UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROFORESTAL ACUICOLA



Comparación del análisis proximal del ensilado de pescado elaborado con yogurt y suero de queso, Pucallpa –. Perú

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROFORESTAL ACUÍCOLA

PRESENTADO:

Bach. NAYELI, DIAZ FLORES

YARINACOCHA – PERU

2022

ANEXO 16. ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la sala destinada para la sustentación de la tesis Plataforma Google Meet, Campus universitario de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, en el distrito de Yarinacocha Provincia de coronel Portillo Ciudad de Pucallpa, a 17 horas del día 28 de febrero de 2022, se reunió el Jurado de Tesis presidido por el Blgo. Pesq. Ricardo Julian Oliva Paredes, e integrado por: Dr. Juan García Ruiz, Dr. Kennet Reategui del Aguila, en calidad de miembro, con la exclusiva finalidad de evaluar la sustentación de tesis titulada: **Comparación del análisis proximal del ensilado de pescado elaborado con yogurt y suero de queso, Pucallpa – Perú.** cuya responsabilidad corresponde al Bachiller:
Nayeli, DIAZ FLORES**,** a fin de optar el Título Profesional de **Ingeniero Agroforestal Acuícola**.

Terminada la sustentación, el autor de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado. Cuya evaluación se consolida según la tabla y parámetros cuantitativos que siguen:

Presidente	Blgo. Pesq. Ricardo Julián Oliva Paredes	24
Miembro	Dr.. Juan Garcia Ruiz	24
Miembro	Dr. Kennet Reategui del Aguila	25
Promedio		24

El Jurado después de deliberar y calibrar los aportes de la tesis y la fundamentación del sustentante, en la sala virtual, compatibilizó el resultado cuantitativo con la tabla cualitativa equivalente. sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como **BUENA**, asignándole un calificativo de **24 puntos**, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía.

Siendo las 18:30 pm del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

Blgo. Pesq. Ricardo Julián Oliva Paredes **Presidente**	Dr. Juan García Ruiz Docente UNIA **Miembro**
Dr. Kennet Reategui del Aguila **Miembro**	

Distribución: Integrantes del Jurado de Tesis, tesista y archivo FICA (Todas con firmas en original).

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

N°016-2022

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

COMPARACIÓN DEL ANÁLISIS PROXIMAL DEL ENSILADO DE PESCADO ELABORADO CON YOGURT Y SUERO DE QUESO, PUCALLPA – PERÚ.

Cuyo autor es : **DIAZ FLORES, NAYELI.**

Facultad : FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

Escuela Profesional : INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA.

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 10%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **SI contiene un porcentaje aceptable de similitud y/o plagio, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 23/03/2022

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA - UCAYALI

Dr. Jesús Taylor Dávila Francia
Jefe de la Oficina de Biblioteca Central

DEDICATORIA

La tesis, dedico a mi madre, a mi padre, a mis hermanos y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron, quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer, para que este sueño se convierta en realidad. Así mismo agradecer A Dios por permitirme cumplir lo que tanto anhelaba.

AGRADECIMIENTO

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida, quiero extender un profundo agradecimiento y reconocimiento, a quienes hicieron posible este sueño.

Blgo. Pesq. Paul Muro Lozada como ASESOR de la tesis, me guio y encaminó en todo momento.

Mi gratitud, al Ing. Carlos Augusto Vara Valverde como Co - Asesor (Especialista en investigación y desarrollo de productos pesqueros - CITE Pesquero Amazónico Pucallpa/ITP) por los conocimientos que me ha otorgado en la ejecución de la tesis.

Agradezco infinitamente al CITE Pesquero Amazónico Pucallpa por el apoyo especializado y por permitirme ingresar a sus instalaciones para los ensayos de la Tesis.

Mi alma mater, UNIA (Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia) que me presentó a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro y que constituyen la base de mi vida profesional.

INDICE GENERAL

	Pag
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
INDICE	3
INDICE DE TABLAS	4
INDICE DE FIGURAS	5
INDICE DE ANEXOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA	11
III.METODOS	16
3.1 Ubicación y descripción del área de estudio	16
3.2 Identificación y descripción del material experimental	16
3.3. Procedimientos	16
3.4 Variables	21
3.5 Población y Muestra	22
3.6. Recolección de los datos	23
3.7 Procesamiento de datos	23
IV. RESULTADOS	24
4.1 Ensilado Biológico Cocido	24
4.1.1 Ensilado Yogurt	24
4.2. Ensilado Biológico Crudo	27
4.2.1 Ensilado Yogurt	27

4.2.2 Ensilado Suero de queso 31

4.3 Análisis estadístico 35

4.3.1 Proteína 35

4.3.2 Grasa 36

4.3.3 Humedad 37

4.3.4 Ceniza 38

V. DISCUSION 41

VI. CONCLUSIONES 44

VII. RECOMENDACIONES 45

VIII. BIBLIOGRAFÍA 46

VIII. ANEXOS 52

INDICE DE TABLAS

		Pag
Tabla 1.	Variables propuestas para la investigación.	21
Tabla 2.	Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico cocido con yogurt incubado al medio ambiente.	24
Tabla 3.	Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico crudo con yogurt incubado al medio ambiente.	28
Tabla 4	Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico crudo con suero de queso incubado al medio ambiente.	31
Tabla 5.	Comparación estadística de proteína, suero de queso y yogurt.	35
Tabla 6.	Comparación estadística de grasa, suero de queso y yogurt.	36
Tabla 7.	Comparación estadística de humedad, suero de queso y yogurt.	37
Tabla 8.	Comparación estadística de ceniza, suero de queso y yogurt.	38

INDICE DE FIGURAS

		Pag
Figura 1.	Proceso ensilado químico.	13
Figura 2.	Proceso ensilado biológico.	14
Figura 3.	Ubicación de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia.	16
Figura 4.	Muestreo para determinar proteína, lípidos, humedad y ceniza.	22
Figura 5.	Figura 5. Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico cocido con yogurt.	25
Figura 6.	Porcentaje de proteína de ensilado biológico cocido con yogurt.	25
Figura 7.	Porcentaje de grasa de ensilado biológico cocido con yogurt.	26
Figura 8.	Porcentaje de humedad de ensilado biológico cocido con yogurt.	26
Figura 9.	Porcentaje de ceniza de ensilado biológico cocido con yogurt.	27
Figura 10.	Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico crudo con yogurt.	28
Figura 11.	Porcentaje de proteína de ensilado biológico crudo con yogurt.	29
Figura 12.	Porcentaje de grasa de ensilado biológico crudo con yogurt.	29
Figura 13.	Porcentaje de humedad de ensilado biológico crudo con yogurt.	30
Figura 14.	Porcentaje de cenizas de ensilado biológico crudo con yogurt.	30
Figura 15.	Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico crudo con suero de queso incubado al medio ambiente.	32
Figura 16.	Porcentaje de proteína de ensilado biológico crudo con suero de queso.	32
Figura 17.	Porcentaje de grasa de ensilado biológico crudo con suero de queso.	33
Figura 18.	Porcentaje de humedad de ensilado biológico crudo con suero de queso	33
Figura 19.	Porcentaje de cenizas de ensilado biológico crudo con suero de queso.	34
Figura 20.	Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la proteína con el ensilado.	35

Figura 21.	Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la grasa con el ensilado.	36
Figura 22.	Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la humedad con el ensilado.	37
Figura 23.	Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la variable ceniza con el ensilado.	38
Figura 24.	Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la variable ceniza transformada por el logaritmo natural más uno con el ensilado.	38
Figura 25.	Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la variable ceniza transformada por la raíz cuadrada con el ensilado.	39
Figura 26.	Prueba de Ryan-Joiner (similar a Shapiro-Wilk) y gráfica de normalidad para la ceniza con el ensilado.	39
Figura 27.	Recojo de residuos de pescado.	57
Figura 28.	Selección del material.	57
Figura 29.	Molino inustrial.	57
Figura 30.	Mezcla de insumos.	57
Figura 31.	Control de pH.	57
Figura 32.	Suero de queso y yogurt.	57
Figura 33.	Muestra para el análisis de humedad.	58
Figura 34.	Pesado de la muestra.	58
Figura 35.	Ingresando las muestras a la estufa	59
Figura 36.	105 º C las muestras por 12 hrs.	59
Figura 37.	Muestra para el analisis de ceniza.	60
Figura 38.	Muestra en crisol.	60
Figura 39.	Muestras en la mufla por 12 hrs.	61
Figura 40.	Resulatdo de muestra en Ceniza.	61

INDICE DE ANEXOS

Pag

ANEXO 1. Informe de ensayo, muestra Nº 1 en ensilado de yogurt: proteína, grasa, humedad y ceniza. 52

ANEXO 2. Informe de ensayo, muestra Nº 2 en ensilado de yogurt: proteína, grasa, humedad y ceniza. 53

ANEXO 3. Informe de ensayo, muestra Nº 3 en ensilado de yogurt: proteína, grasa, humedad y ceniza. 54

ANEXO 4. Informe de ensayo en ensilado de yogurt: proteína y grasa cruda. 55

ANEXO 5. Informe de ensayo en ensilado de suero: proteína y grasa cruda. 56

ANEXO 6. Prodimientos para la elaboracion de ensilado. 57

ANEXO 7. Fotografías sobre el proceso de análisis de humedad y ceniza 58

RESUMEN

Los objetivos del presente trabajo fueron: Determinar la diferencia entre el porcentaje de proteínas del ensilado de pescado elaborado con yogurt y suero de queso. Así como también, determinar la diferencia entre porcentaje de lípidos, humedad y ceniza del ensilado de pescado elaborado con yogurt y suero de queso. Se evaluó la comparación de los análisis proximales del ensilado de pescado elaborado con yogurt y suero de queso. Se realizaron cinco 5 repeticiones tanto para el ensilado con yogurt como para el realizado con suero de queso. La muestra se recogió de 5 puestos del mercado de Yarinacocha, Pucallpa, las vísceras de pescado fueron colocadas en un balde, cerrado herméticamente. Las vísceras fueron molidas, y luego mezcladas en la siguiente proporción: Para 500 g. de pescado se adicionó: 80 g de cáscara de piña, 80 g de cáscara de papaya verde, 40 g de yogurt casero o 100g de suero de queso, 50 g de melaza. Para la extracción de proteína cruda se utilizó un digestor Gerhard, un destilador por arrastre de vapor BUCHI, realizándose los cálculos sobre la cantidad de amoniaco obtenida, para el cálculo de porcentaje de grasa se usó el método Soxhlet, y para el contenido de humedad y cenizas se determinó por el método gravimétrico descripto por Kolar (Olvera *et al* 1993). El ensilado con yogurt en el día 0, se inició con un pH: 5.20 y en 24 horas obtuvo un pH: 4.21, al noveno día ya estuvo estable con un pH 3.83, el ensilado con suero de queso, en el día 0, inició con un pH: 5.29 y en 24 horas obtuvo pH: 4.16, al día 9 su pH fue de 4.13 estabilizándose. Ambos ensilados presentaron un color gris semi oscuro, con olor ligero a pescado, y de buena consistencia. La apariencia fue mejorando a través del proceso de fermentación, hasta un castaño oscuro en yogurt de un sabor agridulce y castaño claro en suero de queso. La composición química proximal, con respecto a la proteína en yogurt presentó un rango de 10 a 11.5% y para el suero de queso fue de 10 a 10.8%. Con respecto al porcentaje de grasa en yogurt osciló entre 10.1 a 17.2% y en suero de queso el resultado fue de 10.7 a 14.4%. Para el parámetro humedad existe un rango de 66 a 70% para el yogurt, y para el suero de queso de 69 a 74%. Por último, los datos de cenizas, fueron en yogurt de 2 a 2.2% siendo diferencias porcentuales muy pequeñas con suero de queso 2.1 a 2.2%. Concluyendo que no hay diferencia significativa.

Palabras clave: Ensilado, Suero de queso, proteína cruda, grasa cruda, análisis proximal.

ABSTRACT

The objectives of the present work were: To determine the difference between the protein percentage of fish silage made with yogurt and cheese whey. As well as, determine the difference between the percentage of lipids, moisture and ash in fish silage made with yogurt and cheese whey. The comparison of the proximal analyzes of the fish silage made with yogurt and cheese whey was evaluated. Five 5 repetitions were made both for the silage with yogurt and for the one made with cheese whey. The sample was collected from 5 stalls in the Yarinacocha market, Pucallpa, the fish viscera were placed in a hermetically sealed bucket. The viscera were ground, and then mixed in the following proportion: For 500 g. of fish were added: 80 g of pineapple peel, 80 g of green papaya peel, 40 g of homemade yogurt or 100g of whey, 50 g of molasses. For the crude protein extraction, a Gerhard digester, a BUCHI steam distillation distiller, was used, calculating the amount of ammonia obtained, the Soxhlet method was used for the fat percentage calculation, and the moisture and ash content it was determined by the gravimetric method described by Kolar (Olvera et al 1993). The silage with yogurt on day 0, began with a pH: 5.20 and in 24 hours it obtained a pH: 4.21, on the ninth day it was stable with a pH 3.83, the silage with cheese whey, on day 0, began with a pH: 5.29 and in 24 hours it obtained pH: 4.16, on day 9 its pH was 4.13 stabilizing. Both silages had a semi-dark gray color, with a light fishy smell, and good consistency. The appearance improved through the fermentation process, to a dark brown in yogurt with a bittersweet flavor and light brown in cheese whey. The proximal chemical composition, with respect to the protein in yogurt, presented a range of 10 to 11.5% and for the whey of cheese it was 10 to 10.8%. Regarding the percentage of fat in yogurt it ranged from 10.1 to 17.2% and in cheese whey the result was from 10.7 to 14.4%. For the humidity parameter there is a range from 66 to 70% for yogurt, and for cheese whey from 69 to 74%. Finally, the ash data were in yogurt from 2 to 2.2%, with very small percentage differences with whey from 2.1 to 2.2%. Concluding that there is no significant difference.

Keywords: Silage, Whey, crude protein, crude fat, proximal analysis.

I. INTRODUCCIÓN

Los residuos de pescado no están siendo utilizados adecuadamente y están siendo dispuestos en forma directa sobre las fuentes de agua (Martínez 2003), incluyen las vísceras, esqueleto (espinas), piel, aletas, caparazón, entre otros. Asimismo, se ha observado que los subproductos podrían tener un mayor valor que el producto principal (FAO 2016). El ensilado de pescado es un producto de fácil elaboración y de bajo costo, que aprovecha los residuos de la industria pesquera con buenas cualidades nutritivas por lo que puede ser de gran utilidad en alimentación animal (Berenz 1997).

Los desechos de pescado representan una fuente valiosa de nutrientes (Viglezzi 2012). En el caso de la harina de pescado, a pesar de ser una fuente proteica muy completa y costoso. Se hace necesaria la búsqueda de fuentes alternas de proteínas de diferentes orígenes (Berenz 1990). Sin duda el ensilado de pescado sería una alternativa para reemplazar la harina de pescado y la harina de carne en la preparación de raciones para aves, peces, ganado vacuno, porcinos, ovino, y otros animales (Padilla 1996).

Los objetivos para el presente estudio fueron: Determinar la diferencia entre el porcentaje de proteínas del ensilado de pescado elaborado a base de yogurt y el elaborado a base de suero de queso.

Determinar la diferencia entre porcentaje de lípidos del ensilado de pescado elaborado a base de yogurt y el elaborado a base de suero de queso.

Determinar la diferencia entre porcentaje de ceniza del ensilado de pescado elaborado a base de yogurt y el elaborado a base de suero de queso.

Determinar la diferencia entre porcentaje de humedad del ensilado de pescado elaborado a base de yogurt y el elaborado a base de suero de queso.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Existen dos tipos de ensilados el químico Toledo y Llanes (2006), mencionan que son utilizados ácidos orgánicos como ácido fórmico, propiónico o acético, e inorgánicos como el sulfúrico o clorhídrico, Copes *et al*, (2006) menciona también al ácido fosfórico.

Como sustrato del ensilado se usan diversos tipos de insumos Toledo y Llanes (2006) indica a diferentes fuentes de carbono tales como harinas de maíz, harina de avena, cebada malteada, arroz, yuca, azúcar, Copes *et al.* (2006) menciona a la melaza.

Varias especies de origen marino y continental que provienen de la pesca han sido objeto de estudio en la preparación de ensilados Spanopoulos *et al.* (2010) realizó su trabajo en residuos de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), Córdova y Bello (1990), con una mezcla de una mezcla de 27 especies de pescados, y Rodríguez *et al* (1990), que realizan ensayos con ensilado elaborado con una mezcla de 11 especies de pescado fresco.

También se ha estudiado ensilados biológicos con residuos de la acuicultura como Viglezzi, (2012) con residuos de Carpa (*Cyprinus carpio*), Suarez *et al.* (2018) que utilizó vísceras de tilapia roja (*Oreochromis spp*), Sánchez y Ochoa. (2016) experimentaron con residuos de cabeza, exoesqueleto y vísceras de *L. vannamei*.

Hay experiencias de elaboración de ensilado con residuos de pescado amazónico como el trabajo de Martinez, (2003) que trabajo con vísceras de pescado de *Prochilodus mariae, Pseudoplatystoma fasciatum* y *Phractocephalus hemliopteros.*

Para el ensilado biológico el microorganismo más utilizado es el Lactobacillus sp., pero en diversos estudios se han probado cepas de *Lactobacillus case, cepa Shirota* (Spanopoulos *et al*, (2010); *Lactobacillus plantarum*, *Hansenula Montevideo* (Toledo y Llanes, 2006) o también el uso de *Streptococcus, Candida lipolítica* (Copes *et al*, 2006).

Las características proximales presentan un producto de muy buenas características Córdova y Bello (1990) reportan un 16.7 de proteínas, valor similar al de Rodríguez et al (1990) que hallaron un 16% de proteína.

Por último, diremos que el ensilado ha sido aplicado por Sánchez y Ochoa (2016) utilizó el ensilado para incrementar la productividad de pollos, pavos y cerdos; también García (2010) investigó el efecto de la inclusión de un ensilado biológico de pescado (EBP)

como fuente de proteína y de una bacteria prebiótica en la dieta de juveniles de camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*).

Trabajos que ponen de relieve al lactosuero o suero de queso son los trabajos de Hugunin 2009, citado por Amezquita *et al*. que halló efectividad de este insumo para elaborar yogurt.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Definición de Ensilado

El ensilado de pescado es un proceso semi liquido o pastoso que aprovecha los desechos de la industria pesquera, que posee gran digestibilidad, cualidad proporciona un gran beneficio en alimentación animal, sin dejar de mencionar que las proteínas que los constituyen son de un elevado valor biológico (Balsinde et al, 2003 citado por Viglezzi).

El ensilado de pescado consta de partes de pescado molido o a partir de pescado entero, pudiendo ser una opción para el uso de recurso íctico de descarte, a esta masa se le añade un ácido orgánico o inorgánico. Por otro lado, puede ser ensilado orgánico que se vale de una mezcla de carbohidrato fermentable y un ácido láctico producido por bacterias acido lácticas.

Las enzimas, intrínsecas del pescado, que a través de autolisis parten las proteínas fragmentos más pequeños, como resultado tenemos una solución líquida rica en nutrientes (Toppe *et al* 2018).

2.2.2 Beneficios del ensilado de pescado

Según Toppe *et al.* (2018) los beneficios son:

- Material que ya tiene proteínas pre-digeridas.
- Composiciones nutricionales similares a la harina de pescado.
- Proceso simple de bajo costo.
- Producto estable en el tiempo.
- Como es líquido, puede ser almacenado en tanques de almacenamiento.
- Ventaja económica al convertir desechos en ganancias (

2.2.3 Tipos de ensilado de pescado

a) Ensilado químico

Según Tatterson y Windsor, 1974; Windsor y Barlow, 1984; Córdova y Bello, 1986; Barral *et al*, 1989 citado por Parín y Zugarramurdi, se caracteriza por:

- Elaborado por la adición de ácidos minerales y/o orgánicos.

- Los principales ácidos son: ácido fórmico, sulfúrico, clorhídrico, propiónico o mezclas de acético, fórmico y fosfórico; fórmico y sulfúrico o propiónico y sulfúrico.
- La materia prima es triturada y luego homogenizada con los ácidos.
- Los ácidos estabilizan el pH.

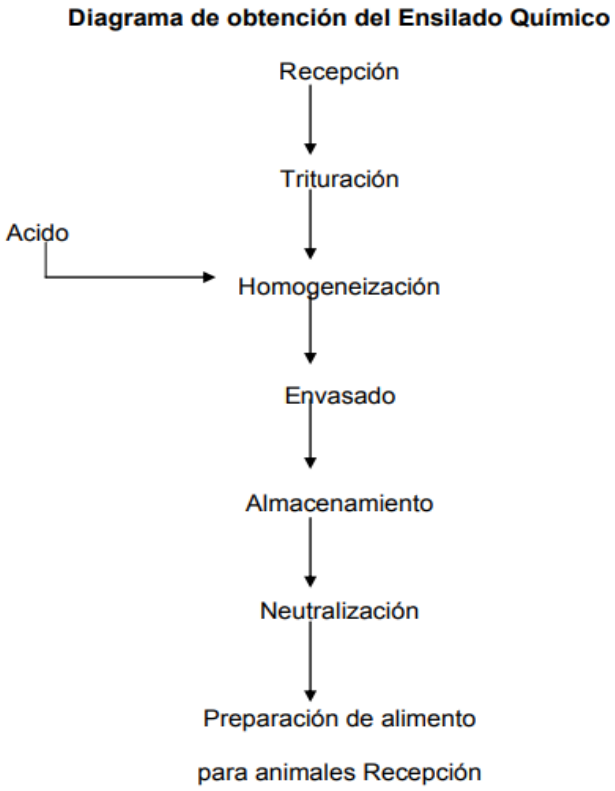


Figura 1. Proceso ensilado químico.

b) Ensilado biológico

Según Bello *et al*, 1992; Areche *et al*, 1992; Lessi *et al*, 1992, citado por Parín y Zugarramurdi se caracteriza por:

- En lugar de un ácido se le agrega un microorganismo que con la correcta fuente de carbono produce ácido láctico.
- Existen diversas fuentes de carbono como: harinas de maíz, harina de avena, cebada, malteada, arroz, yuca, azúcar, melaza, etc.
- Se distinguen varios microorganismos lácticos como: *Lactobacillus plantarum, Hansenula montevideo*, entre otros.

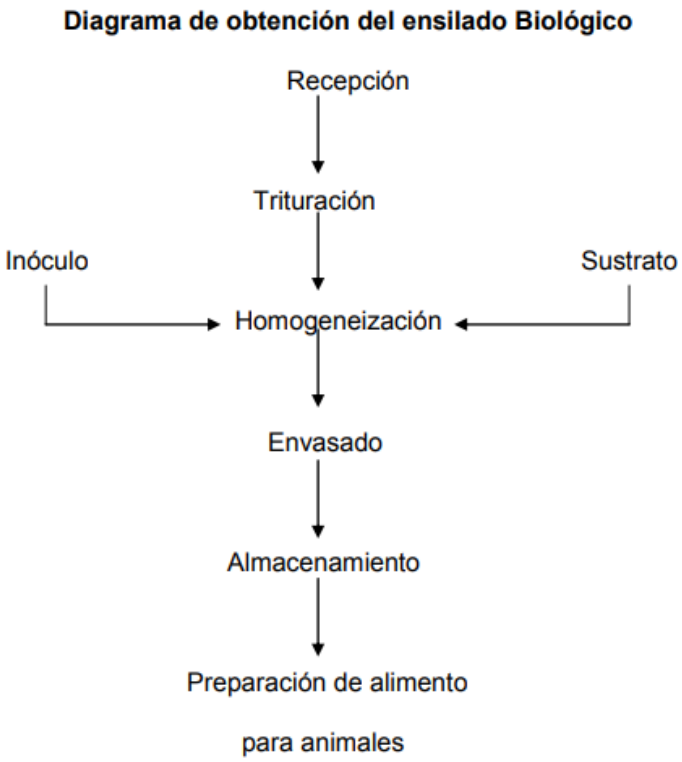


Figura 2. Proceso ensilado biológico.

2.2.4 Proceso de ensilado de pescado

La materia prima, son desechos de la industria pesquera, estos desperdicios se fragmentas y se mezclan con un ácido ya sea inorgánico u orgánico. El fin de agregar el ácido es evitar el crecimiento bacteriano y se añade de 2-3% de ácido. (Toppe *et al*. 2018).

La mezcla final debe tener un pH inferior a 4.0, idealmente cerca de 3.5, un pH tan bajo previene el crecimiento de hongos. A este pH, se suma la actuación de las enzimas del pescado mediante un trabajo de hidrólisis. (Toppe *et al*. 2018).

2.2.5 Materia prima para producción de ensilado

Según Toppe *et al* (2018), se necesitan pocos insumos para la elaboración del ensilado a saber:

- Fuentes de energía como: maíz, sorgo y otras especies de forraje.
- Cualquier pescado entero, o partes de pescado.
- Ácidos orgánicos o inorgánicos.
- Cepas de *Lactobacillus* sp.

2.2.6 Estado de la materia prima

El pescado debe ser fresco y crudo, se debe tener control sobre el paso del tiempo desde la muerte del pez hasta la elaboración del producto. El ensilado de alta calidad sólo se puede realizar a partir de materia prima de las mismas características, si no es así el ensilado puede destinarse no a la alimentación; si no se usa como fertilizante (Toppe *et al* 2018).

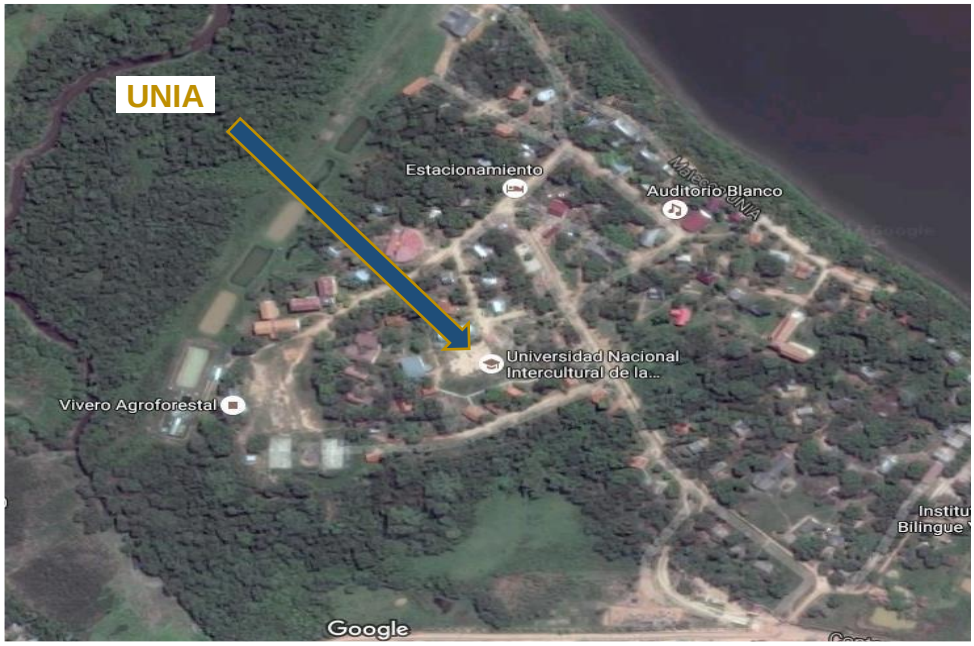
2.2.8 Análisis proximales

Estos análisis se aplican a los materiales que se destinan para formular una dieta como fuente de proteína o de energía; así como también suelen ser realizados a los alimentos terminados, para verificar si cumplan con las especificaciones de sus etiquetas, o si son mejores que otros para la salud. (Olvera *et al*, 1993).

III. MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del área de estudio

El estudio se realizó en el laboratorio de Ictiología y de Bioquímica de la Universidad Nacional Interculturalidad de la Amazonia (UNIA) carretera a san José Km 0.5 Yarinacocha (15 minutos en auto). Ubicada políticamente en el distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo y Región Ucayali, está ubicada entre las coordenadas UTM, E: 545023.50, N: 9077288.20 y a 152 m.s.n.m.



Fuente: Google Earth pro

Figura 3. Ubicación de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia.

3.2 Identificación y descripción del material experimental

El material experimental está constituido por residuos de pescado (vísceras y demás residuos de pescado) obtenido de la actividad de los vendedores de pescado del mercado de Yarinacocha.

3.3. Procedimientos

a) Selección del material

Se recogió de 5 puestos del mercado de Yarinacocha las vísceras de pescado, las que fueron colocadas de forma independiente en un balde por cada puesto de pescado, siendo rotuladas con procedencia, número de puesto y fecha de recolección. La

cantidad aproximada por puesto es de 1 Kg, es decir se ah colectado en total 5 Kg.

La papaya y la piña fueron adquiridas en el mercado local.

Reyes *et al* (1991). La cáscara de papaya y piña verde contienen una mayor concentración de las enzimas proteolíticas bromelina y papaína respectivamente, que se encuentran en la corteza. Estas enzimas facilitan el contacto del ácido producido por los microorganismos con el de pescado, evitando la putrefacción.

b) Preparación del ensilado

Inspección del material recolectado

Antes de la elaboración del ensilado se inspeccionó lo recogido para descartar huesos grandes y sin carne, junto con residuos descompuestos. Para garantizar la calidad de los residuos recogidos éstos fueron depositados en bolsas ziploc, cerrados herméticamente y depositadas a su vez en un cooler con hielo.

Molienda

Con un molino industrial Marca: Kretor se empezó a triturar el producto de la fase anterior, el resultado se depositó en un recipiente limpio.

Mezcla con yogurt casero

Se mezcló según la siguiente proporción:

Para 500 g de residuo de pescado se agregó:

80 g de cáscara de piña verde.

80 g de cáscara de papaya verde.

40 g de yogurt casero.

50 g de melaza

La mezcla se realizó vertiendo los residuos en un balde plástico, se agregó cáscara de piña verde y cáscara de papaya verde, ambas cortadas en pequeños trozos, posteriormente se adicionó yogurt casero, luego la cantidad establecida de melaza, y se revolvió uniformemente por cinco minutos. Se tuvo cuidado que el volumen de la mezcla final no exceda el 75% de la capacidad del balde.

Mezcla con suero de queso

Se mezcló según la siguiente proporción:

Para 500 g de residuo de pescado se agregó:

80 g de cáscara de piña verde.

80 g de cáscara de papaya verde.

100 g de suero de queso.

50 g de melaza

La mezcla se realizó vertiendo los residuos en un balde plástico, se agregó cáscara de piña verde y cáscara de papaya verde, ambas cortadas en pequeños trozos, posteriormente se adicionó suero de queso, luego la cantidad establecida de melaza, y se revolvió uniformemente por cinco minutos. Se tuvo cuidado que el volumen de la mezcla final no exceda el 75% de la capacidad del balde.

Monitoreo del proceso

Después de las primeras 12 horas se destapó suavemente el balde, a fin de dejar escapar el gas producido por los procesos fermentativos.

A las 24 horas se tomó la primera lectura del pH medido con un phmetro Marca Meter 913, proceso que se realizó hasta el noveno día y cuando el ensilado alcanzó el valor de pH de 4, y además presentó una apariencia pastosa, húmedo, color chocolate y con un delicioso olor agridulce, u olor afrutado, dando por concluido el proceso.

c) Determinación de proteínas

Para la extracción de proteína cruda se siguió el procedimiento:

<u>Digestión (digestor Gerhard)</u>

En un tubo de digestión Gerhard Se pesa 1 g de muestra (W), se agrega 15 mL de ácido sulfúrico concentrado y se lleva a digestión durante 2 horas o hasta lograr que la solución tome un color verde esmeralda.

Muestra Catalizador

Proteína (-N) + H_2 SO_4 ----------> $(NH_4)_2$ SO_4 + CO_2 + H_2O

El digerido se enfría y se agrega 30 mL de agua destilada, posteriormente se lleva a volumen con agua destilada en una fiola de 100 mL.

<u>Destilación (Destilador por arrastre de vapor BUCHI)</u>

- En un tubo del destilador, se agrega una alícuota de 5 mL del digerido enrasado en la fiola de 100 mL.
- En el matraz de recepción (250 mL) se coloca 5 mL de ácido sulfúrico 0.5 N y 5 gotas del indicador Tashiro.

El Tubo del destilador y el matraz de recepción se colocan en el destilador por arrastre de vapor, durante el proceso de destilación los iones amonio ($NH4^+$) se convierten en amoniaco (NH_3) mediante la adición de un álcali (NaOH) al 20%. El amoniaco (NH_3) es arrastrado al vaso receptor por medio de una corriente de vapor de agua.

$(NH_4)_2 SO_4 + 2NaOH$ <---------> $2NH_3$ (gas) + $Na_2 SO_4 + 2H_2O$

El proceso dura hasta que el matraz de recepción llena hasta 100 mL

Valoración

Cuando se utiliza una solución valorada de ácido sulfúrico 0.05 N como solución absorbente, el ácido sulfúrico residual (es decir, el exceso que no reacciona con NH_3) se valora con una solución estandarizada de hidróxido sódico (0.02 N) y la cantidad de amoniaco se calcula por diferencia.

H_2SO_4 (residual) + 2NaOH ----------> $SO_4^{2-} + 2Na^+ + 2H_2O$

El proceso se repita con un blanco.

Cálculos

% PROTEÍNA = (Bco – Gasto) x N x Factor x 0,014 x 20 x 6,25 x 100 / W

Bco= Gasto en el blanco

Gasto= gasto en la muestra

N= 0.02N concentración del NAOH

Factor= Factor de la solución estandarizada NaOH

W=peso de muestra

Se realizó en el Laboratorio Del Instituto Tecnológico De La Producción, mediante: LABS-ITP-FQ-001-2009 Rev. 00, 2009.

d) Determinación de grasas

Para determinar el porcentaje de grasa cruda se pesa 3 a 4 g de muestra (W) la cual se deseca con sulfato de sodio anhidro para evitar el interferente del agua durante la extracción de la grasa, la muestra desecada se traslada al dedal de celulosa y se cubre con algodón, el dedal es llevado a la cámara de extracción del equipo Soxhlet. el equipo Soxhlet se carga con 140 mL de eter dieltilico y se programa la extracción de la grasa por 04 horas en las cuales se realiza 120 ciclos de extracción, terminado el periodo de extracción, el equipo elimina el solvente de los vasos colectores de grasa, los cuales posteriormente son secados en estufa a 102 °C por 30 min, luego

del secado los vasos (previamente tarados W1) se llevan al desecador y una vez frio se pesan los vasos más la grasa (W2), el proceso se repite hasta lograr el peso constante. una vez logrado el peso constante se procede a calcular el porcentaje de grasa.

Cálculos

% GRASA = (W2 - W 1) x 100/W

Se realizó en el Laboratorio Del Instituto Tecnológico De La Producción, mediante: ABS-ITP-FQ-003-2009 Rev. 00, 2009.

e) Determinación de humedad

El método se basa en el secado de una muestra en un horno y su determinación por diferencia de peso entre el material seco y húmedo. Se siguió el procedimiento según Olvera *et al* (1993).

1. Se pesó alrededor de 5 –10 g de la muestra previamente molida.
2. Se colocó la muestra en un horno a 105°C por un mínimo de 12 h.
3. Se dejó enfriar la muestra en un desecador.
4. Se pesó nuevamente cuidando de que el material no este expuesto al medio ambiente.

Cálculos

Contenido de humedad (%) = 100(((B-A) - (C-A)) / (B-A))

Dónde:

A = Peso de la charolilla seca y limpia (g)

B = Peso de la charolilla + muestra húmeda (g)

C = Peso de la charolilla + muestra seca (g)

f**) Determinación de cenizas**

Se siguió el procedimiento según Olvera *et al* (1993).

1. En un crisol de porcelana se colocó de 2.5 a 5g de muestra seca.
2. Se colocó el crisol en una mufla y se calcino a 550°C por 12 horas, dejando enfriar y pasarlo a un desecador.
3. Posteriormente se pesó cuidadosamente el crisol conteniendo la ceniza.

Cálculos:

A = Peso del crisol con muestra (g)

B = Peso del crisol con ceniza (g)

C = Peso de la muestra (g)

Contenido de ceniza (%)= 100((A - B) / C)

3.4 Variables

Tabla 1. Variables propuestas para la investigación.

Variable	Indicador	Definición
Independiente:		
Ensilado elaborado con yogurt	Olor Color Textura pH	Producto elaborado a base de vísceras de pescado, utilizando **yogurt** (fuente de *Lactobacillus sp*.) y melaza.
Ensilado elaborado con suero de queso	Olor Color Textura pH	Producto elaborado a base de vísceras de pescado, utilizando **suero de queso** (fuente de *Lactobacillus sp*.) y melaza.
Dependiente:		
Proteína	Porcentaje	Macromolécula que constituye la estructura de los seres vivos.
Grasa	Porcentaje	Macromolécula que constituyen las reservas energéticas de los seres vivos.
Humedad	Porcentaje	Se refiere a la cantidad de agua hallada en un determinado alimento o insumo.

Cenizas	Porcentaje	Hace referencia a los minerales que se encuentran en un alimento o insumo.

3.5 Población y Muestra

Población

La población está constituida por residuos de pescado (vísceras, y demás restos de pescado) que son residuos del expendio de pescado en el mercado de Yarinacocha.

Muestra

Cinco puestos del mercado facilitaron 1 kg de vísceras cada uno, de este Kg se destinó 500 g para preparar ensilado con yogurt y 500 g con suero de queso. Se explica en la **figura 4.**

Fuente: Elaboración propia.

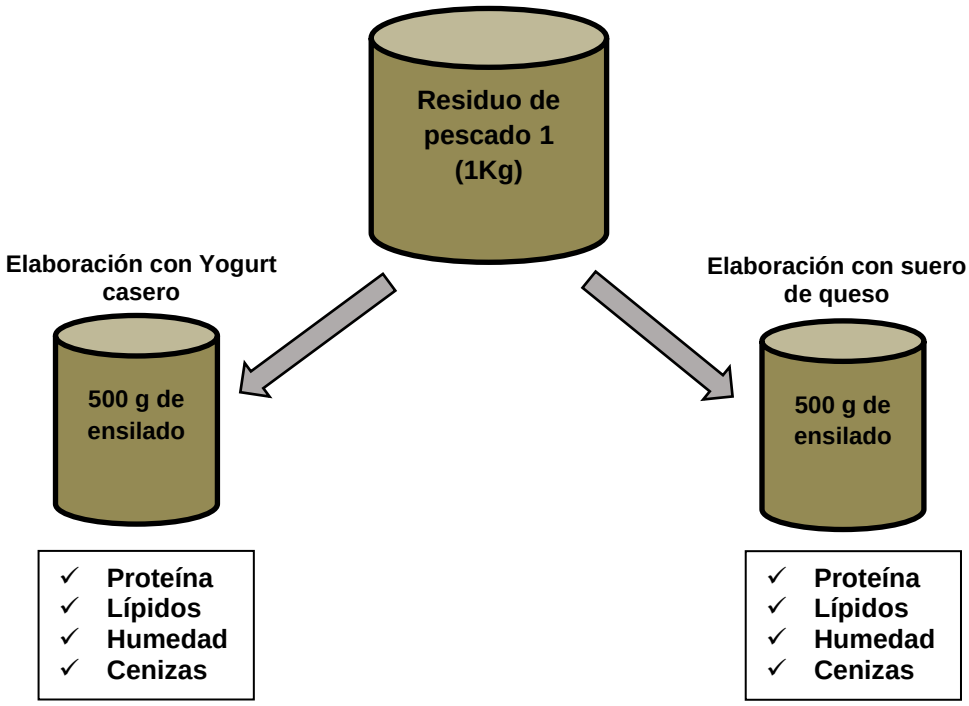


Figura 4. Muestreo para determinar proteína, lípidos, humedad y ceniza.

I. Se recogió aproximadamente 1 kg de residuos de pescado por puesto de mercado, de esta muestra se destinó 500 g para elaborar ensilado de pescado con yogurt, y 500 g para elaborar ensilado de pescado con suero de queso.

II. Del balde de ensilado de pescado con **yogurt** se tomó las cantidades necesarias para realizar un análisis de proteínas, lípidos, humedad y cenizas.

III. De la misma forma del balde de ensilado de pescado con **suero de queso** se tomó las cantidades necesarias para realizar un análisis de proteínas, grasa, humedad y cenizas.

Los pasos I, II y III se repiten 5 veces con residuos de pescado obtenido de 5 puestos diferentes.

3.6. Recolección de los datos

Fuentes de información primaria y secundaria

La información se ha recopilado de artículos científicos, revistas, libros, tesis y de la experiencia del asesor, y co – asesor.

Identificación y descripción de la unidad experimental

Los análisis químicos para determinar la cantidad de proteína, lípidos, humedad y cenizas se tomaron de unidades experimentales de 500g; por cada elaboración respectiva.

Descripción y justificación de muestreo

La muestra de vísceras y residuos de pescado se tomó de 5 puestos de pescado del mercado de Yarinacocha.

Los análisis químicos para determinar la cantidad de proteína, lípidos, humedad y cenizas, se tomaron de unidades experimentales de 500g; por cada elaboración respectiva; estas unidades experimentales proveen de 1 Kg de vísceras y residuos, de diferentes puestos.

3.7 Procesamiento de datos

Se aplicó el análisis estadístico descriptivo: (Media, Desviación estándar, Coeficiente de variación y la Mediana). Así como también la prueba de Kolmogorov Smirnov para determinar si hay diferencias significativas entre los resultados en proteína, grasa, humedad y en ceniza se adiciono una prueba de Ryan-Joiner (similar a Shapiro-Wilk) y prueba F.

IV. RESULTADOS

4.1. ENSILADO BIOLÓGICO COCIDO

La preparación del ensilado como ensayo se realizó en las instalaciones de Cite Pesquero Amazónico (Pucallpa), con el apoyo especializado del Ing. Carlos Vara Valverde, así mismo, las muestras fueron enviadas al ITP (Instituto Tecnológico Pesquero) para la determinación de los análisis proximales.

4.1.1. ENSILADO CON YOGURT

a) Potencial de hidrógeno (pH)

Se realizó la lectura del pH durante 09 días pasando de un máximo de 6.5 primer día hasta un mínimo de 4.5 en el día 09, por otro lado, la temperatura oscilo de 29 a 31°C **(Tabla 2).**

Tabla 2. Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado con yogurt cocido.

ENSILADO ELABORADO CON YOGURT					
FECHAS	DIAS	pH B1	pH B2	pH B3	T. AMBIENTAL
9/11/2020	1º	6.5	6.5	6.5	31
10/11/2020	2º	5	5.1	5.1	31
11/11/2020	3º	4.6	4.7	4.6	31
12/11/2020	4º	4.4	4.5	4.5	30
13/11/2020	5º	4.3	4.3	4.3	31
14/11/2020	6º	4.3	4.4	4.4	30
15/11/2020	7º	4.4	4.4	4.4	31
16/11/2020	8º	4.4	4.4	4.4	30
17/11/2020	9º	4.4	4.5	4.5	29

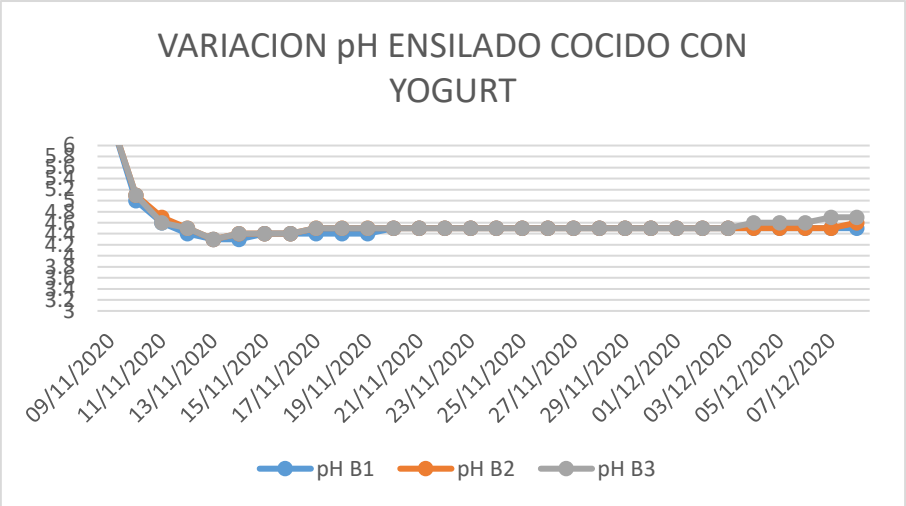


Figura 5. Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico crudo con yogurt.

b) Evaluación organoléptica y química proximal

b.1. Apariencia general

Todas las muestras tratadas en ensilados con yogurt, presentaron un color gris semi oscuro, con olor ligero a pescado, y de buena consistencia. Apariencia que fue mejorando a través del proceso de fermentación, hasta un castaño oscuro y de un olor afrutado.

b.2. Composición química proximal

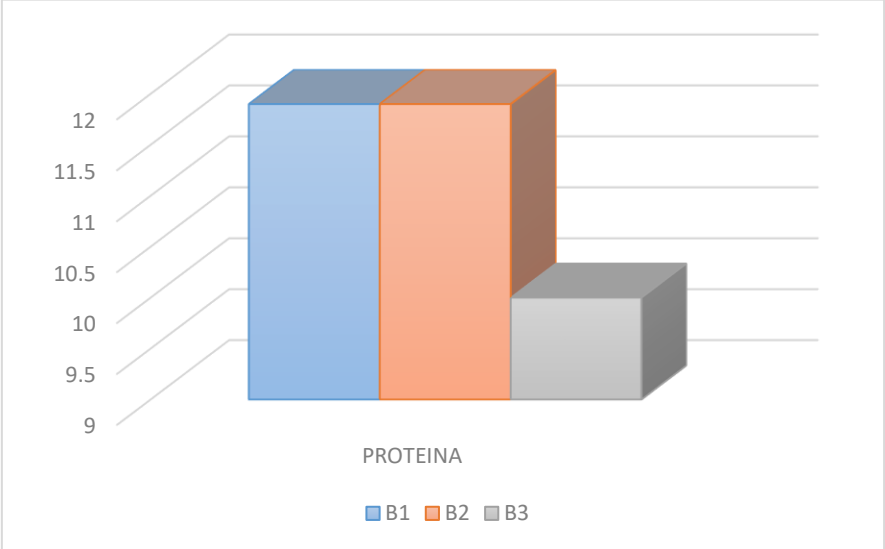


Figura 6. Porcentaje de proteína de ensilado biológico cocido con yogurt.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la proteína siendo el rango de 10 a 11.5%.

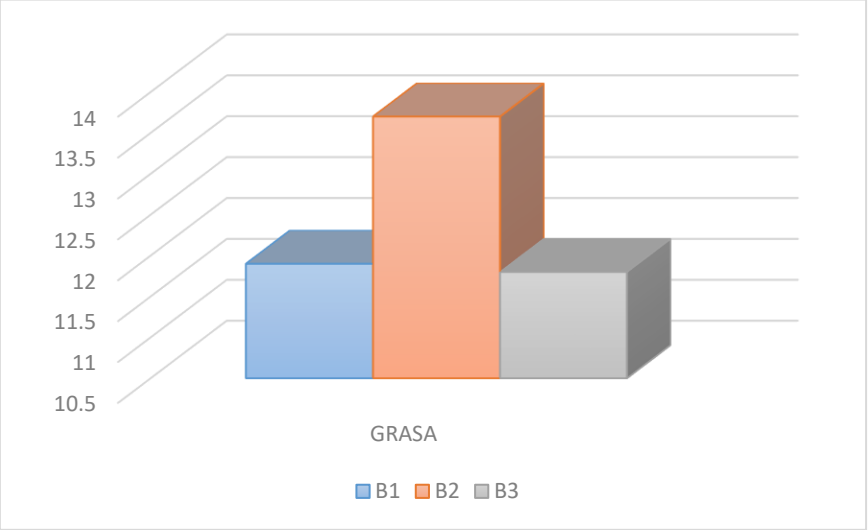


Figura 7. Porcentaje de grasa de ensilado biológico cocido con yogurt.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la grasa siendo el rango de 11.8 a 13.7%.

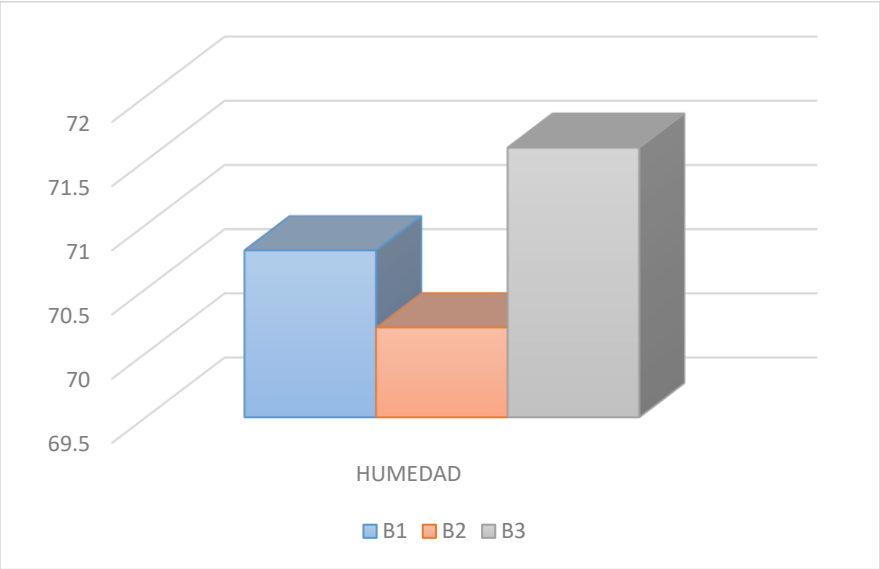


Figura 8. Porcentaje de humedad de ensilado biológico cocido con yogurt.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la humedad siendo el rango de 70.2 a 71.6%.

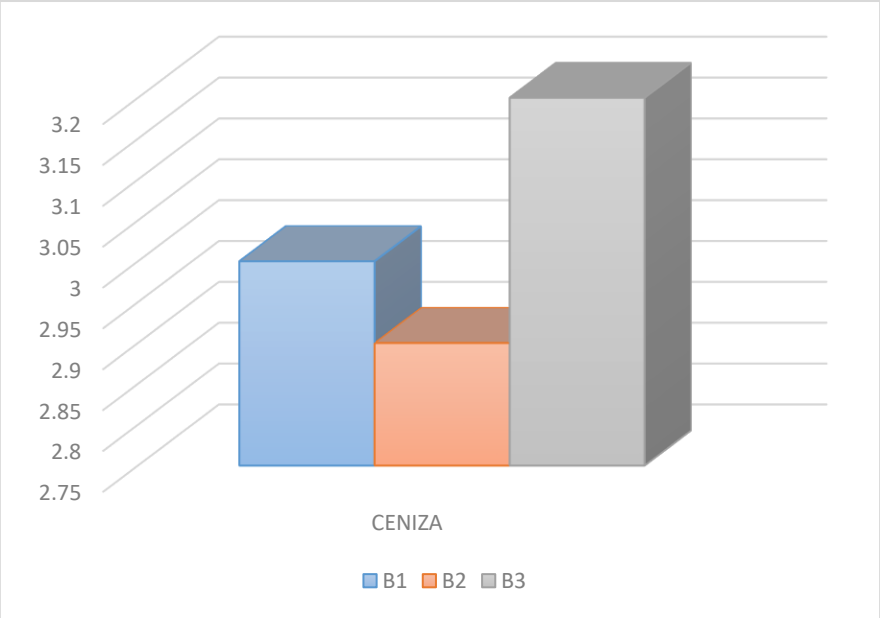


Figura 9. Porcentaje de ceniza de ensilado biológico cocido con yogurt.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la ceniza siendo el rango de 2.9 a 3.2%.

4.2. ENSILADO BIOLÓGICO CRUDO

4.2.1. ENSILADO CON YOGURT

a) Potencial de hidrógeno (pH)

Se realizó la lectura del pH durante 09 días pasando de un máximo de 5.29 primer día hasta un mínimo de 3.6 en el día 9, por otro lado, la temperatura oscilo de 28 a 31°C **(Tabla 3).**

Tabla 3. Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico crudo con yogurt incubado al medio ambiente.

ENSILADO ELABORADO CON YOGURT							
FECHAS	DIAS	pH B1	pH B2	pH B3	pH B4	pH B5	T. AMBIENTAL
9/11/2020	1º	5.21	5.29	5.16	5.15	5.18	29
10/11/2020	2º	4.23	4.21	4.17	4.16	4.26	28
11/11/2020	3º	3.99	3.97	3.89	3.9	3.96	29
12/11/2020	4º	3.8	3.78	3.7	3.71	3.79	30
13/11/2020	5º	3.94	3.84	3.81	3.76	3.68	31
14/11/2020	6º	3.93	3.84	3.8	3.91	3.69	31
15/11/2020	7º	3.93	3.9	3.8	3.88	3.65	31
16/11/2020	8º	4.1	3.9	3.86	3.75	3.6	31
17/11/2020	9º	4.13	3.93	3.86	3.6	3.6	31

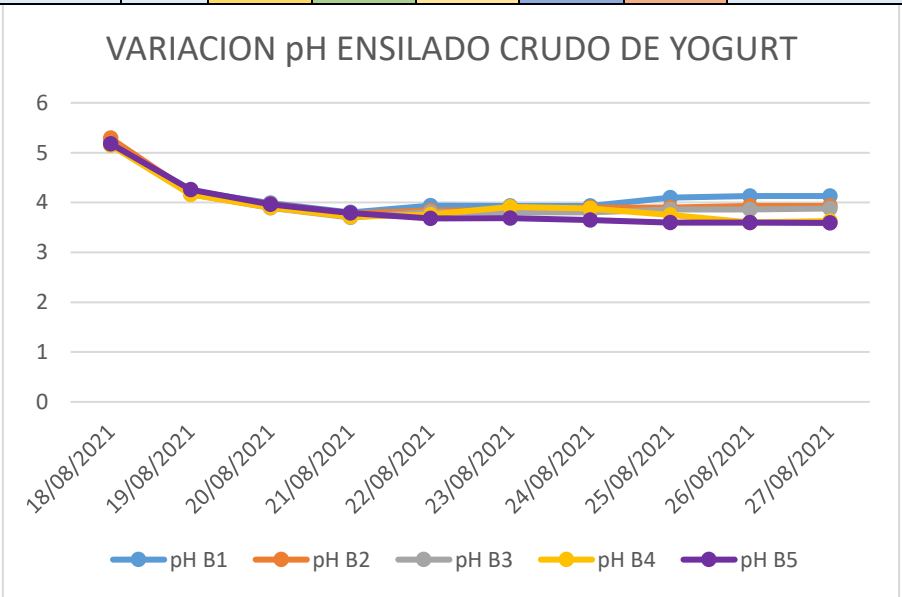


Figura 10. Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico crudo con yogurt.

b) Evaluación organoléptica y química proximal

b.1. Apariencia general

Todas las muestras tratadas en ensilados con yogurt, presentaron un color gris semi oscuro, con olor ligero a pescado, y de buena consistencia. Apariencia que fue mejorando a través del proceso de fermentación, hasta un castaño oscuro y de un olor agridulce.

b.2. Composición química proximal

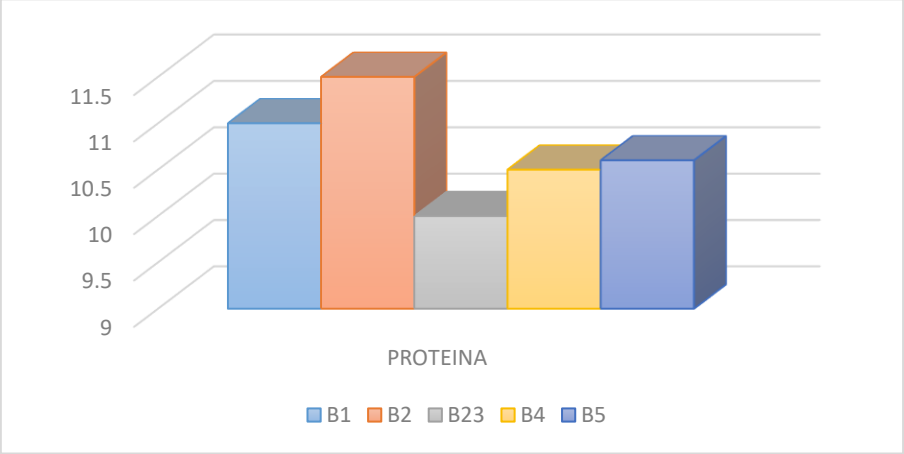


Figura 11. Porcentaje de proteína de ensilado biológico crudo con yogurt.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la proteína siendo el rango de 10 a 11.5%.

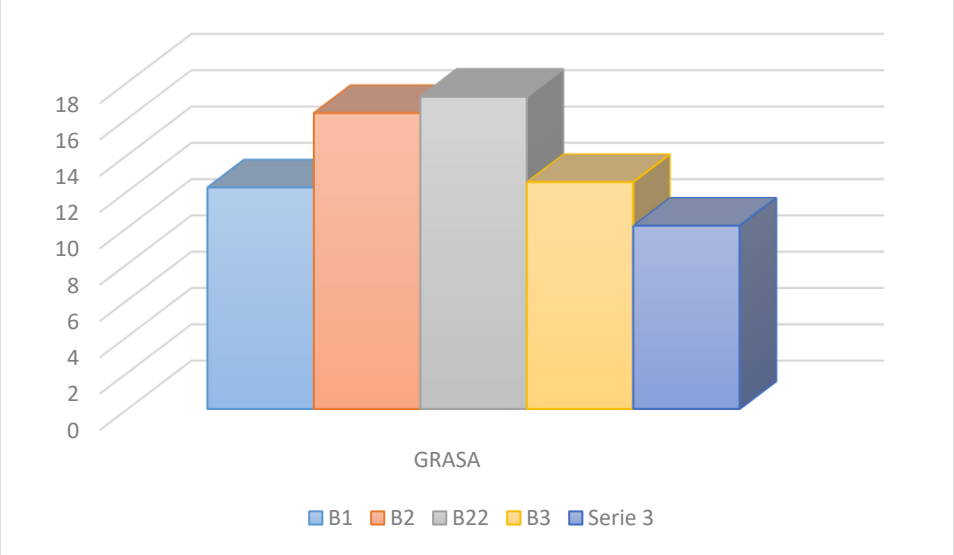


Figura 12. Porcentaje de grasa de ensilado biológico crudo con yogurt.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la grasa el rango de valores entre 10.1 a 17.2%.

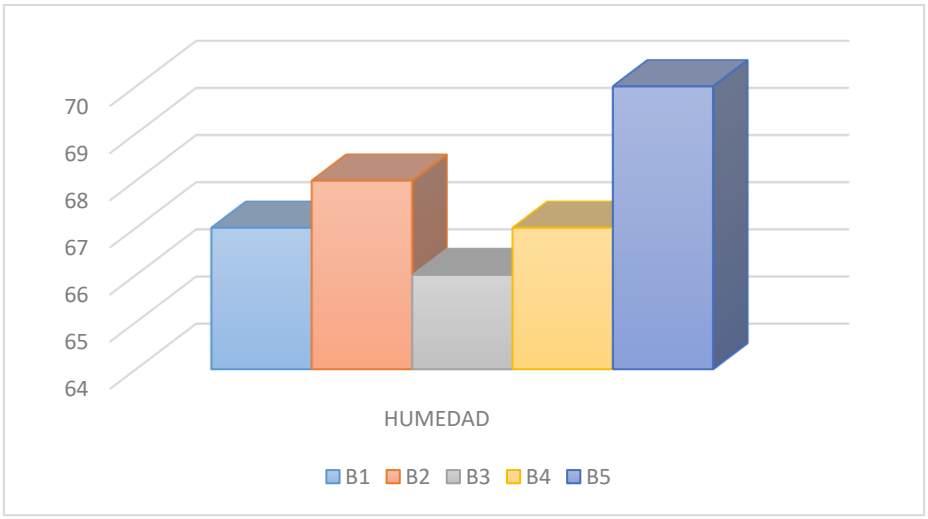


Figura 13. Porcentaje de humedad de ensilado biológico crudo con yogurt.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la humedad el rango de valores entre 66 a 70%.

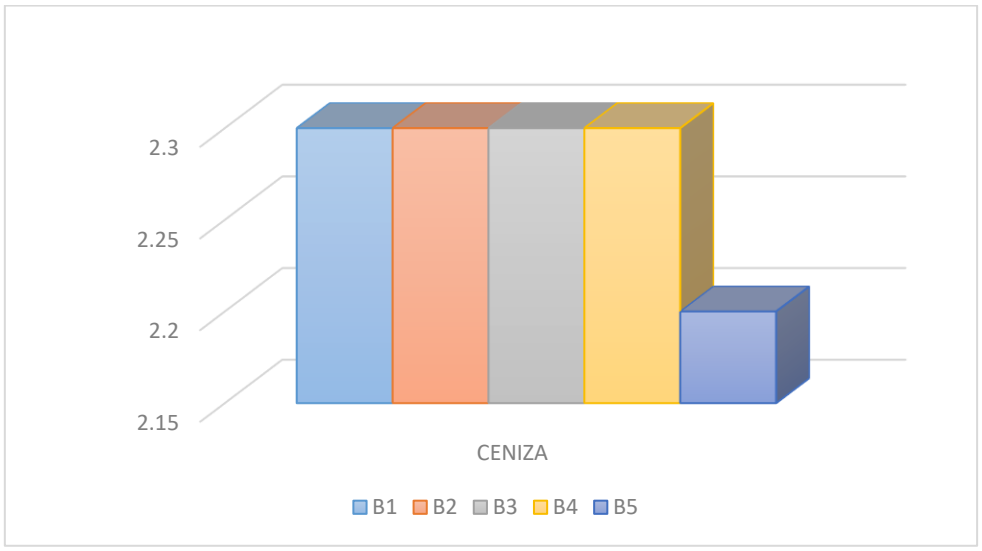


Figura 14. Porcentaje de cenizas de ensilado biológico crudo con yogurt.

Por último, los datos de cenizas el rango de valores va de 2 a 2.2% siendo diferencias porcentuales muy pequeñas.

4.2.2. ENSILADO CON SUERO DE QUESO

a) Potencial de hidrógeno (pH)

Se realizó la lectura del pH durante 09 días pasando de un máximo de 5.42 primer día hasta un mínimo de 4 en el día 09, por otro lado, la temperatura oscilo de 28 a 31°C **(Tabla 4).**

Tabla 4. Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico crudo con suero de queso incubado al medio ambiente.

ENSILADO ELABORADO CON SUERO DE QUESO							
FECHAS	**DIAS**	**pH B1**	**pH B2**	**pH B3**	**pH B4**	**pH B5**	**T. AMBIENTAL**
18/08/2021	1º	5.25	5.2	5.31	5.25	5.42	29
19/08/2021	2º	4.17	4.18	4.17	4.12	4.15	28
20/08/2021	3º	4.04	3.85	3.92	3.99	3.87	29
21/08/2021	4º	3.96	3.74	3.88	3.82	3.96	30
22/08/2021	5º	3.93	4.19	3.914	3.83	3.96	31
23/08/2021	6º	3.88	3.79	3.94	3.75	4.14	31
24/08/2021	7º	3.91	3.95	3.96	3.8	4.14	31
25/08/2021	8º	4.2	4.12	4	3.9	4.16	31
26/08/2021	9º	4.21	4.18	4	3.96	4.17	31

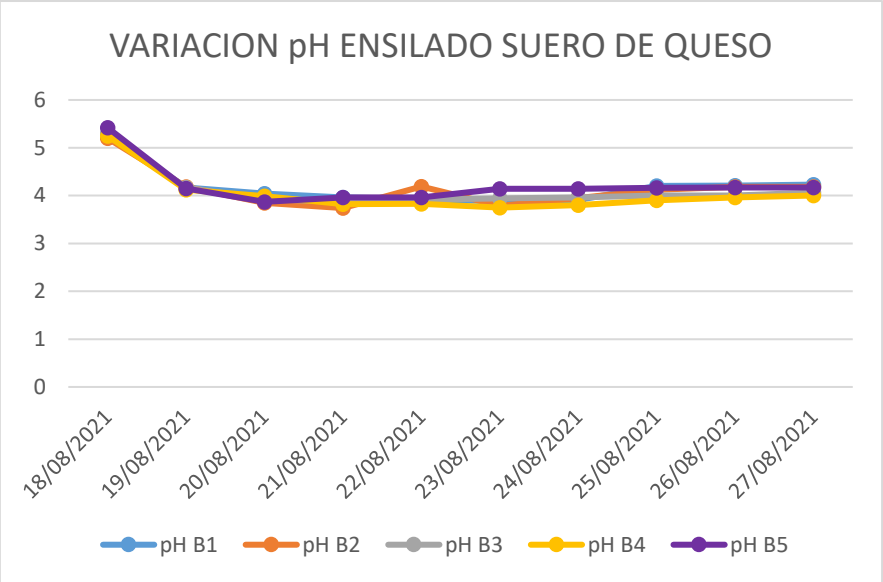


Figura 15. Variación de pH en ensilado biológico de residuos de pescado amazónico crudo con suero de queso incubado al medio ambiente.

b) Evaluación organoléptica y química proximal

b.1. Apariencia general

Todas las muestras tratadas en ensilados crudo con suero de queso, presentaron un color gris semi claro, con olor a pescado, y de consistencia acuosa. Apariencia que fue mejorando a través del proceso de fermentación, hasta un gris y olor ligero a afrutado.

b.2. Composición química proximal

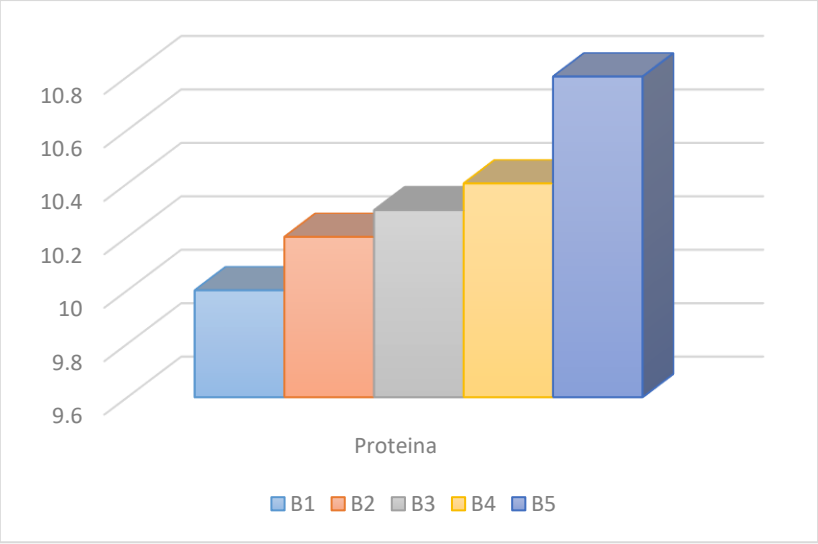


Figura 16. Porcentaje de proteína de ensilado biológico crudo con suero de queso.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la proteína el rango de valores entre 10 a 10.8%.

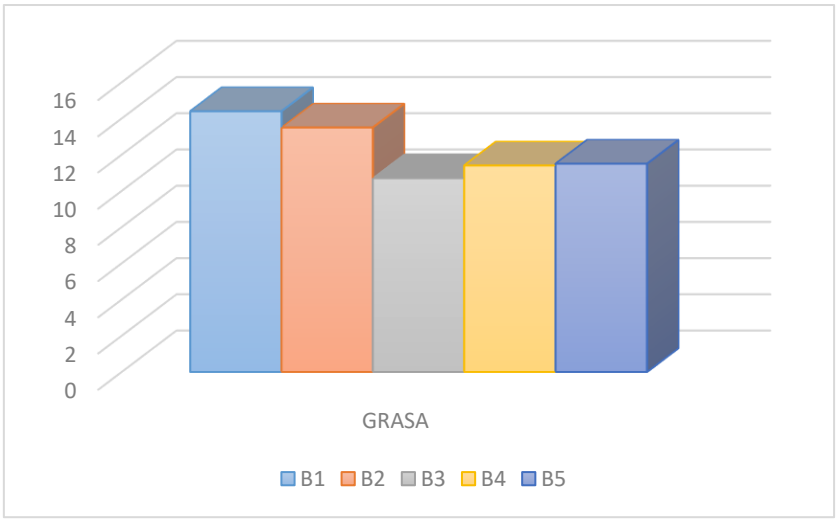


Figura 17. Porcentaje de grasa de ensilado biológico crudo con suero de queso.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la grasa el rango de valores entre 10.7 a 14.4%.

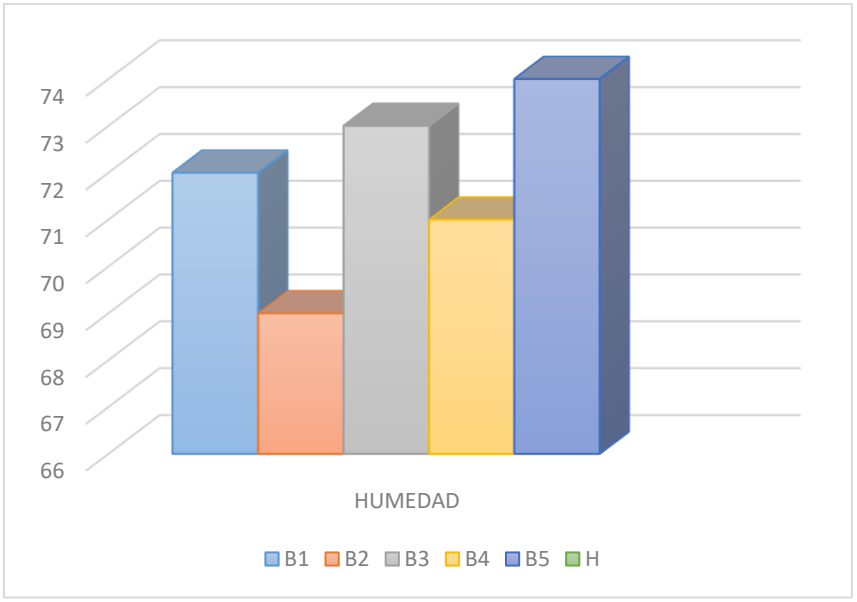


Figura 18. Porcentaje de humedad de ensilado biológico crudo con suero de queso.

Las muestras ofrecen diferencias mínimas en la composición química proximal, con respecto a la humedad el rango de valores entre 69 a 74%.

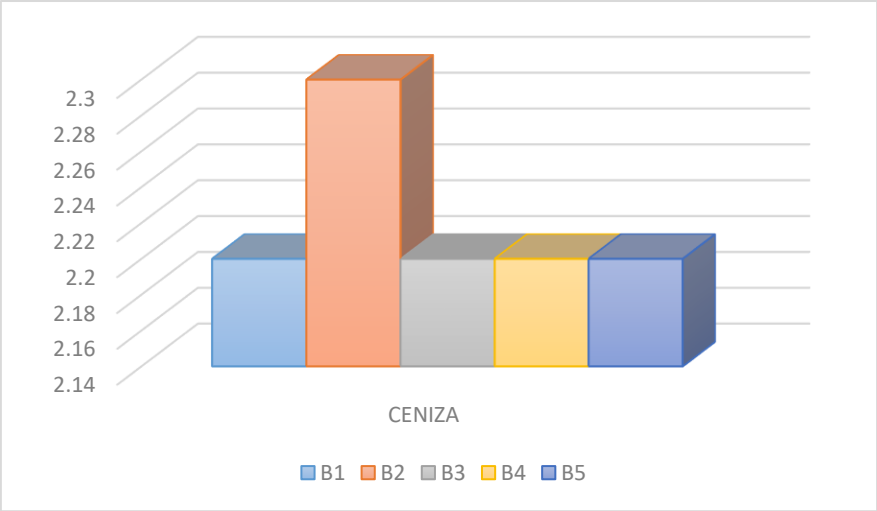


Figura 19. Porcentaje de cenizas de ensilado biológico crudo con suero de queso.

Por último, los datos de cenizas el rango de valores va de 2.1 a 2.2% siendo diferencias porcentuales muy pequeñas.

4.3. ANALISIS ESTADISTICO

4.3.1 PROTEINA

Se realizó una comparación estadística entre los resultados de porcentaje de proteína de ensilado con suero de queso y el porcentaje de proteína de ensilado con yogurt observándose resultados muy similares entre los dos (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación estadística de proteína, suero de queso y yogurt.

Estadísticos de la proteína en el ensilado					
Variable	**Ensilado**	**Media**	**Desv.Est**	**Coef.Var**	**Mediana**
Proteína	Suero	10.340	0.297	2.87	10.300
	Yogurt	10.720	0.563	5.25	10.600

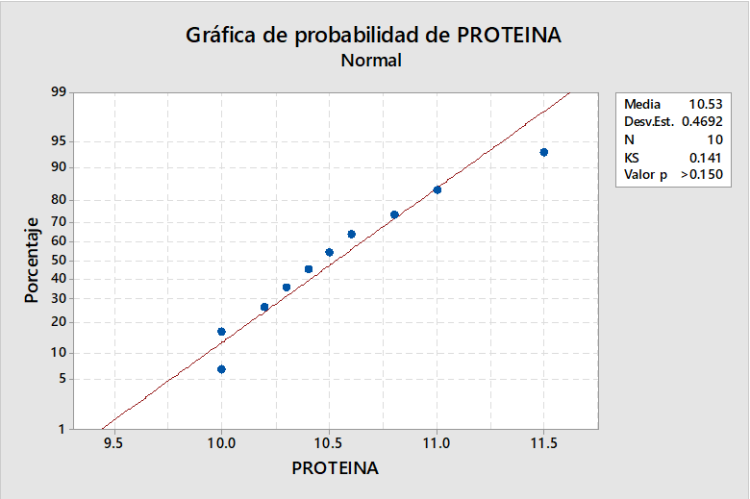


Figura 20. Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la proteína con el ensilado.

La prueba de Kolmogorov Smirnov para la grasa con el ensilado encontró que los datos de las muestras, para ambas poblaciones, tuvieron una distribución normal ($p > 0.150$). La prueba F halló que las varianzas de ambas poblaciones son iguales ($p = 0.242$). La prueba de hipótesis para la diferencia de medias de dos poblaciones independientes no halló diferencias estadísticas entre las medias de la variable proteína ($p = 0.219$).

4.3.2 GRASA

Se realizó una comparación estadística entre los resultados de porcentaje de grasa de ensilado con suero de queso y el porcentaje de grasa de ensilado con yogurt observándose resultados muy similares entre los dos (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación estadística de grasa, suero de queso y yogurt.

Estadísticos de grasa en el ensilado					
Variable	**Ensilado**	**Media**	**Desv.Est**	**Coef.Var**	**Mediana**
Grasa	Suero	12.300	1.570	12.76	11.500
	Yogurt	13.660	2.990	21.86	12.500

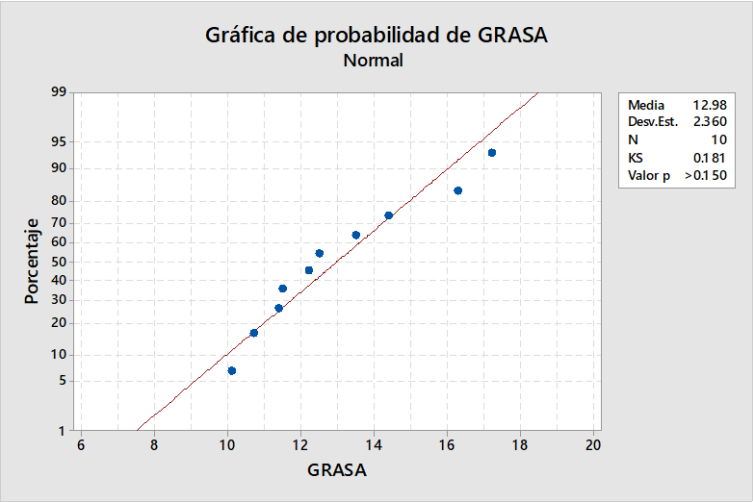


Figura 21. Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la grasa con el ensilado.

La prueba de Kolmogorov Smirnov para la grasa con el ensilado encontró que los datos de las muestras, para ambas poblaciones, tuvieron una distribución normal ($p > 0.150$). La prueba F halló que las varianzas de ambas poblaciones son iguales ($p = 0.241$). La prueba de hipótesis para la diferencia de medias de dos poblaciones independientes no halló diferencias estadísticas entre las medias de la variable grasa ($p = 0.394$).

4.3.3 HUMEDAD

Se realizó una comparación estadística entre los resultados de porcentaje de humedad de ensilado con suero de queso y el porcentaje de humedad de ensilado con yogurt observándose resultados muy similares entre los dos (Tabla 7).

Tabla 7. Comparación estadística de humedad, suero de queso y yogurt.

Estadísticos de la humedad en el ensilado					
Variable	**Ensilado**	**Media**	**Desv.Est**	**Coef.Var**	**Mediana**
Humedad	Suero	71.800	1.924	2.68	72.000
	Yogurt	67.600	1.517	2.24	67.000

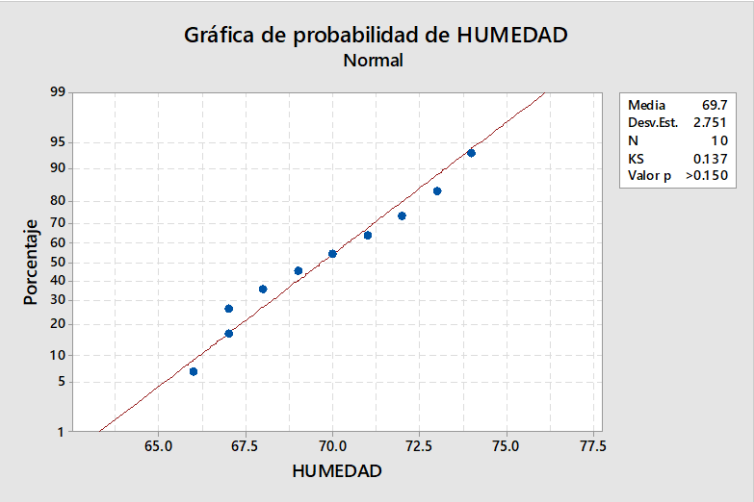


Figura 22. Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la humedad con el ensilado.

La prueba de Kolmogorov Smirnov para la grasa con el ensilado encontró que los datos de las muestras, para ambas poblaciones, tuvieron una distribución normal ($p > 0.150$). La prueba F halló que las varianzas de ambas poblaciones son iguales ($p = 0.656$). La prueba de hipótesis para la diferencia de medias de dos poblaciones independientes halló diferencias estadísticas entre las medias de la variable humedad ($p = 0.005$).

4.3.4 CENIZA

Se realizó una comparación estadística entre los resultados de porcentaje de ceniza de ensilado con suero de queso y el porcentaje de ceniza de ensilado con yogurt observándose resultados muy similares entre los dos (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación estadística de ceniza, suero de queso y yogurt.

Estadísticos de la ceniza en el ensilado					
Variable	**Ensilado**	**Media**	**Desv.Est**	**Coef.Var**	**Mediana**
Ceniza	Suero	2.2200	0.0447	2.01	2.2000
	Yogurt	2.2800	0.0447	1.96	2.3000

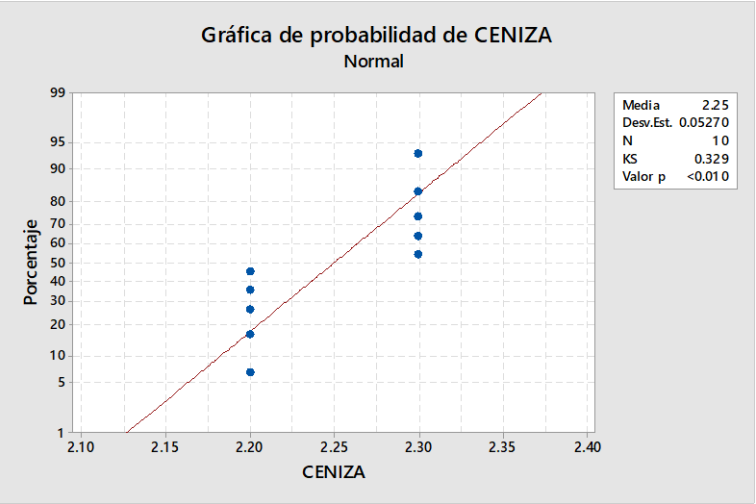


Figura 23. Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la variable ceniza con el ensilado.

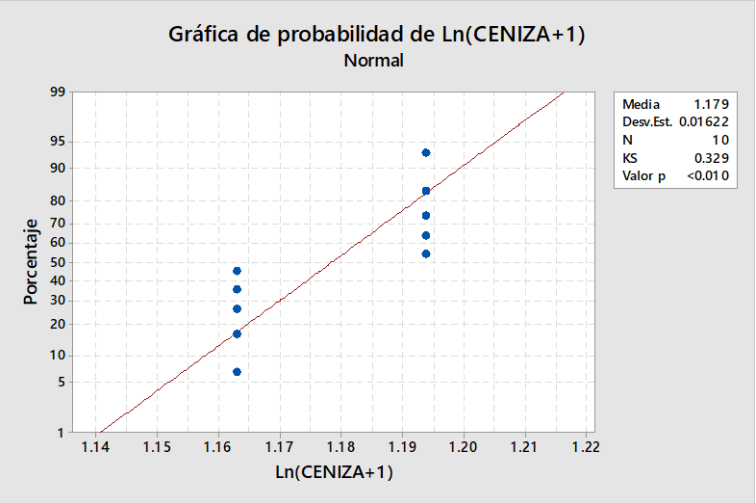


Figura 24. Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la variable ceniza transformada por el logaritmo natural más uno con el ensilado**.**

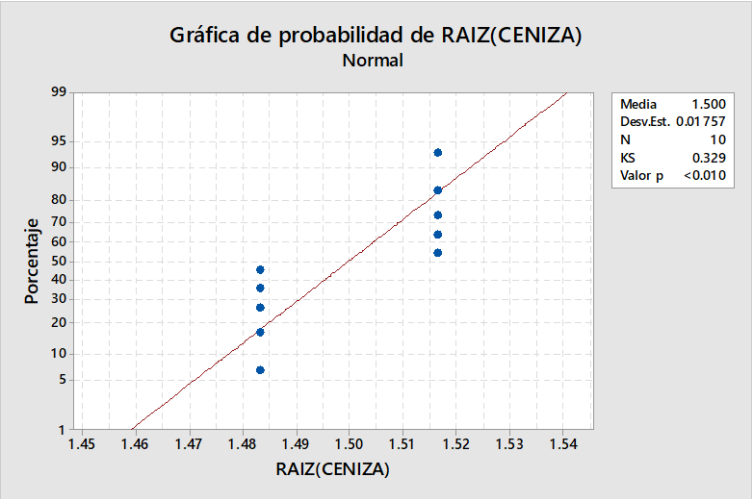


Figura 25. Prueba de Kolmogorov Smirnov y gráfica de normalidad para la variable ceniza transformada por la raíz cuadrada con el ensilado.

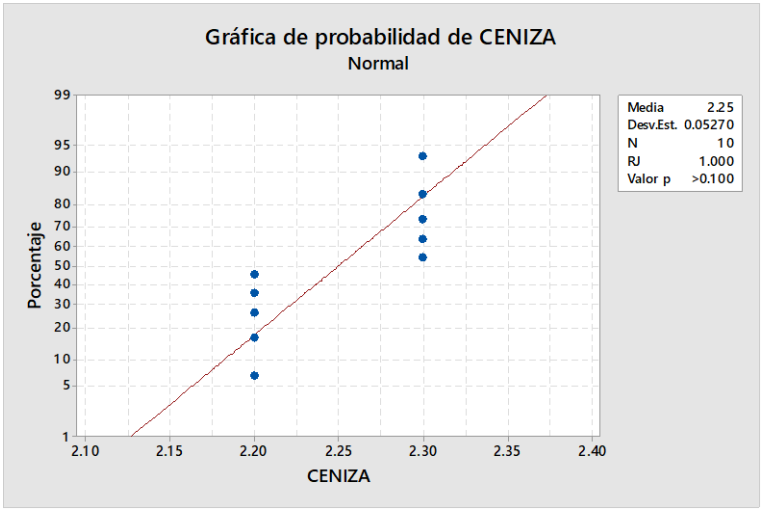


Figura 26. Prueba de Ryan-Joiner (similar a Shapiro-Wilk) y gráfica de normalidad para la ceniza con el ensilado.

La prueba de Kolmogorov Smirnov para la ceniza con el ensilado no verificó la normalidad de los datos (p < 0.010), tampoco los verificó con la variable ceniza transformada por el logaritmo natural más uno (p < 0.010) o transformada por la raíz cuadrada (p < 0.010). Pero la prueba de Ryan-Joiner (similar a Shapiro-Wilk) que es más potente que la prueba de Kolmogorov Smirnov si verificó la normalidad (p > 0.100). La prueba F halló que las varianzas de ambas poblaciones son iguales (p = 1.000).

La prueba de hipótesis para la diferencia de medias de dos poblaciones independientes no halló diferencias estadísticas entre las medias de la variable humedad (p = 0.067). Como la prueba de Kolmogorov Smirnov no verificó el cumplimiento de la normalidad (aunque si la prueba de Ryan-Joiner) se realizó la prueba de Mann-Whitney, la cual corroboró la prueba de hipótesis pues no halló diferencias estadísticas entre las medianas (p = 0.1437 ó 0.093).

V. DISCUSION

Existen dos tipos de ensilado el primero es el ensilado químico hecho a partir de la mezcla de pescado entero o desechos de plantas pesqueras con ácidos orgánicos y/o inorgánicos (Viglezzi *et al.* 2012) y el ensilado biológico se vale de la fermentación acido-láctica para el mismo fin, ambos conservan las propiedades nutritivas de la materia de la cual proceden (Spanopoulos-Hernandez *et al.* 2010), en nuestro caso se optó por un ensilado biológico que mostró también óptimas características tanto en los porcentajes de proteína como de lípidos.

Realizar el proceso de ensilado es un proceso de valorización de residuo que de otra forma se arrojaría al medio ambiente (Durand, 2019); es así como diversos autores han realizado estudios para probar alimento balanceado teniendo como ingrediente al ensilado de pescado en la dieta de cuyes (Mattos *et al.* 2003; Phoco, 2019; Ponte, 2019); cerdos (Bermudez, *et al.*), rumiantes (Uribe, 1996; Valencia, 2011), camarón blanco y tilapia (Spanopoulos, 2011) teniendo resultados positivos teniendo en cuenta que los rangos proteicos de los ensilados utilizados fueron del 10 al 20% similar al presente estudio.

El pH descendió de un valor de 5.29 a 3.16 en ensilado con yogurt a un valor de 5.42 a 3.74 en ensilado con suero de queso, proceso debido a la producción de ácido láctico que hace descender el pH hasta valores menores a 4 (Reddy *et al.*, 2007). Esta característica que llega a tener el ensilado redunda en su buena calidad microbiológica lo que Inclusive puede descartar la presencia de coliformes totales o de bacterias patógenas (Diaz, 2004; Pablo, 2011).

Un estudio de ensilado de residuos de pescado amazónico realizado por el CITE pesquero amazónico, utilizando yogurt comercial como adición de bacterias ácido láctico, refiere que al tercer día alcanza el pH: 4.0, valores alcanzados en este trabajo al mismo día tanto para el ensilado con yogurt como para al que se le agregó suero de queso. Así mismo nuestro estudio alcanzó los 4.0 de pH más rápido a lo reportado por Agudelo y Ortega (2010), que utilizaron residuos de tilapia roja donde recién a los siete días lograron un pH estable de 4.5.

Los análisis proximales realizados con respecto a la proteína arrojaron rangos de 10 a 10.5% tanto en el ensilado elaborado a base de yogurt y con el de suero de queso, principalmente debido a los altos porcentajes de humedad que van de 66 a 74%, similar a los resultados de Martínez (2003) y Spanopoulos-Hernandez (2010), que muestran valores de proteínas nunca superiores a 16% y altos valores de humedad.

Con respecto al ítem grasa los valores de la presente investigación oscilan de 10.1 a 17.2% lo que es un porcentaje moderado, el contenido de grasa por lo general proviene de la capacidad de los peces de acumular grasa en las vísceras, sobre todo en el hígado (Martínez, 2003; Calva, 2018; CITE. Los valores obtenidos en el presente estudio son superiores a los resultados de García (2011); Pinchi (2014) todos menores al 10%; no obstante, en diversos estudios se aprecian resultados diferentes debido a que los lípidos están sujetos a diversos factores (Spanopoulos-Hernandez *et al.* 2010)

En cuanto a humedad del ensilado elaborado en la presente tesis los rangos obtenidos por el elaborado con yogurt oscilan de 66 a 70%, y son mayores los valores los del elaborado con suero de queso siendo el rango de 69 a 74%, diferencia explicada por que el suero de leche es líquido agregándole mayor humedad al preparado (Toledo y Lanes; 2007).

La mayor cantidad de humedad en esta investigación radica también en el uso de insumos como: cáscara de papaya y de piña que aumentan el contenido de humedad, a diferencia de Calva (2018) que usa afrecho de trigo, Martínez (2003) que en su formulación solo usa melaza y sacarosa, Pinchi (2014) que solo usa ácidos orgánicos, y Spanopoulos (2011) que solo usa vísceras e inóculo, ninguno de estos autores supera el 68% de humedad.

Con respecto al alto contenido de humedad González y Mamerto (2005) recomiendan procesos como el secado para que de esta forma el producto sea más atractivo al mercado.

Por último, en ceniza tanto en el ensilado con yogurt como con suero de queso el rango porcentual está de 2 a 2,2% rangos dentro de los resultados de Martínez (2003) que realizó ensilados con varias especies amazónicas, por otro lado, un bajo porcentaje de ceniza indica a que no presentan componentes óseos o en todo caso el porcentaje a comparación de las vísceras y carne era menor (Perea *et al.* 2017).

En la comparación estadística de la composición proximal del ensilado elaborado con yogurt vs el elaborado con suero de queso la prueba de Kolmogorov Smirnov no halló diferencias para los valores de proteína y grasa, con respecto a la proteína del suero de leche tenemos referencias que contiene 6.0 g/L (Poveda, 2013) y el yogurt un 3% de proteína (Narváez, 2015), para el aporte de grasas en la mezcla final ya que el yogurt aportaría de 3 a 6 g/100 g de grasa (Rosales, 2006) y los lípidos del suero de queso están de 0.5 a 8% (Poveda, 2013), valores muy similares e iguales en su pequeño aporte proteico a la mezcla.

La variable humedad si presenta estadísticas significativas según la prueba de Kolmogorov Smirnov atribuible a la humedad extra que se obtiene tras agregar el suero de queso que es líquido a la mezcla (Campos, 2019).

Para la variable ceniza la prueba estadística de Mann-Whitney, no halló diferencias estadísticas entre los dos ensilados con yogurt y suero de queso, explicado en que ninguno de estos insumos interfería en el aumento o disminución de la ceniza Martínez (2003).

A pesar de porcentajes moderados tanto de proteína como de grasa presentes en el ensilado, este producto puede ser aprovechado como insumo energético ya que tiene menos del 20% de proteína, y su porcentaje de proteína es equiparable a la harina de maíz, polvillo de arroz o harina de cáscara de cacao (Rosales y Tang, 1996), no obstante, un proceso de secado a 60°C podría mejorar los valores proteicos al trabajarse sobre peso seco (Hurtado, 2017).

Continuando con las bondades del ensilado diremos que al tratarse de un derivado de productos hidrobiológicos puede presentar un buen perfil tanto de ácidos grasos (Hurtado, 2017) y un adecuado perfil aminoácido y proteínas de elevado valor biológico (Fernández, 2021)

VI. CONCLUSIONES

- Los valores de pH descendieron a 4.0 al tercer día para ambos ensilados, lográndose la estabilización del producto.

- Los análisis proximales realizados con respecto a la proteína arrojaron rangos de 10 a 10.5% y de la grasa oscilaron de 10.1 a 17.2%, el primer ítem afectado por a los altos porcentajes de humedad, y el segundo explicado por la acumulación de grasa en las vísceras.

- En cuanto a la humedad los valores más altos los posee el ensilado elaborado con suero de queso ya qué el suero de leche agrega mayor humedad al preparado, y la ceniza tanto en el ensilado con yogurt como con suero de queso tuvo un rango porcentual de 2 a 2,2%.
- Los análisis estadísticos solo hallaron diferencias en el ítem humedad, al compararse los resultados de ensilado elaborado con suero de queso vs ensilado elaborado con yogurt.

VII. RECOMENDACIONES

1.- Una de las etapas más importante en la elaboración del ensilado de residuos de pescado, es la molienda, la que debe triturarse en partículas menores de 1 cm.

2.- La masa de ensilado en el llenado del recipiente no debe exceder más de 75%, dejando el espacio de 25 % libre para los gases que se generan en las primeras etapas, y así evitar el derrame del producto.

3.- Utilizar suero de queso fresco con un pH:4.1, el yogurt comercial de pH:4.3

4.- Determinar los porcentajes de concentración en yogurt y suero de queso durante la elaboración del ensilado de residuos de pescado.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Agudelo, C; Ortega, R y Hoyos, J. 2010. Determinación de parámetros cinéticos de dos inóculos lácticos: *lactobacillus plantarum* y bacterias ácido lácticas de yogurt. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Vol 8 No. 2 Julio - diciembre 2010.

Análisis proximal Disponible: http://www.fao.org/3/AB489S/AB489S03.htm

Areche, N; Berenz, V. y León, O. 1992. Desarrollo de ensilado de residuo de pescado utilizando bacterias lácticas del yogur. FAO Informe de Pesca, #441, p.51-63, Supl. Roma, FAO.

Balsinde, RM; Lleana, FC; Galindo, LJ. 2003. Inclusión de ensilado de pescado como alternativa en la elaboración de alimento extruido para el camarón de cultivo (*Litopenaeus scimitti*). Centro de Investigación Pesqueras, Cuba, Civa. 303 – 309 pp.

Barquero Quirós, Miriam. 2012. Análisis proximal de alimentos. Serie Química.

Barral, A; Castañón, CA; Bergamaschi, NJ; y Roth, RR. 1989. Ensilados ácidos de pescado. La Industria Cárnica,43-47.

Bello, RA. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Central de Venezuela, Caracas. Experiencias con ensilado de pescado en Venezuela.

Bello, RA; Gutiérrez, M; Ottati, M. y Martinez, A. 1992. Estudio sobre la elaboración de ensilado de pescado por vía microbiana en Venezuela. FAO Informe de Pesca, #441, p.1-17, Supl. Roma, FAO.

Berenz, Z. 1990. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, Callao, Perú. Disponible en http://www.fao.org/livestock/agap/frg/APH134/cap2.htm.

Berenz, Z. 1997. XIII Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. Callao (Perú): Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

Berenz, Z. 1998. Ensilado de residuos de pescado. En: Procesamiento de Ensilado de Pescado. XIV Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. 7 de enero - 27 de febrero. ITP-JICA. Callao. p 18-70.

Bermudez, J; Rodriguez, J; Ocampo, A y Peñuela, L.1999. Ensilaje de vísceras de pescado Cachama blanca (*Piaractus brachyponum*). Como fuente de proteína para la alimentación de cerdos de engorde en una dieta con aceite crudo de

palma (*Elaeis guineensis - Elaeis oleifera*). Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

Bertullo, E. 1994. Desarrollo del ensilado de pescado en América Latina. 3ra.Consulta de Expertos sobre Tecnología de Productos Pesqueros en América Latina. Isla de Margarita, 21-25 de marzo. FI/RLAC/06, 18 p.

Caldas, A. 2012. Optimización, escalamiento y diseño de una planta piloto de extracción sólido líquido. Tesis de pre-grado. Universidad de Cuenca. Ecuador.

Casas Velásquez, G; García Pezo, D. 2018. "Residuos de la Pesca: aprovechamiento y valor agregado". Boletín de vigilancia Tecnológica: Pesca, Nº01-2018. Elaboración: Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica - DIDITT.

Copes, J; Pellicer, K; Del Hoyo, G; García Romero, N. 2006. Producción de ensilado de pescado en baja escala para uso de emprendimientos artesanales. Cátedra de Tecnología y Sanidad de los alimentos. 2Cátedra de Patología General. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Analecta Veterinaria 2006; 26 (1): 5-8.

Córdova, E. y Bello, RA. 1986. Procesamiento y evaluación de ensilado de pescado a partir de la fauna de acompañamiento del camarón. Archivos Lat. Nutrición, XXXVI (3):522-535.

Córdova, E. y Bello, R. 1990. Obtención de ensilado de pescado a partir de la fauna de acompañamiento del camarón. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 36(3): 522-535.

FAO. 2014. Las perdidas pos captura en la pesca artesanal. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2014. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Roma, 2014. 274 pp.

FAO. 2016. El estado mundial de la pesca y acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y nutrición para todos. Roma, 224 pp. Disponible en http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf.

García Ramos, Pablo Antonio, 2011. "Elaboración de Ensilado de Pescado de la fauna de acompañamiento de la pesca artesanal del litoral pacífico de Guatemala usando diferentes medios para su acidificación". Universidad De San Carlos De Guatemala. Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Escuela De Zootecnia. Guatemala, marzo de 2011.

García Rodríguez, A. 2010. Inclusión de ensilado de pescado como fuente de proteína y de probiótico en la dieta del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). Universidad Autónoma De Baja California Sur. Área interdisciplinaria de ciencias del mar departamento de ingeniería en pesquerías.

González, Deokie; Marín, Mamerto. 2005. Obtención de ensilados biológicos a partir de los desechos del procesamiento de sardinas. Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela. Revista Científica, vol. XV, núm. 6, diciembre, 2005, pp. 560-567

González Pérez, E. 2017. Elaboración de un ensilado biológico de residuos de pescado y jitomate. Universidad Autónoma San Luis de Potosí, faculta de Ingeniería.

Huertas, RA. (2009). Lactosuero: Importancia en la Industria de Alimentos. Tunja, Boyacá, Colombia. Hugunin A., (2009). Whey products in yogurt and fermented dairy products. U.S. Dairy Export Council, Applications Monographs.151–154. Recuperado el 11 de mayo 2017 de: http://usdec.files.cmsplus.com/PDFs/2008ReferenceManuals/Whey_Lactose_Reference_Manual_Complete2_Optimize.

Klotz, B. 2014. Suero lácteo, clave en la innovación de alimentos. Portafolio. Recuperado el 27 de marzo de 2017 de http://www.portafolio.co/economia/finanzas/suero-lacteo-clave-innovacionalimentos-61526.

Lessi, E; Ximenes Carneiro, AR. y Lupin, HM. 1992. Obtención de ensilado biológico. FAO Informe de Pesca, #441, p.64-79, Supl. Roma, FAO.

Martinez Prada, Renson. 2003. 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). Universidad Nacional De Colombia Sede Arauca.

Mattos, J; Chauca, L; San Martín, F; Carcelén, F. y Arbaiza, T. 2003. Uso del ensilado biológico de pescado en la alimentación de cuyes mejorados. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) e Instituto Tecnológico Pesquero (ITP). Rev Inv Vet Perú 2003; 14(2): 89-96.

Moledora de carne industrial – Kretor https://www.brimaliindustrial.com.pe/producto/moledora-de-carne-mc-22ikretor/

Olsen, RL; Ioppe, J; Karunasagar, I. 2014. Challenges and realistic: opportunities in the use of by-products from processing of fish and shellfish. Trends in Food Science

and Technology. 36(2): 144-151. Disponible en http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224414000235.

Olvera, M.; Martínez, C.; Real de León, E. 1993. Manual de técnicas para laboratorio de nutrición de peces y crustáceos. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Documento de campo Nº 7. México, D.F.

Ottati, M; Martinez, M. y Bello, R. 1990. Estudios sobre la elaboración de ensilado microbiana a partir de pescado proveniente de especies subutilizadas. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 40(39:408-425).

Padilla Pérez, P.1996. Nota científica técnica del ensilado biológico de residuos de pescado para ración animal. folia amazónica. Vol. 8(2)-1996 IIAP.

Parín, MA. y Zugarramurdi, A.1994. Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales (CITEP) Instituto Nacional de Tecnología Industrial Mar del Plata, Argentina.

Peachimetro pH – Metrohm 913. https://www.metrohm.com/es/productos/medicion-de-ph-iones/medidores-ph-cond-912-913-914/29130210

Poveda, E. 2013. Suero lácteo, generalidades y potencial de uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. Revista Chilena de Nutrición, (40), p. 4.

Reportes de capturas. Disponible en: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/detallereport1.php?id_seccion=I0131020401110000000000.

Reyes, G., Martínez, R., Rodríguez, L., Bello, R. y Pascual, M. 1991. Efecto de la adición de desechos de frutas tropicales sobre la velocidad de producción de ensilado microbiano de pescado. Alimentaria. 28(219):99-108.

Rodríguez, T; Montilla. JJ. Y Bello, R. 1990. Ensilado de pescado a partir de la fauna de acompañamiento del camarón. I. Elaboración y evaluación biológica. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 40(3); 426-438.

Sánchez Suarez, H; Ochoa Mogollon, G. 2016. Producción y valoración de alimentos para animales monogástricos, con ensilado biológico de restos del procesamiento de langostino (*Litopenaeus vannamei*) fermentados con lactobacilos. Departamento Académico de Sanidad Vegetal y Producción Pecuaria; Universidad Nacional de Tumbes. Received May 22, 2016. Accepted June 28, 2016. Scientia Agropecuaria 7 (3): 181 – 189 (2016).

Scott, R. 1991. Fabricación de queso. Acribia. P. 520, Zaragoza, España.

Sepúlveda, J. U., Flórez, L.E., y Peña, C.M. (2002). Utilización de lactosuero de queso fresco en la elaboración de una bebida fermentada con adición de pulpa maracuyá (*Passiflora edulis*) variedad púrpura y carbóximetil celulosa, enriquecida con vitaminas A y D. Recuperado el 13 de febrero de 2017, de http://www.bdigital.unal.edu.co/26850/1/24518-85978-1-PB.pdf

Shira, K. 2010. Producción de ensilados biológicos a partir de desechos de pescado, del ahumado de atún aleta amarilla (*thunnus albacares*) y del fileteado de tilapia (*oreochromis sp*), para la alimentación de especies acuícolas. Revista Mexicana de Ingeniería Química Revista Mexicana de Ingeniería Química. Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química, A.C. Volumen 9, Numero 2, agosto 2010 ISSN 1665-2738 Vol. 9, No. 2 (2010) 167-178.

Spanopoulos-Hernández, M; Ponce-Palafox, JT; Barba-Quintero, G; Ruelas-Inzunza, JR; Tiznado-Contreras, MR; Hernandez-Gonzalez, C y Toppe, J; Olsen, RL; Peñarubia, OR. & James, DG. 2018. Producción y utilización del ensilado de pescado. Manual sobre cómo convertir los desperdicios del pescado en ganancias y en un ingrediente valioso de la ración o como fertilizante. Rome, FAO. 28 pp.

Suarez, LM; Montes, JR. y Zapata, JE. 2018. Optimización del Contenido de Ácidos en Ensilados de Vísceras de Tilapia Roja (*Oreochromis spp*.) con Análisis del Ciclo de Vida de los Alimentos Derivados. Grupo de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Universidad de Antioquia UdeA, Calle 67 N° 52-21, Medellín – Colombia. Abr. 6, 2018; Aceptado jun. 4, 2018; Versión final jul. 23, 2018, Publicado dic. 2018.

Tatterson, IN. and Windsor, ML. 1973. Fish Silage. Torry Advisory Note No.64. Torry Research Station.

Toledo Pérez, J; Llanes Iglesias, J. 2006. Estudio comparativo de los residuos de pescado ensilados por vías bioquímica y biológica. Centro de Preparación Acuicultura Mampostón Carretera Central Km. 41, Morales, San José de las Lajas. 32700 Habana (Cuba). Revista AquaTIC, nº 25, pp. 28-33.

Viglezzi, V et al. 2012. Elaboración de ensilado químico a partir de desechos de Carpa común (*Cyprinus carpio*) utilizando ácido fórmico y sulfúrico, con su posterior evaluación física y química, microbiológica y sensorial. Universidad Nacional

del Centro de la Provincia de Buenos Aires, facultad de Ciencias Veterinarias (Tandil).

Wicki, G; Wiltchiensky, E & Luchini, L. Ensilados de vísceras de pescado de rio como fuente de proteína y formulas alimentarias a base de harina de soja, o de algodón, o de pluma; como sustituto total o parcial de la harina de pescado en el engorde final de paco, en el noreste argentino. Dirección de Acuicultura. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA). Paseo Colón 982-Anexo Pesca (1063) (Ciudad Autónoma de Buenos Aires). Argentina.

Windsor, M. y Barlow, S. 1984. Introducción a los subproductos de pesquería. Editorial Acribia.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1. Informe de ensayo, muestra nº 1 en ensilado de yogurt: proteína, grasa, humedad y ceniza.

PERÚ Ministerio de la Producción

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"
"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"

ITP red CITE

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0063/21

Solicitante	:	PIAL INVERSIONES S.R.L.
Dirección	:	JR. LUPUNARIO SUSHABATAY MZA. 25 LOTE. 14 UCAYALI - CORONEL PORTILLO - MANANTAY
Producto declarado	:	ENSILADO DE PESCADO COCIDO CON YOGURT N1
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	Bolsa de polietileno sellada al vacio.
Cantidad de muestras	:	03 unidades (300 g aprox. c/u)
Fecha de recepción de la muestra	:	23.12.20
Fecha de Ejecución de Análisis	:	28.12.20
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0020-20 RE 076-2020 Cód. Lab. 0021
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0020-20

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cenizas	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 228 T 14/7, 1986	3,0 %
Determinación de Grasa cruda	LABS-ITP-FQ-003-2009. Rev. 00, 2009*	11,9 %
Determinación Humedad	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 205 T 14/7, 1986	70,8 %
Determinación de Proteína cruda	LABS-ITP-FQ-001-2009. Rev. 00, 2009*	11,9 %

Observaciones: XXXX

Callao, 14 de enero de 2021

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
ING. MIGUEL CUEVA MARTÍNEZ
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE SERVICIOS DE ENSAYO

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

EACI-F01- P22, Rev 05 Fecha: 11/12/15 Cambio: Cambio de estructura del formato.

ANEXO 2. Informe de ensayo, muestra nº 2 en ensilado de yogurt: proteína, grasa, humedad y ceniza.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0064/21

Solicitante	:	PIAL INVERSIONES S.R.L.
Dirección	:	JR. LUPUNARIO SUSHABATAY MZA. 25 LOTE. 14 UCAYALI - CORONEL PORTILLO - MANANTAY
Producto declarado	:	ENSILADO DE PESCADO COCIDO CON YOGURT N2
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	Bolsa de polietileno sellada al vacio.
Cantidad de muestras	:	03 unidades (300 g aprox. c/u)
Fecha de recepción de la muestra	:	23.12.20
Fecha de Ejecución de Análisis	:	28.12.20
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0020-20 RE 076-2020 Cód. Lab. 0022
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0020-20

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cenizas	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 228 T 14/7, 1986	2,9 %
Determinación de Grasa cruda	LABS-ITP-FQ-003-2009. Rev. 00, 2009*	13,7 %
Determinación Humedad	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 205 T 14/7, 1986	70,2 %
Determinación de Proteína cruda	LABS-ITP-FQ-001-2009. Rev. 00, 2009*	11,9 %

Observaciones: XXXX

Callao, 14 de enero de 2021

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

ING. MIGUEL CUEVA MARTÍNEZ
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE SERVICIOS DE ENSAYO

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

ANEXO 3. Informe de ensayo, muestra nº 3 en ensilado de yogurt: proteína, grasa, humedad y ceniza.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0065/21

Solicitante	:	PIAL INVERSIONES S.R.L.
Dirección	:	JR. LUPUNARIO SUSHABATAY MZA. 25 LOTE. 14 UCAYALI - CORONEL PORTILLO - MANANTAY
Producto declarado	:	ENSILADO DE PESCADO COCIDO CON YOGURT N3
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	Bolsa de polietileno sellada al vacio.
Cantidad de muestras	:	03 unidades (300 g aprox. c/u)
Fecha de recepción de la muestra	:	23.12.20
Fecha de Ejecución de Análisis	:	28.12.20
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0020-20 RE 076-2020 Cód. Lab. 0023
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0020-20

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cenizas	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 228 T 14/7, 1986	3,2 %
Determinación de Grasa cruda	LABS-ITP-FQ-003-2009. Rev. 00, 2009*	11,8 %
Determinación Humedad	FAO, Food and Nutrition Paper. pp. 205 T 14/7, 1986	71,6 %
Determinación de Proteína cruda	LABS-ITP-FQ-001-2009. Rev. 00, 2009*	11,8 %

Observaciones: XXXX

Callao, 14 de enero de 2021

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
ING. MIGUEL CUEVA MARTÍNEZ
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE SERVICIOS DE ENSAYO

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

ANEXO 4. Informe de ensayo en ensilado de yogurt: proteína y grasa cruda.

LABS – ITP
Página 1 de 1

LABORATORIO DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA PRODUCCION

INFORME DE ENSAYO N° 0523/21

Solicitante	:	MAYELI DÍAZ FLORES
Dirección	:	AA. HH. FRATERNIDAD MZ. 15, LT. 14.
Producto declarado	:	ENSILADO DE PESCADO ELABORADO CON YOGURT (05 muestras): M. N°1 - M. N°2 - M. N°3 - M. N°4 - M. N°5.
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En frasco de vidrio transparente. T° = 19,0 °C.
Cantidad de muestras	:	05 frascos de 350g c/u Aprox.
Fecha de recepción de la muestra	:	01.10.21
Fecha de Ejecución de Análisis	:	05.10.21
Referencia de la muestra	:	Cotización N° 220921-1
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo	:	0146-21

ENSAYO	NORMA O REFERENCIA	UNIDADES	RESULTADOS
Determinación de Proteína* cruda	LABS-ITP-FQ-001-2009 Rev. 00, 2009	%	M. N°1 = 11,0 M. N°2 = 11,5 M. N°3 = 10,0 M. N°4 = 10,5 M. N°5 = 10,6
Determinación de Grasa cruda LABS-ITP-FQ-003-2009 Rev. 00, 2009	LABS-ITP-FQ-003-2009 Rev. 00, 2009	%	M. N°1 = 12,2 M. N°2 = 16,3 M. N°3 = 17,2 M. N°4 = 12,5 M. N°5 = 10,1

Observaciones: *Se utilizó el Factor de conversión de Proteínas = 6,25

Callao, 07 de octubre del 2021

ANEXO 5. Informe de ensayo en ensilado de suero de queso: proteína y grasa cruda.

LABS – ITP
Pagina 1 de 1

LABORATORIO DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA PRODUCCION

INFORME DE ENSAYO N° 0522/21

Solicitante	:	MAYELI DÍAZ FLORES
Dirección	:	AA. HH. FRATERNIDAD MZ. 15, LT. 14.
Producto declarado	:	ENSILADO DE PESCADO ELABORADO CON SUERO DE QUESO (05 muestras): M. N°1 - M. N°2 - M. N°3 - M. N°4 - M. N°5.
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En frasco de vidrio transparente. T° = 19,0 °C.
Cantidad de muestras	:	05 frascos de 350g c/u Aprox.
Fecha de recepción de la muestra	:	01.10.21
Fecha de Ejecución de Análisis	:	05.10.21
Referencia de la muestra	:	Cotización N° 220921-1
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo	:	0146-21

ENSAYO	NORMA O REFERENCIA	UNIDADES	RESULTADOS
Determinación de Proteína* cruda	LABS-ITP-FQ-001-2009 Rev. 00, 2009	%	M. N°1 = 10,5 M. N°2 = 10,2 M. N°3 = 10,3 M. N°4 = 10,4 M. N°5 = 10,8
Determinación de Grasa cruda LABS-ITP-FQ-003-2009 Rev. 00, 2009	LABS-ITP-FQ-003-2009 Rev. 00, 2009	%	M. N°1 = 14,4 M. N°2 = 13,5 M. N°3 = 10,7 M. N°4 = 11,4 M. N°5 = 11,5

Observaciones: *Se utilizó el Factor de conversión de Proteínas = 6,25

Callao, 07 de octubre del 2021

ANEXO 6. Procedimientos para la elaboracion de ensilado.



Figura 27. Recojo de residuos de pescado.

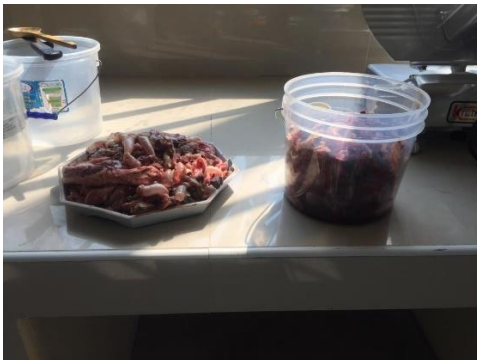


Figura 28. Selección del material.



Figura 29. Molino inustrial.



Figura 30. Mezcla de insumos.



Figura 31. Control de pH.



Figura 32. Ensilado con yogurt y suero de queso.

ANEXO 7. Fotografías sobre el proceso de análisis de humedad y ceniza.



Figura 33. Muestra para el análisis de humedad.



Figura 34. Pesado de la muestra.



Figura 35. Ingresando las muestras a la estufa.



Figura 36. 105 º C las muestras por 12 hrs.

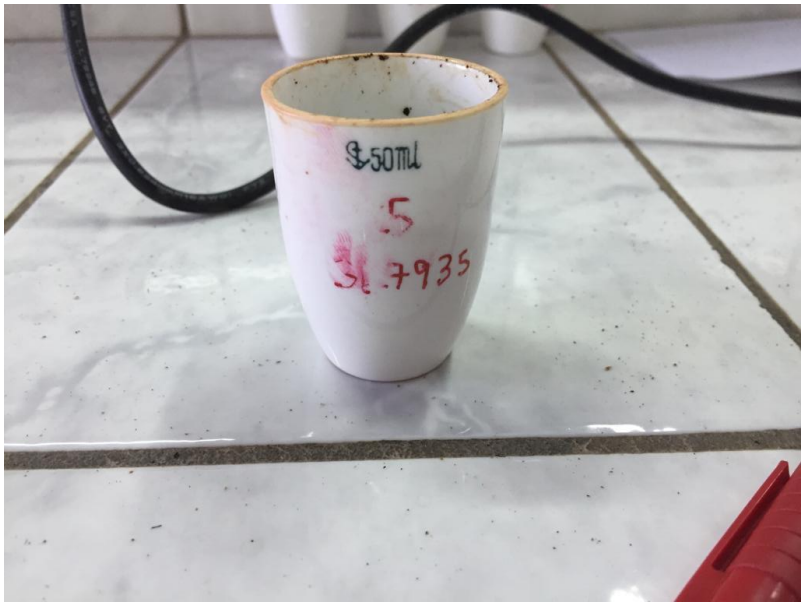


Figura 37. Muestra para el analisis de ceniza.



Figura 38. Muestras en crisol.



Figura 39. Muestra en la mufla por 12 hrs.



Figura 40. Resultado de muestra en Ceniza.