es mas rojiza plateada en la parte dorsal, en la parte abdominal es blanquecino rojizo, su cabeza es achatado de color grisáceo, boca grande. Su cola es larga con hendidura central tiene 6 aletas abdominal y dos aletas dorsales. Es difícil confundir con la doncella por que tiene en la piel rayas oscuras transversales como se observa en la foto Nº y I; a parte dorsal es mas oscuras tendiente al negro en el sungaro. Y es diferente también con el tigre sungaro, porque tiene otra forma la cabeza y el color superficial del cuerpo asemeja a la pinta del tigre

Foto Nº 5.- Fotografía de la especie Dorado

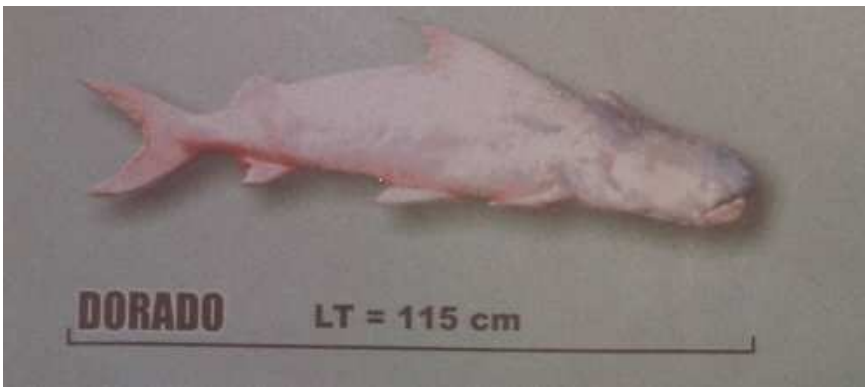


Foto Nº 6.- Fotografía de la especie Doncella

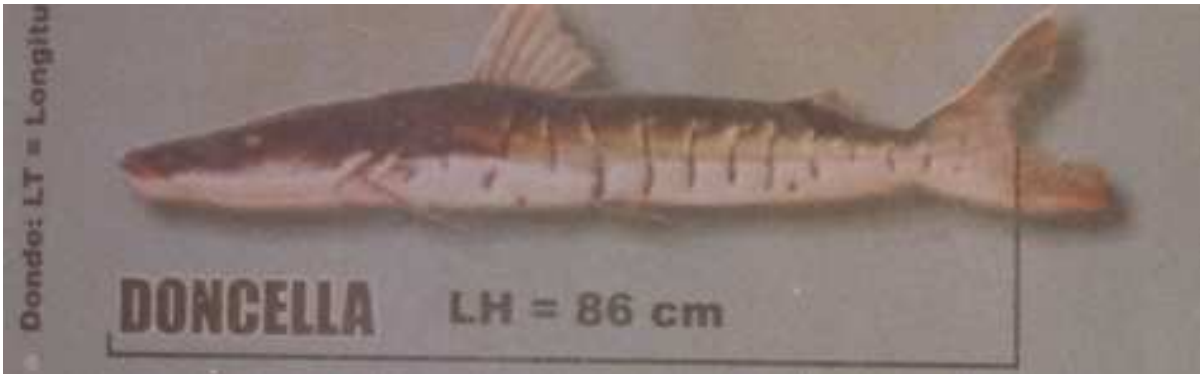
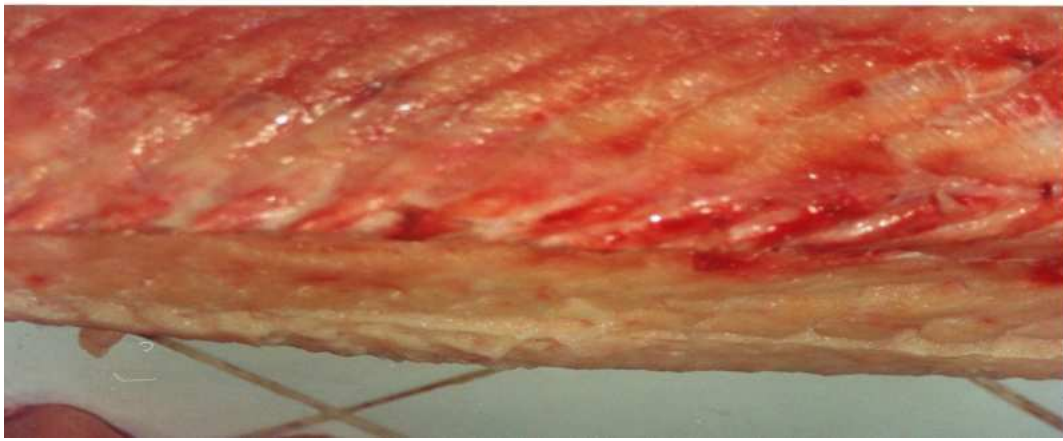


Foto Nº 7.- Fotografía de la especie Zungaro



Foto Nº.8 - Lomo de dorado



3.1.3.- CALIBRADO

Los peces de las diferentes especies en estudio han sido traídos de las piscigranjas de la Comunidad San Luis, del distrito de Indiana, y tienen un tiempo de 8 meses de crianza

I GAMITANA

Tabla Nº. 3. Calibrado de Gamitana

Muestra	Longitud (cm.)	Peso/entero (g)	Peso/sin viscera (g)
1	29	650	600
2	29.5	700	590
3	27	590	540
4	27.5	610	510
5	28	610	510
6	29.5	700	600
7	28	590	490
\bar{X}	28.25±1.04	633.33±52.41	540±45.61

La gamitana en su calibrado respectivo tienen un promedio de 28.25 cm de longitud con un peso promedio de 633.33 gramos, la variabilidad representado por su desviación típica es pequeña en la longitud, de la gamitana comparándolo con la desviación típica del Peso, siendo menos la variabilidad del peso de la gamitana sin vísceras

2.- PACO

Tabla Nº. 4. Calibrado de Paco

Muestra	Longitud	Peso/entero	Peso/sin
---------	----------	-------------	----------

	(cm.)	(g)	viscera (g)
1	30	990	750
2	26	650	550
3	29.5	900	800
4	25	580	450
5	27	655	560
6	26.5	650	555
7	27.5	660	550
\bar{X}	27.36± 1.82	726.43±153.97	602.14±124.90

El Paco en su calibrado respectivo tienen un promedio de 27.36 cm de longitud con un peso promedio de 726.43 gramos, la variabilidad representado por su desviación típica es pequeña en la longitud de la gamitana comparándolo con la desviación típica del Peso, siendo menos la variabilidad del peso del Paco sin vísceras. Si relacionamos con la longitud y peso de la gamitana, se puede observar que, el paco con menos longitud promedio tiene un mayor peso promedio que la gamitana

3.- PACOTANA

Tabla Nº. 5. Calibrado de Pacotana

Muestra	Longitud (cm.)	Peso/entero (g)	Peso/sin vísceras (g)
1	29	700	590
2	25.4	590	500
3	29	950	790
4	28	750	630
5	26.5	600	610
6	26	600	510
7	27	670	580
\bar{X}	27.27 ±1.43	694.29 ±127.65	601.43 ±96.34

El Pacotana en su calibrado respectivo tienen un promedio de 27.27 cm de longitud con un peso promedio de 694.29 gramos, la variabilidad representado por su desviación típica es pequeña en la longitud de la Pacotana comparándolo con la desviación típica del Peso, siendo menos la variabilidad del peso de la Pacotana sin vísceras. Si relacionamos con la longitud y peso de la gamitana, se puede observar, que la pacotana con menos longitud promedio tiene un mayor peso promedio que la gamitana' y menor peso promedio que el Paco



Foto Nº 9.- calibrado de paco



Foto Nº 10.- calibrado de pacol

4.-CALIBRADO DE PAICHE Y DORADO

Calibrar paiche y dorado, es muy dificultoso, por cuanto el costo de 10 paiches y 10 dorados es muy elevado, sin embargo, en las figuras anteriores damos las longitudes mínimas de las

especies en estudio, caso del paiche 1,60 metros, el dorado 1,15 metro, con pesos que están comprendidos entre 40 y 85 Kg.

3.1.4.- EVALUACION DE LA FRESCURA DEL PESCADO

La evaluación de la Frescura del pescado se realice, según la Tabla VII-Baremos de Clasificación-Frescura Reglamentado por La COMUNIDAD EUROPEA, R Nº103/7

De la aplicación de esta tabla los resultados son:

Tabla Nº 6 Evaluación del grado de frescura de tres especie acuícola Gamitana, Paco y Pacotana.

REPETICIONES	GAMITANA	PACO	PACOTANA
	Puntos promedios	Puntos promedios	Puntos promedios
1	2.97	2.88	2.75
2	3	3	2.75
3	3	3	2.87
4	2.9	2.75	2.75
5	2.9	2.95	2.5
6	3	2.80	2.87
7	3	2.90	2.80
\bar{X}	2.97 ± 0.05	2.90 ± 0.10	2.76 ± 0.12

Foto Nº 7.- Resultados de medir el grado de frescura de Paiche y Dorado

REPETICIONES	PAICHE	DORADO
	Puntaje Promedio	Puntaje Promedio
1	2.3	2.5
2	2,5	2.1
3	2,6	2.6
\bar{X}	2.45	2.4

Los grados de frescura de las cinco especies están por encima de 2 es decir pescados de calidad A aptos para ser procesados para consumo humano.

Los grados de frescura de las tres especies están cercano a 3 es decir a muy bueno, tienen una desviación típica muy pequeño, estos resultados se deben a que el pescado se compra realmente fresco.

3.1.5.- PRUEBA DE COCCION

La prueba de cocción se realiza, con las repeticiones y muestras desarrolladas en la medición del grado de frescura, después de una cocción de 10 minutos a ebullición, se observa el Olor, Sabor y Textura del Pescado. Los resultados de la evaluación fueron los siguientes

1.-GAMITANA

Tabla Nº 8.- Resultado de la prueba de cocción con Gamitana

REPETICIONES	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	Exento olores extraños	Agradable suigéneris	Firme

2	Exento extraños	olores	Agradable suigeneris	Fir me
3	Exento extraños	olores	Agradable suigeneris	Fir me
4	Exento extraños	olores	Agradable suigeneris	Fir me
5	Exento extraños	olores	Agradable suigeneris	Fir me
6	Exento extraños	olores	Agradable suigeneris	Fir me
7	Exento extraños	olores	Agradable suigeneris	Fir me

2-PACO

Tabla Nº 9.- Resultado de la prueba de cocción con Paco

REPETICIONES	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
2	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
3	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
4	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
5	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
6	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
7	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me

3.-PACOTANA

Tabla Nº 10.- Resultado de la prueba de cocción con Pacotana

REPETICIONES	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
2	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
3	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
4	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
5	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
6	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me
7	Exento extraños	olores Agradable suigeneris	Fir me

4.-PAICHE

Tabla Nº 11.- Resultado de la prueba de cocción con Paiche

REPETICIONES	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	Exento olores extraños	Agradable suigeneris	Firme
2	Exento olores extraños	Agradable suigeneris	Firme
3	Exento olores extraños	Agradable suigeneris	Firme

5,-DORADO

Tabla Nº 12.- Resultado de la prueba de cocción con Dorado

REPETICIONES	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	Exento olores extraños	Agradable suigeneris	Firme
2	Exento olores extraños	Agradable suigeneris	Firme
3	Exento olores extraños	Agradable suigeneris	Firme

3.2.0.-RESULTADOS DE LOS PROCESOS EN LA APLICACION DE LOS TRATAMIENTOS.

En este Proyecto se considera 9 tratamientos por especie, de los cuales se han desarrollado todos los tratamientos por cada uno (120 min. 90 min. y 60 minutos de proceso Y 0.05, 1, 1,5 % de humo liquido en la solución salina), para el caso del paiche y dorado.

La variable tiempo de proceso y concentración de humo liquido, fueron aquellos que tuvieron la mayor media relacionados al sabor salino, textura, en muestras cocidas hay diferencias estadística significativas a un $\alpha= 0.05$, en relación a la variable tiempo de proceso, siendo la mejor valorada los filetes de paiche y dorado con 60 min. Para la variable concentración de humo liquido, en lo que se refiere al sabor en muestras cocidas fue el de la concentración de 1.5 %; hay diferencias significativas a un $\alpha= 0.05$ con respecto a las concentraciones 0.5 y 1 % de concentración de humo. Con respecto al paco, pacotana y gamita, en lo que respecta a la variable tiempo de proceso el ANOVA reporta que no hay diferencias significativas en la variable dependiente textura, color respecto a los tiempos de 120 y 90 min. Sin embargo a un $\alpha= 0.05$, hay diferencias significativa respecto a 60 min., con respecto al sabor salado e muestras cocidas siendo el que mejor puntuación ha tenido respecto al sabor agregable es el procesado a 90 min. En lo que se refiere a la variable tipo de corte (pescados enteros, en mitades y en trozos o medallones, de las encuestas realizadas con 222 amas de casa los resultados fueron los siguiente.

Tabla Nº:13- Resultados de las encuestas en los supermercados de Iquitos, encuestados a 222 amas de casa, diciembre del 2007

Factor tipo de presentación	Frecuencia absoluta(fi)	Frecuencia relativa (hi)	Frecuencia porcentaje (pi)
PESCADO ENTEROS	120	0.54	54 %
PESCADOS EN MITADES	30	0.14	14 %
PESCADOS EN TROZOS O MEDALLONES	72	0.32	32 %

Podemos decir que el 54 % de las amas de casa encuestado, prefieren la presentación en pescados empacados enteros, seguido por el 32 % de amas de casa encuestados que prefieren pescados

empacados en trozos; la presentación en mitades solo tiene una preferencia del 14 % del total de amas de casa encuestados .

3.3.0.-RESULTADOS DE LA MEDICION DE LA ACTIVIDAD DE AGUA

El equipo de Rotronix.-XL nos ha permitido evaluar la actividad de agua de la solución osmótica, y conocer la diferencia existente entre la muestra y la solución osmótica para que pueda producirse la transferencia de masa entre la sal que debe introducirse en el musculo del pescado y la cantidad de agua que debe salir del musculo. Revisando la tabla la solución Osmótica tiene una actividad mas baja (0.770) que las muestras (0.910 y 0,870 para el paiche y dorado respectivamente). Esto facilita el proceso de transferencia de masa.

Tabla Nº 14.- Resultado de la medicion de la actividad de agua de las Muestra y la Solución Osmótica.

especie-Solución osmótica	ACTIVIDAD DE AGUA(a _w)				Referencia Bibliografía
	1 rep.	2da rep.	3 rep.	promedio	
Solución de isotónica al 25%	0,770	0,770	0,771	0,770	0,769 Erich Luck 1982
Filete de Paiche	0,908	0.911	0,912	0,910	-
Filete de Dorado	0.877	9,875	0,878	0,877	-

3.4.-CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA CONGELACION

El seguimiento del almacenamiento en congelación, se realiza mensual y los resultados se indican en la tabla siguiente. Durante el almacenamiento en congelación se tiene que controlar la temperatura de cámara diariamente a fin de no perder la cadena del frío. Se hace un seguimiento de análisis sensorial. En cuanto al color, olor, textura de congelación y apreciación general .Los resultados indican que los cinco productos tienen una duración aproximada de 10 meses de almacenamiento ya que mantienen sus características en buen estado hasta ese tiempo, la conservación es a – 18 °C y los productos están empacados al vacío en polietileno de alta densidad contenidos en bandejas de porofles y sellados con un film para uso alimentario de polietileno. Esto hace que los productos mantengan sus características por 10 meses aproximadamente

TABLA N 15.- Resultados de la evaluacion de la calidad sensorial de cinco PMP a partir de paco, gamitana, pacotana, paiche y dorado

Controles en meses	COLOR	OLOR	TEXTURA DE CONGELACION	APRECIACION GENERAL
1	- Color Sui géneris a pescado fresco	Muy a pescado fresco - ahumado	- Muy Solidó	-Excelente
2	- Color Sui géneris a pescado fresco	Muy a pescado fresco - ahumado	- Muy Solidó	-Excelente
3	- Color Sui géneris a pescado fresco	Muy a pescado fresco - ahumado	- Muy Solidó	-Excelente
4	- Color Sui géneris a pescado fresco	Muy a pescado fresco - ahumado	- Muy Solidó	-Excelente
5	Color de pescado recién procesado	-A pescado casi fresco con poco olor	- Muy Solidó	-Excelente

		a humo		
6	Color de pescado recién procesado	-A pescado casi fresco con poco olor a humo	- Muy Solidó	Muy bueno
7	Color de pescado recién procesado	-A pescado casi fresco con poco olor a humo	- Muy Solidó	Muy bueno
8	Color de pescado recién procesado	-A pescado casi fresco con poco olor a humo	- Muy Solidó	-Bueno
9	Color de pescado poco opaco	-A pescado casi fresco con poco olor a humo	- Muy Solidó	-Bueno
10	Color de pescado opaco oscuro	- A pescado que esta con olor indiferente ahumado	- Muy Solidó	Regular
12	Color de pescado opaco oscuro	- A pescado que se esta deteriorando	- Muy Solidó	Regular

3.5.-RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS TRATAMIENTOS SELECCIONADOS

3.5.1.- RESULTADOS DEL ANALISIS DE LOS PMP DE PACO, PACOTANA Y GAMITANA

Tabla Nº 16.- Resultado de Los análisis microbiológicos de las especie paco gamitana y pacotana.

ANALISIS	Pacotana	Paco	Gamitana	REQUISITOS NORMATIVAS
Anaerobios Mesofilos Viables	4.75×10^2 ufc/g	2.33×10^3 ufc/g	3.0×10^2 ufc/g	$5 \times 10^3 - 10^0$ ufc/g
Coliformes (NMP)	<100 NMP/g	< 23 NMP	< 3.0 NMP	No indica en la Norma para pescados congelados-En NTS N 071- DIGESA para E. Coli no puede ser mayor de 10^2 ufc/g
Recuentos de Mohos	7×10^2 ufc/g	1.6×10^2 ufc/g	1.15×10^2 ufc/g	Para pescado congelado no indica en la Norma

Los análisis microbiológicos realizados después de los 10 meses de almacenamiento de los PMP, de paco, pacotana y gamitana no se pasaron de los niveles permitidos por las normativas conforme se indica en el cuadro N..... Es de indicar que los PMP están empacados al vacío contenidos en bandejas de poroflex y sellados con film para uso alimentario, las cuales lo protegen muy bien durante los meses de almacenamiento en congelación. Estos resultados de análisis microbiológico tienen relación por cuanto en la elaboración o aplicación de los tratamientos se ha aplicado las buenas prácticas de manufacturas e higiene con todos los operarios de allí, que se puede decir que los PMP de las cinco especies son inocuos por espacio aproximado de 10 meses.

3.5.2.- RESULTADOS DEL ANALISIS DE LOS PMP DE PAICHE Y DORADO ALMACENADOS DURANTE 10 MESES

Tabla Nº 17.- Resultado de los análisis microbiológico de <PMP de paiche y dorado

ANALISIS	PAICHE	DORADO	Requisito permitido por la Norma	REQUISITOS DE NORMATIVA
Anaerobios Mesofilos Viables	4.5 x 10 ¹ ufc/g	< 10	5 x10 ⁵ - 10 ⁶ ufc/g	NTS Nº 071 MINSA/DIGESA V 01
Estafilococcus Aéreos	< 10 ² ufc/g	< 10 ² ufc/g	10 ² -10 ⁵ ufc/g	NTS Nº 071 MINSA/DIOGESA V 01
Echerichia Coli	< 10 ufc/g	< 10	De 10 a 10 ² ufc/g	NTS Nº 071 MINSA/DIOGESA V 01
Salmonella	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	NTS Nº 071 MINSA/DIOGESA V 01

Los análisis microbiológicos realizados después de los 10 meses de almacenamiento de los PMP, de filete de paiche y dorados nos indican que no se pasaron de los niveles permitidos por las normativas conforme se indica en el cuadro N... Al igual que los PMP de paco, pacotana y gamitana los filetes de paiche y dorado PMP están empacados de la misma forma, las cuales lo protegen muy bien durante los meses de almacenamiento que lo dan una estabilidad microbiológica y sensorial durante 10 meses.

3.6.0.- RESULTADOS DEL ANALISIS PROXIMAL DE LOS CINCO PMP, A PARTIR DE PACO PACOTANA, GAMITAN PAICHE Y DORADO.

Tabla Nº 18.- Resultado del Análisis proximal de las cinco especie PMP

CARACTERISTICA	PRODUCTO MINIMAMENTE PROCESADO				
	GAMITANA (%)	PACO (%)	PACOTANA (%)	PAICHE (%)	DORADO (%)
HUMEDAD	75.35	75.37	75.26	74.22	74.98
CENIZA	2.17	1.76	1.76	5.24	3.05
GRASA	4.27	2.80	3.25	0.57	2.61
PROTEINA	18,20	20.06	19.72	19.65	19,34
CARBOHIDRATOS	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
CALORIAS	111.27	105.48	108.67	86.51	100.90

Los análisis proximales de los PMP, indicados en la tabas números..... nos indican que tienen buena disponibilidad de contenido proteico, tienen buen contenido de agua que le hacen al producto natural en cuanto a su característica de textura, manteniendo su jugosidad, en cuanto al contenido de grasa es la gamitana y pacotana que tienen mas niveles de los mismos.

IV.-CONCLUSIONES

Del trabajo desarrollado durante los dos años con estas cinco especies podemos concluir en los siguientes:

- 1.- El mejor tratamiento que indica mejor calidad en PMP de gamitana, paco y pacotana es la interacción de aplicar 90 min. De procesamiento, con la presentación en pescados enteros, empacados al vacío, contenidos en bandejas de poroflex y sellados con film de polietileno.
- 2.- El mejor tratamiento que indica mejor calidad en PMP paiche y dorado es la interacción de aplicar 60 min. De procesamiento, con l 1.5 % de humo líquido en la solución osmótica presentada en filetes de 150 g. empacada al vacío, contenida en bandejas de poroflex y sellada con film de polietileno.
- 3.- La vida útil de los cinco PMP, es de 10 meses, mantenidos a – 18 °C
- 4.- Las Evaluaciones microbiológicas de los cinco PMP, se mantienen por 10 meses sin pasarse de los niveles permitidos por la legislación.

- 5.- El estudio de la mejor forma de presentación en PMP de paco, pacotana y gamitana, de los 222 encuestados 120 amas de casa prefieren la presentación enteros, 72 en trozos y 20 en mitades.
- 6.- Los procesos se han realizado a 10°C como consecuencia de ello las materias que salen del proceso mantiene sus niveles microbianas y sus características iniciales del pescado.
- 7.- Las cinco especies utilizados como materia prima en la obtención de PMP tienen la siguiente calificación: paiche y dorado su índice de frescura esta tipificada en calidad A (2.4 puntos) ya que esta comprendida en valores >2 y < a 2.7; en el caso de la gamitana, paco y pacotana tiene puntajes de grado de frescura, 2.97 , 2.90 y 2.76 respectivamente, que les tipifica como pescado de calidad extra ya que sus puntajes esta por encima de 2.7

V.- REFERENCIAS BIBIOGRAFICAS

1. COLOMER, Y. IBARZ.A., 1994. Tecnologías Osmóticas. Aplicación en los Procesos de Deshidratación de frutas. Alimentación Equipos y Tecnologías. Oct.pag 73-78
2. CYTEC-D- 1993.- “Preservación de frutas a Granel por el método de Factores combinados” Boletín Internacional de Divulgación- Universidad de la Ameritas- Puebla -México.
3. CHIRIFE, J. 1982 Principios de deshidratación Osmótica de frutas.
 1. Anales de la Adsociacion Química Argentina, 70, pp. 913-932.
4. FLORES, M; MEDINA, M 2000. Deshidratación Osmótica y Posibilidades de aplicación a Materias Primas Agroindustriales de la Región San Martín. Libro de resumen I Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Agroindustrial Tarapoto 2000.
5. GARCIA J. 2002.- Amazonia Competitiva. El reto de la Bioindustria
 1. Editorial Centrium-
6. GARCIA –PINCHI, R.;ESCRICHE, I. ; SERRA, J. A; .FITO, P 1999 Pruebas Preliminares en la Deshidratación Osmótica por pulso de Vacío (PVOD) en Rebanados de Kivi. Revista Conodmiento UNAP –V 5 N° 1-1999-Iquitos.
7. GARCIA-PINCHI, R; ESCRICHE, I.; ANDRÉS, A.; FITO, PEDRO 2000. Osmotic Dehydration of kiwifruit (*Actinidia chinensis*): Fluxes and Mass Transfer Kinetics. Journal of Food Process Engineering. Editors Helman D.R and Singh. Vol 23, Numero 3. Universality of Davis- USA.
8. HAWKES,J.;FLINK,J.M. 1978. Osmotic concentration of food slices prior to freeze dehydration. Jornal of food prossing and preservation; 2(4):265-284
9. MEDINA, M; DE OLIVEIRA, A.; Sobral, P. ; and HUBINGER,M 2000: kinetics of Osmotic dehydrations of tilapia fillets in ternary solution (Sucrosa- NaCL- Water) Libro de resumen I Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Agroindustrial Tarapoto 2000.
10. NORMA UNE 1,997.- AENOR, Análisis Sensorial. Tomo 1 Alimentación
 1. Editorial AENOR n.a. 71.970. ESPANA
11. CYTEC-D- 1993.- “Preservación de frutas a Granel por el método de Factores combinados” Boletín Internacional de Divulgación- Universidad de la Ameritas- Puebla -México
12. GUERRERO, L.;GOU, P.; ARNAU, J. 1999. “Estudio de Actitud de Consumidores frente al Jamón cocido loncheado envasado en atmósfera modificada”.
 1. Instituto de Recerca i tecnologia Agroalimentaria-IRTA- Centgro de Tecnología de la carne- Unidad de Tecnología de Procesos-Girona –España.

13. GUERRERO, L.: 1999 "Estudios de Consumidores: Pruebas Cuantitativas"
 1. IRTA- Centro de Tecnología de la Carne División Alimentaria –Girona España.
14. RIEPSA - CYTEC 1999, Curso Internacional de Desarrollo de Nuevos Productos en Alimentos
 1. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
15. GARCIA J. 2002.- Amazonía Competitiva. El reto de la Bioindustria
 1. Editorial Centrium-
16. GARCÍA –PINCHI, R 2006 "Obtención de productos minimamente procesada, de humedad baja e intermedias, crioconservadas de cuatro especies de peces amazonicos" Informes Semestrales Anuales- IIFIA-UNAP-Iquitos.Peru.
17. GARCIA – PINCHI, R 2007. " Deterioro y Comercialización de Pescado Fresco "
 1. Curso Taller-Piscicultores de la carretera Iquitos-Nauta-Iquitos-Peru.
18. .
19. GARCIA-PINCHI, R. 2008 "Practica de Control de Calidad en Pescado Fersco y Procesados.
 1. Curso de Control de Calidad de Alimentos-FIA-UNAP.- Peru.
20. ITDG; 1999. Procesamiento de Pescado.- Libro de Consulta Sobre Tecnología Aplicadas al Cido Alimentario.- Intermediate Technology Development Group (ITDG) Peru
21. WELTI-CHANES, J.; VERGARA-BALDERAS, F.; AND LOPEZ MALO, A. 1998. Minimally Processed Foods. State of the and Future.. De Food Engineering 2000.- Ed. Por Pedro Fito- E. Ortega-Rodríguez- Gustavo- Barbosa-Canovas. USA.