



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

REQUISITOS DEL SELLO DE CALIDAD INEN DE LA HARINA DE
PESCADO MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y
MICROBIOLÓGICO

YAGUACHE VIVANCO KELVIN WILLIAM
INGENIERO QUÍMICO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

REQUISITOS DEL SELLO DE CALIDAD INEN DE LA HARINA DE
PESCADO MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y
MICROBIOLÓGICO

YAGUACHE VIVANCO KELVIN WILLIAM
INGENIERO QUÍMICO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

EXAMEN COMPLEXIVO

REQUISITOS DEL SELLO DE CALIDAD INEN DE LA HARINA DE PESCADO
MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

YAGUACHE VIVANCO KELVIN WILLIAM
INGENIERO QUÍMICO

SAN MARTIN TORRES DELLY MARIBEL

MACHALA, 24 DE AGOSTO DE 2022

MACHALA
24 de agosto de 2022

REQUISITOS DEL SELLO DE CALIDAD INEN DE LA HARINA DE PESCADO MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

por Kelvin William Yaguache Vivanco

Fecha de entrega: 17-ago-2022 05:43p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1881811557

Nombre del archivo: Examen_Complexivo_-_Yaguache_Kelvin.docx (324K)

Total de palabras: 4451

Total de caracteres: 25992

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, YAGUACHE VIVANCO KELVIN WILLIAM, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado REQUISITOS DEL SELLO DE CALIDAD INEN DE LA HARINA DE PESCADO MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

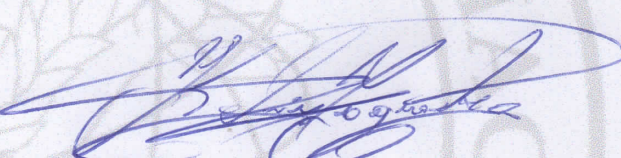
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 24 de agosto de 2022



YAGUACHE VIVANCO KELVIN WILLIAM
0706915923

UNIVERSITAS
MAGISTRO-RUM
ET SCHOLARUM

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios por darme la oportunidad de seguir con vida y concederme sabiduría para tomar las decisiones correctas, y también a mis padres por apoyarme siempre, por haber creído en mí, y por formarme a lo largo de la vida con amor y rectitud.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios porque siempre me ha acompañado a lo largo de la vida, sosteniéndome y ayudándome en los momentos más difíciles tanto en la vida personal como en la académica.

A mi madre por saberme enseñar con amor las cosas de la vida, sus consejos llenos de sabiduría, me enseñó a ser fuerte a pesar de las circunstancias, su amor y dedicación es incomparable estoy eternamente agradecido con mi madre Itamar Vivanco.

A mi padre Milton porque a pesar de la distancia siempre ha estado presente, por enseñarme que para lograr mis objetivos debo ser perseverante, ser un hombre valiente y fuerte.

A mis hermanos Daniel, Karen y Gabriela porque siempre han estado allí apoyándome, preocupándose en todo momento, haciéndome reír y haciendo la vida más bonita, y siempre unidos como cuando éramos pequeños.

A todos los docentes que supieron guiarme con sus conocimientos, la paciencia y dedicación que han tenido conmigo durante el proceso de obtención del título universitario.

A mis amigos y compañeros que también me han apoyado y me han dado su buena vibra, su cariño y el soporte para seguir adelante en este camino llamado vida.

RESUMEN

El aumento de la población mundial ha hecho que la crianza de animales para el consumo sea indispensable, y la harina de pescado es el producto por excelencia en la dieta de los animales, siendo un alimento de alta calidad que favorece en el desarrollo de los mismos. Se utiliza como principal componente como elaboración de piensos para animales. Por esta razón las exportaciones de la harina de pescado se han incrementado a nivel mundial. Es importante que un producto alimenticio como la harina de pescado cumpla con los estándares de calidad establecidos por la norma vigente de su país. Es por eso que la presente investigación tiene por objetivo analizar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la harina de pescado para exportación de acorde a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN-462 para consumo animal. Se puede concluir que la harina de pescado para consumo animal que exporta Ecuador mediante los parámetros fisicoquímicos, indican que la harina de pescado debe contener un valor proteico del 60%, humedad 10%, grasas 10%, cenizas 18% y sal 2% y el análisis microbiológico permite identificar contaminantes de acorde a la norma, la salmonella neg/25g, shigella neg/25g, coliformes totales 10^4 ger/gramos, coliformes fecales negativo, y hongos 10^4 ger/gramos. Además, la harina de pescado no tiene diferencias significativas con respecto a los estándares internacionales de exportación.

Palabras clave: Harina de pescado, análisis fisicoquímicos, análisis microbiológicos, norma técnica.

ABSTRACT

The increase in world population has made the raising of animals for consumption indispensable, and fishmeal is the product par excellence in the diet of animals, being a high quality food that favors their development. It is used as the main component in the production of animal feed. For this reason, fishmeal exports have increased worldwide. It is important that a food product such as fishmeal complies with the quality standards established by the current regulations of your country. That is why this research aims to analyze the physicochemical and microbiological parameters of fishmeal for export according to the Ecuadorian Technical Standard INEN-462 for animal consumption. It can be concluded that the fishmeal for animal consumption exported by Ecuador through the physicochemical parameters indicate that fishmeal should contain a protein value of 60%, moisture 10%, fat 10%, ash 18% and salt 2% and the microbiological analysis allows identifying contaminants according to the standard, salmonella neg/25g, shigella neg/25g, total coliforms 10^4 ger/grams, negative fecal coliforms, and fungi 10^4 ger/grams. In addition, the fishmeal has no significant differences with respect to international export standards.

Keywords: Fishmeal, physicochemical analysis, microbiological analysis, technical standard.

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Objetivos.....	2
1.2	Objetivo General	2
1.3	Objetivos específicos.....	2
2.	DESARROLLO	3
2.1	Harina de pescado.....	3
2.2	Fabricación de harina.	3
2.3	Importancia Nutricional.....	3
2.4	Norma Técnica Ecuatoriana INEN.....	4
2.5	Consideraciones Generales.....	4
2.6	Análisis físico químicos	4
2.6.1	Humedad o perdida por calentamiento.	5
2.6.2	Proteína bruta.	6
2.6.3	Grasa.	6
2.6.4	Cenizas.	6
2.6.5	Sal (cloruro de sodio).....	7
2.7	Análisis microbiológicos	7
2.7.1	Coliformes Totales.	8
2.7.2	Colifecales.....	8
2.7.3	Hongos.	8
2.7.4	Salmonella.....	8
2.7.5	Shigella.....	9
2.8	Exportación de la harina de pescado ecuatoriana.....	9
2.9	Normas Internacionales de harina de pescado.....	10
3.	CONCLUSIÓN	11
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
	ANEXOS.....	20

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Principales consumidores de harina de pescado ecuatoriana 2021.. 20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Requisitos bromatológicos de la harina de pescado.....	5
Tabla 2.	Requisitos Microbiológicos De La Harina De Pescado	7
Tabla 3.	Exportación de Harina de pescado Ecuador 2020-2021	9
Tabla 4.	Análisis Físicoquímicos de la Harina de Pescado en Normas Internacionales	10

1. INTRODUCCIÓN

El control de calidad se refiere a un procedimiento o una serie de procedimientos que permiten la mejora continua de la producción para garantizar que un producto o servicio fabricado satisfaga un conjunto definido de criterios de calidad planteados por la empresa o cumpla con los requisitos del cliente.¹ Es por ello, que en 1947 crearon una Organización Internacional de Normalización (ISO), en donde, establecen niveles reconocidos a nivel mundial acerca del cumplimiento de la eficiencia, seguridad y la calidad relacionado con las diferentes áreas y sus actividades específicas que se realizan en cada norma.²

Años después, en 1970 en Ecuador se crea un Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) que busca establecer una normativa completa que abarque características de procesos, productos terminados o productos intermedios, análisis, métodos de ensayo, denominación de productos o materiales, su clasificación y su medida. la cual desde el 2016 pertenece a la Organización Internacional de Normalización ISO.³

La norma INEN en abril de 1988 implementó la primera revisión de Harina de pescado para consumo animal, esta harina varía acorde a varios factores como la especie autóctona, materia prima de calidad, variables de proceso. Lo que nos indicará si es una harina de alta calidad o de baja calidad, permitiendo saber al consumidor acerca del valor nutritivo, grado de pureza o alteración, riesgos de deterioro, entre otros, a la hora de comprar el producto.⁴

Por lo tanto, la presente investigación se basa analizar la harina de pescado, producida a nivel nacional, haciendo énfasis en los análisis fisicoquímicos y microbiológicos cumpliendo los estándares de exportación establecidos por la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA (NTE) INEN 472.⁵

1.1 Objetivos

1.2 Objetivo General

- Analizar el sello de calidad INEN de la harina de pescado del Ecuador mediante análisis físico químico y microbiológico para el consumo animal.

1.3 Objetivos específicos

- Describir los parámetros establecidos en relación al análisis físico químico de la harina de pescado de exportación en la industria ecuatoriana.
- Identificar los contaminantes microbiológicos que afectan a la harina de pescado ecuatoriana de exportación.
- Comparar la norma técnica ecuatoriana INEN y las normas internacionales mediante revisión bibliográfica.

2. DESARROLLO

2.1 Harina de pescado

Es un producto alimenticio muy rico en nutrientes con un nivel elevado de proteínas que se obtiene del proceso de secado, triturado y cocción del pescado entero y de los residuos no comestibles, que generalmente se usa como alimento de animales acuáticos, terrestre y a veces como fertilizantes orgánicos.⁶

2.2 Fabricación de harina

Se selecciona y se filtra el pescado, para posteriormente cocinar el pescado. Después de la cocción, el pescado se prensa para eliminar parte del agua y el aceite, obteniendo una mezcla líquida de prensa y torta de prensa o sólido de prensa. La fase líquida pasa por un separador de sólidos y posteriormente a un evaporador obteniendo el concentrado de agua de cola, que se devuelve a la torta de prensa y el aceite de pescado se separa y se almacena como producto separado.⁷ La torta de prensa y el concentrado de agua de cola, se introduce luego en un secador para reducir el nivel de humedad. Luego pasa por un proceso de molienda y por último se hace pasar la harina por un tamizador con la finalidad de filtrar desechos sólidos, para posteriormente hacer pasar por la ensacadora y su correcto almacenamiento.⁷

2.3 Importancia Nutricional

La harina de pescado es un excelente aditivo proteico, de origen marino que se usa ampliamente en la alimentación en la industria global de cría de animales, como la alimentación de mascotas, cerdos, peces y aves.⁸ Asimismo se caracteriza por ser la fuente proteica más confiable entre diferentes ingredientes de alimentos, ya que no tiene comparación en su calidad nutricional en términos de digestibilidad, palatabilidad, nutrientes esenciales y aminoácidos en los requisitos dietéticos de especies cultivadas, en

los alimentos acuícolas la harina de pescado hace que se limite los desechos producidos ya que esta permite una mejor digestibilidad de los nutrientes. ⁹

2.4 Norma Técnica Ecuatoriana INEN

Esta normativa que rige en Ecuador es el principal sistema de calidad que se encarga de la normalización y la reglamentación metrológica y técnica la cual ayuda a mejorar la productividad, calidad, seguridad y la competitividad en los productos ecuatorianos buscando preservar el bienestar de los individuos como también el cuidado medio ambiental. ¹⁰

En el instituto de normalización de Ecuador, la normativa que regula los estándares de la harina de pescado utilizada para alimentación de animales es la Norma INEN 472. ⁵

2.5 Consideraciones Generales

Se debe tener en consideración, excelente preservación de su materia prima. Durante todo el proceso de fabricación hasta el transporte, se debe mantener condiciones sanitarias apropiadas para disminuir el riesgo de contaminación por microorganismos externos. Además, debe cumplir con parámetros organolépticos como olor característico, buen aspecto, no debe haber presencia de moho, insectos, roedores ni de rancidez. Los aditivos se deben agregar de manera homogénea de acorde a los parámetros establecidos en caso de utilizar. ⁵

2.6 Análisis físico químicos

Los análisis físico-químicos es un conjunto de métodos de análisis específicos que permiten conocer las propiedades intrínsecas de los componentes del producto, determinando la calidad nutricional de sus productos cumpliendo con las normativas de la institución responsable. ¹¹

Tabla 1. Requisitos bromatológicos de la harina de pescado

Requisitos	Min. %	Max. %	Método de Ensayo
Humedad	6	10	INEN 464
Proteína Bruta	60	-	INEN 465
Urea	-	Trazas	INEN 1656
Grasas	-	10	INEN 466
Cenizas	-	16 (18)	INEN 467
Sal	-	2	INEN 468
Arena	-	1	INEN 469
Fibra	-	1	INEN 1657
Antioxidante (residual)	0,04	0,08	INEN 1658
Acidez (ácido oleico)	-	5	INEN 1659
Peróxidos	-	20 meq/kg	INEN 1660
Retención en tamiz (4 mm)	-	0	INEN 462
Retención en tamiz (2 mm)	-	2	INEN 462
Digestibilidad de la proteína	92	-	INEN 1661

Fuente: Si se produce el 90 % de *Cetengraulis mysticetus* o *Anchovia macrolepidota*.⁵

2.6.1 Humedad o pérdida por calentamiento.

La pérdida por calentamiento consiste en determinar la proporción de líquido en una sustancia. Normalmente, este análisis se calcula por la resta del peso para obtener el porcentaje.¹²

Para obtener la pérdida por calentamiento se utiliza el procedimiento siguiente, se realiza calentando la muestra alrededor de 103°C y utilizamos la form. (1) para calcular el porcentaje.¹³

$$\%Humedad = \frac{\text{masa de muestra inicial} - \text{masa de muestra seca}}{\text{masa de muestra inicial}} * 100 \quad (1)$$

2.6.2 Proteína bruta.

La proteína bruta significa que la proteína tiene nitrógeno proteico como también nitrógeno de aditivos no proteicos o contaminantes en los alimentos. Se determina el contenido de nitrógeno, utilizando un factor específico de conversión que generalmente es 6,25 para obtener proteína bruta a partir de nitrógeno total.^{14 15}

El método Kjeldahl se usó para determinar la proteína bruta y utilizamos la form. (2) para calcular el porcentaje.¹⁶

$$\%Proteina = \frac{(N_1V_2 - N_2V_2) - (N_1V_3 - N_2V_4)}{\text{masa de la muestra}} 6,25 * 0,014 * 100 \quad (2)$$

N1= Normalidad de sol. H2SO4; N2= Normalidad de sol. NaOH

V1= Vol. de sol. H2SO4 utilizado para tomar el destilado (muestra).

V2= Vol. de sol. NaOH utilizado en la titulación.

V3= Vol. de sol. H2SO4 utilizado para tomar el destilado (ensayo en blanco).

V4= Vol. de sol. NaOH utilizado en la titulación (ensayo en blanco).

2.6.3 Grasa.

Los lípidos son las grasas que se encuentran en nuestra dieta. Químicamente están formados por ácidos grasos, estos son necesarios en los procedimientos del metabolismo como también en síntesis de diferentes sustancias, siempre que su dieta sea equilibrada.¹⁷

La obtención de la materia grasa, consiste en extraer la muestra a través de un solvente orgánico eliminando el residuo del disolvente y pesando el residuo, utilizamos la form. (3) para calcular el porcentaje.¹⁸

$$\%Grasa = \frac{\text{masa del matraz de extraccion con grasas} - \text{masa del material}}{\text{masa del matraz de extraccion vacio}} * 100 \quad (3)$$

2.6.4 Cenizas.

El término ceniza se refiere a los materiales inorgánicos que quedan después de quemar la materia orgánica en los alimentos a una temperatura alta que oscila alrededor de 550°C.

La ceniza total, indica el nivel de la pureza de algunos productos alimenticios y de la calidad de algunos de ellos.^{19 20}

Para obtener ceniza, el procedimiento consiste en calcinar la muestra en la mufla alrededor de 530°C y utilizamos la form. (4) para calcular el porcentaje.²¹

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{\text{masa del crisol (ceniza)} - \text{masa del crisol vacía}}{\text{masa del crisol (muestra)} - \text{masa del crisol vacía}} * 100 \quad (4)$$

2.6.5 Sal (cloruro de sodio).

El cloruro de sodio o sal es de vital importancia en la dieta ya que se encarga de regular los líquidos y procesos del sistema nervioso en el organismo, siempre y cuando sea con moderación.²²

El método para determinar consiste en extraer agua caliente y muestra, titulando en medio neutro, la solución requerida para este procedimiento se lo realiza con el AgNO₃, conjuntamente con el K₂CrO₄ encontrándose éste como indicador y utilizamos la form. (5) para calcular el porcentaje.²³

$$\% \text{ Sal} = 5 \frac{\text{Vol. de sol. 0,1N de AgNO}_3 * \text{Normalidad de sol. de AgNO}_3 * 5,845}{\text{masa de la muestra}} \quad (5)$$

2.7 Análisis microbiológicos

Los análisis microbiológicos se utilizan para identificar patógenos y gérmenes de deterioro en los alimentos. Por ende, los análisis se utilizan como indicadores de calidad en el alimento y también nos permite detectar agentes responsables de enfermedades que se transfieren por la ingesta de alimentos contaminados.²⁴

Tabla 2. Requisitos Microbiológicos De La Harina De Pescado

Requisitos	Máx. ger/gramos	Método de ensayo
REP	10 ⁶	INEN 1529
Coliformes	10 ⁴	

Colifecales	Negativo
Hongos	10 ⁴
Salmonella	neg/25g
Shigella	neg/25g

Fuente. Determinación de la técnica del medio líquido. ⁵

2.7.1 *Coliformes Totales.*

Los coliformes totales son un grupo de bacterias con forma de bastón pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae. Los coliformes totales en muestras de aguas son un indicador que hay contaminación. La detección de bacterias coliformes no causan enfermedades, pero si nos indica la presencia de otros patógenos.^{25 26}

2.7.2 *Colifecales.*

Los colifecales son un subgrupo dentro de las bacterias coliformes, se conocen como coliformes fecales ya que generalmente se encuentran en la materia fecal de humano y de animales de sangre caliente, aunque también pueden sobrevivir en cuerpos de aguas receptores y aguas residuales.^{27 28}

2.7.3 *Hongos.*

Ciertos hongos se encargan de infectar frutos y granos como los aspergillus, penicilium claviceps y fusarium, estos crean metabolitos cancerígenos y neurotoxinas en el cuerpo, que produce una reacción alérgica en el individuo.²⁹

2.7.4 *Salmonella.*

El género Salmonella es una bacteria gramnegativa en forma de bastón de la familia Enterobacteriaceae. Resistente a las influencias ambientales microbianas, es decir, sobrevive durante largos periodos en productos con poco porcentaje de humedad hasta seis meses en suelo. Se encuentra a menudo en los diferentes tipos de carnes y productos lácteos.³⁰

2.7.5 *Shigella*.

Shigella son un género de bacterias anaerobias facultativas, gramnegativas, sin esporas, inmóviles y con forma de bastón de la familia Enterobacteriaceae. Estos son gérmenes transmisibles por vía fecal-oral que causan la shigelosis, que es una diarrea aguda.³¹

2.8 Exportación de la harina de pescado ecuatoriana

En América del Sur desde el año 2015 al 2018 los principales países que participaron a nivel mundial en la exportación pesquera, presentaron mayor incidencia en el mercado internacional, quedando Chile en primer lugar con 4%, Ecuador con un porcentaje del 3%, Perú con el 2% y por último Argentina que exportó el 1%.³² En Ecuador para mejorar la economía, se han firmado acuerdos comerciales con diferentes naciones, entre ellos multilaterales o bien sea bilaterales, dando beneficios arancelarios totales o parciales de los productos que se exportan en Ecuador entre los países que pertenecen al acuerdo.³³

En lo que va del año 2021, el Ecuador ha mejorado la exportación de harina de pescado, aumentando considerablemente la exportación y las ganancias producidas como se muestra en la Tabla 3 y la ilustración 1.³⁴

Tabla 3. Exportación de Harina de pescado Ecuador 2020-2021

Calendar Year Bloque	CY2020		CY 2021	
	Miles USD FOB	Toneladas	Miles USD FOB	Toneladas
Unión Europea	\$71.35	75.60	\$516.82	540.82
Estados unidos			\$0.05	0.00
Latinoamérica	\$4,807.38	4,113.19	\$4,761.24	4,155.64
Otros países	\$965.46	855.26	\$2,448.53	2,237.08
Japón	\$7,923.75	6,502.49	\$1,669.06	1,621.00
China	\$6,351.35	5,012.15	\$34,193.76	22,720.62
Total	\$20,119.29	16,558.69	\$43,589.45	31,275.17

Fuente:³⁴

2.9 Normas Internacionales de harina de pescado

INRA: El instituto nacional de investigación agropecuaria (INRA), era el encargado de la normativa francesa de calidad desde 1995, que actualmente se denomina INRAE ya que ahora abarca la alimentación, el medio ambiente y la agricultura.³⁵

NRC: El Consejo Nacional de Investigación (NRC) en 1916 se constituyó gracias a la Academia Nacional de Ciencias, se encarga de la normativa de los Estados Unidos.³⁶

CVB: Son una organización de cooperación entre Países Bajos y Bélgica que se encarga de la normativa en el ámbito de evaluación de piensos para animales.³⁷

FEDNA: es una fundación científica que rige en España, que se encarga de regular los alimentos para animales y su alimentación mediante normativas establecidas.³⁸

FAMIC: El Centro de Inspección de Alimentos y Materiales Agrícolas (FAMIC) es la normativa que se encarga de mejorar la calidad, etiquetado de productos agrícolas y la seguridad de los productos que rige en Japón.³⁹

IFFO: A nivel mundial, es una organización la cual se responsabiliza de la industria de la alimentación animal de alimento marinos y derivados.⁴⁰

Tabla 4. Análisis Físicoquímicos de la Harina de Pescado en Normas Internacionales

Requisitos	INRA	NRC	CVB	FEDNA	FAMIC	IFFO
Humedad	-	10	-	7,8	-	10
Proteína	62,6	65,4	56,1-70,7	62,2	50	64
Ceniza	17,8	14,3	13,2-19,4	18,5	27	-
Grasa	9,5	7,6	9,1-9,8	9,2	12	12
Digestibilidad de la proteína	94	-	87-90	85-89	-	89

Fuente: ^{41 36 42 43 44 45}

3. CONCLUSIÓN

Los parámetros físico-químicos dictaminados mediante la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN indican que la humedad no debe sobrepasar el 10%, el valor mínimo de la proteína bruta debe ser del 60%, la materia grasa no debe superar el 10%, las cenizas no deben exceder el 18%, mientras que la sal puede tener máximo el 2%.

Se identificó que los principales contaminantes de la harina de pescado según los análisis microbiológicos que exige la normativa, son la salmonella neg/25g, la shigella neg/25g, los coliformes totales 10^4 ger/gramos, coliformes fecales negativos y los hongos 10^4 ger/gramos.

Al comparar los requisitos de la Normativa Técnica Ecuatoriana de harina pescado con las Normas Internacionales como INRA, NRC, CVB, FEDNA, FAMIC y la IFFO, se estableció que no presenta diferencias significativas entre los estándares de calidad de exportación, lo cual la hace competitiva en el mercado internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Troncoso-Palacio, A.; Ortiz-Hernández, C.; Acosta-Toscano, D.; Begambre-Meza, R.; Troncoso-Mendoza, B. Utilización de Herramientas de Calidad Para La Mejora En Los Procesos de Extrusión de Plásticos Using Quality Tools to Improvement the Plastic Film Extrusion Processes. **2019**, *1* (1), 1–07. <https://doi.org/10.17981/bilo.01.01.2019.01>.
- (2) International Organization for Standardization. Central Secretariat. *Friendship among Equals: Recollections from ISO's First Fifty Years.*; ISO Central Secretariat, 1997.
- (3) Gobierno de la República del Ecuador. *Reseña Histórica – Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN*. <https://www.normalizacion.gob.ec/resena-historica/> (accessed 2022-07-07).
- (4) Cabello, A.; García, A.; FiguerA, B.; Higuera, Y.; Vallenilla, O. CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DE LA HARINA DE PESCADO VENEZOLANA PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY OF THE VENEZUELAN FISH MEAL. **2013**, *25*, 414–422.
- (5) Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Harina de Pescado Para Consumo Animal. *Norma Técnica Ecuatoriana*. Quito April 1988.
- (6) Jannathulla, R.; Rajaram, V.; Kalanjiam, R.; Ambasankar, K.; Muralidhar, M.; Dayal, J. S. Fishmeal Availability in the Scenarios of Climate Change: Inevitability of Fishmeal Replacement in Aquafeeds and Approaches for the Utilization of Plant Protein Sources. *Aquaculture Research*. Blackwell Publishing Ltd December 1, 2019, pp 3493–3506. <https://doi.org/10.1111/are.14324>.

- (7) Ticse-Villanueva, E.; Valdivia-Llerena, C.; Ugarte-Concha, R.; Briceño-Peñañiel, J.; Vera-Rios, G.; Neyra-Paredes, K.; Neyra-Paredes, L. “Importancia de La Industria Pesquera En El Perú, Un Enfoque Hacia El Desarrollo Sostenible de La Misma”; LACCEI (Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions), 2022. <https://doi.org/10.18687/leird2021.1.1.24>.
- (8) Li, X.; Dong, S.; Zhang, W.; Fan, X.; Li, Y.; Wang, R.; Su, X. Global Occurrence of Polybrominated Diphenyl Ethers and Their Hydroxylated and Methoxylated Structural Analogues in an Important Animal Feed (Fishmeal). *Environmental Pollution* **2018**, *234*, 620–629. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.11.059>.
- (9) Jannathulla, R.; Rajaram, V.; Kalanjiam, R.; Ambasankar, K.; Muralidhar, M.; Dayal, J. S. Fishmeal Availability in the Scenarios of Climate Change: Inevitability of Fishmeal Replacement in Aquafeeds and Approaches for the Utilization of Plant Protein Sources. *Aquaculture Research*. Blackwell Publishing Ltd December 1, 2019, pp 3493–3506. <https://doi.org/10.1111/are.14324>.
- (10) Gobierno de la República del Ecuador. *Misión y Valores Institucionales – Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN*. <https://www.normalizacion.gob.ec/mision-y-valores-institucionales/> (accessed 2022-07-22).
- (11) Karen Gutiérrez Fernández, A.; Güemes Vera, N.; Martini, J. P.; Lira, A. Q. Análisis Físico-Químicos En Mermeladas Elaboradas a Base de Nopal (*Opuntia Ficus Indica*) y Aguamiel Enriquecidas Con Harina de Chía (*Salvia Hispanica L.*). *Boletín De Ciencias Agropecuarias Del ICAP* **2018**, *4*.

- (12) Dorantes Aspeitia, G.; Contreras Padilla, M. Evaluación de Los Parámetros de Textura Sensoriales e Instrumentales Durante El Desarrollo de Un Prototipo de Alimento Para Personas de La Tercera Edad. *Digital Ciencia@UAQRO* **2019**, *12* (2), 76–86.
- (13) Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Harina de Pescado Determinación de La Perdida Por Calentamiento. *Norma Técnica Ecuatoriana*. Quito September 1980.
- (14) Jiang, B.; Tsao, R.; Li, Y.; Miao, M. Food Safety: Food Analysis Technologies/Techniques. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems* **2014**, *3*, 273–288. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52512-3.00052-8>.
- (15) Cinar, S.; Abdullayev, A.; Esenov, N.; Karadag, Y. Determination of Botanical Composition, Hay Yield and Forage Quality of Some Natural Rangelands in Kyrgyzstan’s Chuy Region. *Applied Ecology and Environmental Research* **2020**, *18* (1), 401–416. https://doi.org/10.15666/aeer/1801_401416.
- (16) Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Harina de Pescado Determinación de La Proteína Bruta. *Norma Técnica Ecuatoriana*. Quito September 1980.
- (17) Veloza Naranjo, A. L. Análisis Comparativo de Las Guías ADA 2020 y ALAD 2019 Sobre La Terapia Médica Nutricional Del Paciente Adulto Con Diabetes Tipo 1 y 2 Con Énfasis En Los Patrones de Alimentación. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo* **2021**, *4* (1), 44–55. <https://doi.org/10.35454/rncm.v4n1.180>.
- (18) Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Harina de Pescado. Determinación de La Materia Grasa. *Norma Técnica Ecuatoriana*. Quito September 1981.

- (19) Gómez-Flores, L. D. J.; Martínez-Ruiz, N. D. R.; Enríquez-Anchondo, I. D.; Garza-Ocañas, F.; Nájera-Medellín, J. A.; Quiñónez-Martínez, M. Análisis Proximal y de Composición Mineral de Cuatro Especies de Hongos Ectomicorrízicos Silvestres de La Sierra Tarahumara de Chihuahua. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas* **2019**, *22*. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2019.0.184>.
- (20) Flores, L.; Ruiz, A.; Oscanoa, A. PROTOCOLO PARA DETERMINACIÓN DE CENIZAS EN MICROALGAS LIOFILIZADAS. *Inf Inst Mar Perú* **2021**, *48* (1), 8–10. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5_16.
- (21) Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Harina de Pescado Determinación de Las Cenizas. *Norma Técnica Ecuatoriana*. Quito November 1980.
- (22) Monckeberg, F. La Sal Es Indispensable Para La Vida, ¿pero Cuánta? *Revista Chilena de Nutrición* **2012**, *39* (4), 192–195. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000400013>.
- (23) Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Harina de Pescado. Determinación de La Sal. *Norma Técnica Ecuatoriana*. Quito November 1981.
- (24) Castro Córdova, C. I. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA PERROS QUE SE EXPENDEN EN LOS MERCADOS DEL SECTOR NORTE DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, Universidad Agraria del Ecuador , Guayaquil, 2020.
- (25) AuWerter, J. P.; M.Div, J. D. The Implications of Switching from Total Coliform to Enterobacteriaceae as an Indicator Organism in a Food Manufacturing Facility: A Literature Review OMALS Program. *Virginia Tech* **2021**.

- (26) Tok, S.; de Haan, K.; Tseng, D.; Usanmaz, C. F.; Ceylan Koydemir, H.; Ozcan, A. Early Detection of: E. Coli and Total Coliform Using an Automated, Colorimetric and Fluorometric Fiber Optics-Based Device. *Lab on a Chip* **2019**, *19* (17), 2925–2935. <https://doi.org/10.1039/c9lc00652d>.
- (27) Jeon, D. J.; Ligaray, M.; Kim, M.; Kim, G.; Lee, G.; Pachepsky, Y. A.; Cha, D. H.; Cho, K. H. Evaluating the Influence of Climate Change on the Fate and Transport of Fecal Coliform Bacteria Using the Modified SWAT Model. *Science of the Total Environment* **2019**, *658*, 753–762. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.213>.
- (28) Apolinario, A.; Lázaro, C.; Santa, A. P.; Ventura, C.; David, A.; Amasifuen, H.; Romero, J. L. Análisis de La Contaminación Microbiológica (Coliformes Totales y Fecales) En El Río Huaura-2018. *Big Bang Faustiniiano* **2019**, *8* (4). <https://doi.org/https://doi.org/10.51431/bbf.v8i4.556>.
- (29) Rojas Jaimes, J. Detección de Hongos y Aflatoxinas En Alimentos de Importancia En Salud Pública. *Diagnóstico* **2019**, *58* (2), 97–100. <https://doi.org/10.33734/diagnostico.v58i2.11>.
- (30) Ehuwa, O.; Jaiswal, A. K.; Jaiswal, S. Salmonella, Food Safety and Food Handling Practices. *Foods* **2021**, *10* (5). <https://doi.org/10.3390/foods10050907>.
- (31) Ranjbar, R.; Farahani, A. Shigella: Antibiotic-Resistance Mechanisms and New Horizons for Treatment. *Infection and Drug Resistance* **2019**, *12*, 3137–3167. <https://doi.org/10.2147/IDR.S219755>.
- (32) Olaya M., M. Las Exportaciones Pesqueras de Perú y Chile Durante El Periodo 2010 al 2018: Estudio Comparativo. *Anales Científicos* **2020**, *81* (1), 99–111. <https://doi.org/10.21704/ac.v81i1.1574>.

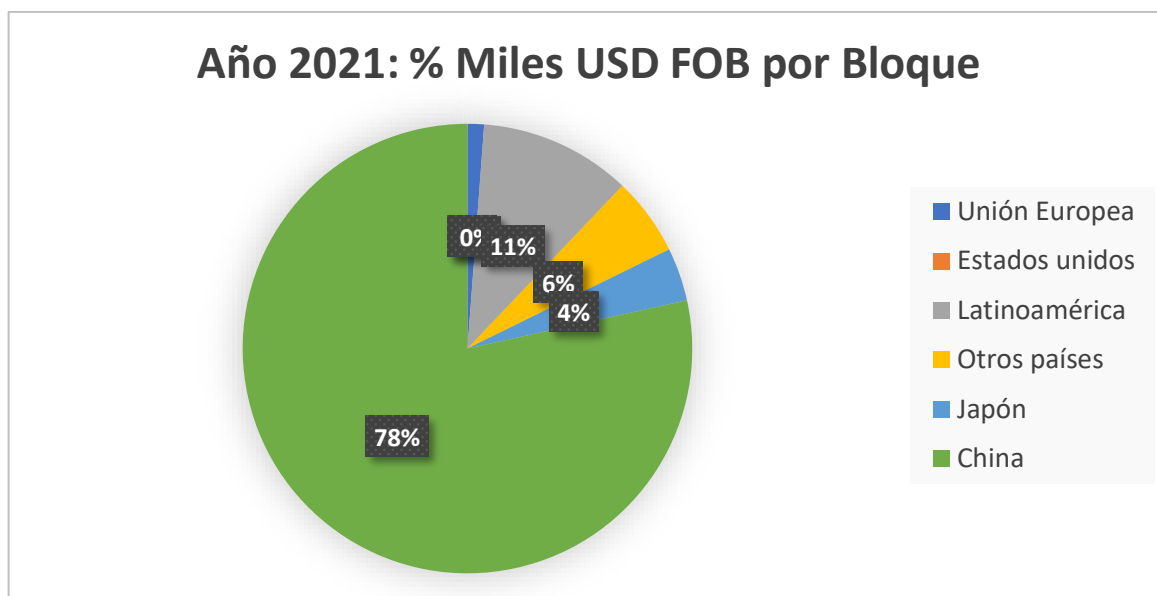
- (33) Gabriel, A.; Chehab, T.; Andrés, A.; Solórzano, A.; De, P.; Previo, T.; Obtención, L.; De, D. T. ESTUDIO COMERCIAL Y LOGÍSTICO PARA LA EXPORTACIÓN DE HARINA DE PESCADO AL MERCADO DE CHINA, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil , Guayaquil, 2014.
- (34) Anastacio, J. *REPORTE DE EXPORTACIONES HARINA DE PESCADO ENERO-MAYO DEL 2021*; 2021.
- (35) Maeght, O. *Historique du Comité d'Histoire INRAE*. <https://www6.inrae.fr/comitedhistoire/Presentation/Historique-du-Comite-d-Histoire> (accessed 2022-07-31).
- (36) National Research Council. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*; Whitacre T., P., Ed.; 2011.
- (37) ILVO Vlaanderen. *Coöperatie Nederlandse en Belgische voerbedrijven op gebied van voederwaardering*. <https://ilvo.vlaanderen.be/nl/nieuws/co%C3%B6peratie-nederlandse-en-belgische-voerbedrijven-op-gebied-van-voederwaardering> (accessed 2022-07-31).
- (38) FEDNA. *Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal*. <http://www.fundacionfedna.org/> (accessed 2022-07-31).
- (39) FAMIC. *About US*. <http://www.famic.go.jp/ffis/oie/aboutus.html> (accessed 2022-07-31).
- (40) IFFO. *About IFFO*. <https://www.iffco.com/about-us> (accessed 2022-08-01).
- (41) INRA. *Farine de poisson type 62*. <https://www.feedtables.com/fr/content/farine-de-poisson-type-62> (accessed 2022-08-01).

- (42) Stichting CVB. CVB Feed Table 2021 - Chemical Composition and Nutritional Values of Feedstuffs. Wageningen March 2021.
- (43) FEDNA. *Harina de Pescado*.
www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-pescado-62918.
- (44) FAMIC. *飼料の公定規格 - Especificaciones Oficiales para Piensos*.
www.famic.go.jp/ffis/feed/kokuji/k51n756.html.
- (45) IFFO. *Production of fish meal*. <https://www.iffco.com/es/produccion> (accessed 2022-08-01).

ANEXOS

Ilustración 1. Principales consumidores de harina de pescado ecuatoriana

2021



Fuente: ³⁴