



Tema 12 del programa

CX/FFP 11/31/12

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

COMITÉ DEL CODEX SOBRE PESCADO Y PRODUCTOS PESQUEROS

Trigésimo primera reunión

Tromsø, Noruega

11 – 15 de abril de 2011

ANTEPROYECTO DE ENMIENDA A LA NORMA PARA BARRITAS DE PESCADO CONGELADAS RÁPIDAMENTE (FACTORES DE NITRÓGENO)

(En el Trámite 3 del Procedimiento)

Se invita a los gobiernos y organizaciones internacionales interesadas a presentar observaciones por escrito sobre el adjunto Anteproyecto de Enmienda en el Trámite 3, según lo estipulado en el Procedimiento para la Elaboración de Normas del Codex y Textos Afines (véase el *Manual de Procedimientos de la Comisión del Codex Alimentarius*). Las observaciones deberán enviarse **antes del 15 de marzo de 2011** a la: Secretaría, Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia, por correo electrónico codex@fao.org o Facsímile + 39 06 5705-4593, con copia al Punto de Contacto de Codex, Autoridad Noruega de Control de los Alimentos, PO 8187 Dep. 0034 Oslo, Noruega, Facsímile: +47.74.11.32.01, Correo electrónico: cceffp@mattilsynet.no

Antecedentes

1. Durante la 28ª reunión del Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros (CCFFP), Tailandia propuso emprender un trabajo de investigación para determinar el factor de nitrógeno en los peces tropicales dado que los factores de nitrógeno disponibles actualmente sólo se refieren a las especies de aguas templadas. El factor de nitrógeno, una vez determinado y calculado, se usaría como base para determinar el contenido de pescado en productos empanados o rebozados y productos similares. El trabajo de investigación también tendría como objetivo determinar los factores que afectan el contenido de nitrógeno en la Tilapia (*Oreochromis nilotica*). La Tilapia fue seleccionada para el estudio por ser uno de los pescados más populares en la elaboración de barritas de pescado y productos de pescado empanados o rebozados.
2. Durante la 28ª reunión se acordó enmendar, como nuevo trabajo, la tabla titulada: Factores interinos de nitrógeno a utilizarse para los pescados blancos como ingrediente en la Norma para Barritas, Porciones y Filetes de Pescado Empanados o Rebozados y Congelados Rápidamente (CODEX STAN 166 – 1989).¹ El nuevo trabajo fue aprobado durante el 30º Período de Sesiones de la Comisión.²
3. Durante la 30ª reunión del Comité se acordó devolver el Anteproyecto de Enmienda al Trámite 2/3 para que fuera redactado nuevamente por la delegación de Tailandia, en colaboración con Malasia, Nueva Zelanda y otras delegaciones interesadas.³
4. Malasia es uno de los países elaboradores de productos de pescado congelado, empanados y rebozados, para exportación. Malasia expresó interés en colaborar con Tailandia para determinar el contenido de nitrógeno en peces tropicales, especialmente la Tilapia.

¹ ALINORM 07/30/18, párrs. 128 - 129

² ALINORM 07/30/REP, párr. 96 y Apéndice VII

³ ALINORM 10/33/18, párr. 150.

5. Se invita a los gobiernos y organizaciones internacionales interesadas a enviar observaciones referentes al anteproyecto de enmienda, tal como se propone en el **párrafo 22** del presente documento.

Trabajos de investigación emprendidos por Tailandia

6. Tailandia realizó una nueva evaluación del contenido de nitrógeno en la Tilapia en varias zonas importantes de cultivo a fin de determinar si el factor de nitrógeno dependía de la zona de cultivo. Las muestras de Tilapia se recolectaron en tres provincias seleccionadas para este estudio (Petchaburi, Samut Prakarn y Nakorn Pathom). Se pensó que el contenido de nitrógeno en el pescado dependía de los distintos tipos de alimento, así como de los sistemas de gestión de cultivo. Hay varios tipos de prácticas de cultivo a nivel comercial para la Tilapia. Las técnicas más populares son los cultivos en estanques en tierra y en jaulas. La Tilapia para exportación generalmente proviene de granjas de cultivo intensivo, sobretudo en estanques. Tailandia tiene un clima tropical y carece de cambios drásticos de temperatura durante el año. Por consiguiente, se estima que el clima no es un factor importante que pueda afectar el contenido de nitrógeno en la carne de pescado.

7. La Tilapia utilizada en este estudio (de aproximadamente 800 gramos/pez) se recolectó en tres provincias y se transportó a dos establecimientos de elaboración. El pescado fue sometido a las tres etapas siguientes de elaboración para determinar su efecto en el contenido de nitrógeno. A saber: 1) control – filetes derivados del pescado fresco entero; 2) filetes de pescado colocados en hielo; y 3) lavado y congelado de pescado en bloques. En el Apéndice 1 se ilustra el proceso de elaboración para obtener las muestras. Dichas muestras se enviaron a tres laboratorios ISO/IEC 17025 para su análisis proximal (contenido total de nitrógeno, contenido de humedad, grasa y ceniza).

8. Al finalizar el estudio se confirmó que había una gran variación en el contenido de nitrógeno en la Tilapia según la ubicación de las granjas de cultivo en las cuales se habían utilizado diferentes sistemas de gestión y varios tipos de alimento. Asimismo, hubo gran variación en otros componentes de la carne de pescado, es decir, en el contenido de humedad, grasa y ceniza. No obstante, durante las etapas de elaboración de los filetes de pescado y barras de pescado congelado no se verificó ningún efecto en el contenido de nitrógeno. Una vez que los tres laboratorios acreditados ISO/IEC 17025 finalizaron la determinación de 108 muestras de Tilapia (216 observaciones), se propuso un factor de nitrógeno para la Tilapia de 3,00 en la 30ª reunión del CCFFP.

Trabajos de investigación emprendidos por Malasia

9. Malasia emprendió estudios similares en muestras de pescados recolectados en todo el país en cultivos en estanques en tierra y jaulas. Durante la 30ª reunión del CCFFP, Malasia propuso un factor de nitrógeno para la Tilapia del 2,62.

Recomendaciones efectuadas en la 30ª reunión del CCFFP

10. **Se recomendó que Tailandia y Malasia efectuaran la prueba del anillo a fin de determinar cualquier variación en los procedimientos de laboratorio**, debido a la gran discrepancia en los datos del contenido de nitrógeno en el pescado (Tilapia), presentados por Tailandia y Malasia.

Resultados de la Prueba del Anillo y Estudio Adicional realizado en una muestra más grande de pescado

Tailandia

11. Tailandia efectuó una prueba del anillo para los laboratorios participantes y utilizó dos grupos de materiales de referencia estándar (pasta de pescado en lata, No T2548 y T2570), adquiridos en FAPAS en el Reino Unido. Los materiales de referencia fueron distribuidos a cinco laboratorios acreditados ISO/IEC 17025, tres de los cuales ya habían participado en el primer estudio. Cada laboratorio recibió dos materiales de referencia para determinar el contenido total de nitrógeno, de humedad, grasa y ceniza. La referencia a los métodos analíticos utilizados por los laboratorios se detallan en el Apéndice 2.

12. Los resultados analíticos fueron evaluados siempre que se encontraran dentro de los rangos determinados por el organismo proveedor del material (FAPAS). Cuatro de los cinco laboratorios proporcionaron resultados satisfactorios. Los resultados insatisfactorios provinieron de uno de los tres laboratorios que había participado en el primer estudio. Por consiguiente, los resultados analíticos

provenientes de este laboratorio, especialmente el contenido de nitrógeno, no se incorporaron a los estudios de determinación del factor de nitrógeno en la Tilapia.

Malasia

13. La prueba del anillo se llevó a cabo en 2010 con dos muestras de referencia adquiridas en FAPAS en el Reino Unido. Las muestras de referencia fueron las pastas de pescado T2541 (alto contenido de nitrógeno y bajo contenido de grasa) y T2548 (alto contenido de grasa y bajo contenido de nitrógeno). Entre los laboratorios participantes se incluían: 1) un laboratorio particular acreditado (Laboratorio 1); 2) un laboratorio gubernamental acreditado para el análisis de alimentos (Laboratorio 2); y el laboratorio del Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola-MARDI (Laboratorio 3). Se utilizaron métodos AOAC para el análisis de humedad, nitrógeno y grasa, o métodos internos basados en AOAC (Apéndice 3). Los datos obtenidos en la prueba del anillo se sometieron al Análisis de Variaciones (ANOVA) y la diferencia entre los promedios fue comparada con la prueba t ($P < 0,05$).

14. Los resultados de las muestras de referencia provenientes de los tres laboratorios estuvieron dentro de los límites dados, excepto el contenido de grasa en el material de referencia T2548 analizado por el Laboratorio 2. Este laboratorio utiliza el método de hidrólisis ácida en vez del método de extracción directa. Los valores promedio para el contenido de humedad, nitrógeno y grasa provenientes de tres laboratorios se indican en el Apéndice 4.

Estudios adicionales para determinar el contenido de nitrógeno en la Tilapia

Tailandia

15. Tailandia realizó un nuevo estudio en el que se utilizó una mayor cantidad de muestras de pescado provenientes de cultivos en estanques en tierra y jaulas en todo el país. Se consideró que los resultados obtenidos reflejaban más claramente el contenido intrínseco de nitrógeno en la Tilapia a partir de ambas técnicas de cultivo y que representaban mejor las estadísticas nacionales. En el segundo estudio, la Tilapia provino de 80 localidades adicionales, entre ellas tres mercados de pescado de venta mayorista, en diez provincias del país. Entre las diez provincias se encontraban tres que ya habían sido incluidas en el primer estudio.

16. El grupo de investigación, tomando en consideración el resultado satisfactorio de la prueba del anillo, decidió seleccionar dos laboratorios nuevos para participar en la segunda etapa del estudio, ya que ambos laboratorios podían proporcionar un servicio analítico rápido y manipular un mayor número de muestras de pescado en un plazo corto de tiempo.

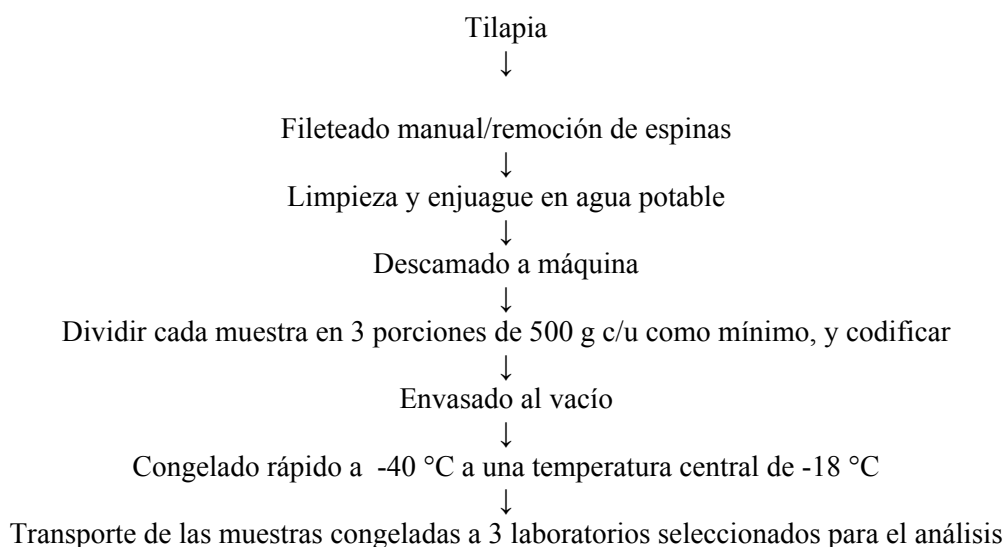
17. En el primer estudio se encontró que las diferentes etapas de elaboración no tenían ningún efecto en el contenido de nitrógeno. Por consiguiente, en el segundo estudio, las muestras de pescado se obtuvieron directamente del pescado entero. Las Tilapias se recolectaron en las diez provincias de Tailandia que suministran la mayor cantidad de Tilapia de cultivo. Las Tilapias, cuyo tamaño oscilaba entre los 500 y los 700 gramos, se recolectaron de cultivos en estanques en tierra y jaulas. Las diez provincias incluían: Chachoengsao, Prachin Buri, Suphan Buri, Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Ratchaburi, Phetchaburi, Nakhon Nayok, Samut Prakan y Samut Sakhon. El pescado fue recolectado en varias granjas (entre 4 y 8) en cada una de las provincias mencionadas, durante el período comprendido entre abril y septiembre de 2010. Asimismo, se evaluó el contenido de nitrógeno en filetes de Tilapia obtenidos en tres mercados centrales mayoristas: el mercado Thai, el Khong3 y el Talay Thai. Las muestras se obtuvieron de ocho vendedores en cada mercado. Las muestras representaban la Tilapia cultivada en todas las localidades de Tailandia. Las muestras de pescado se filetearon y se congelaron utilizando congelado criogénico y se almacenaron a -18°C antes de enviarlas a dos de los laboratorios participantes. El método de preparación de las muestras se ilustra en el Apéndice 5. Los análisis del contenido total de nitrógeno se efectuaron dos veces. El contenido de nitrógeno promedio obtenido en el primer y en el segundo estudio se detallan en el Apéndice 6.

18. Se encontró que el contenido de nitrógeno en el pescado dependía de la ubicación de los estanques en tierra y de los mercados mayoristas debido a la composición de los diferentes piensos y a los sistemas de gestión de las granjas. No obstante, la ubicación de los cultivos en jaula no afectó el contenido de nitrógeno desde un punto de vista estadístico. Las diferencias causadas por la variedad de fuentes de materias primas de cada una de las técnicas de cultivo se determinaron utilizando ANOVA y la Diferencia mínima significativa (DMS) a un nivel significativo de 0,05. Al comparar el contenido de nitrógeno entre dos

técnicas de cultivo y los mercados centrales mayoristas, se encontró que el contenido promedio de nitrógeno obtenido del cultivo en jaula era el más elevado, con un valor de 3,079, mientras que los valores obtenidos en los estanques en tierra y en los mercados mayoristas fue de 2,921 y 2,918 respectivamente. Desde un punto de vista estadístico, no se encontró diferencia en el contenido promedio de nitrógeno en el cultivo en estanque y en los mercados mayoristas debido a que la Tilapia que se vende en los mercados proviene mayormente de cultivos en estanque.

Malasia

19. Malasia emprendió un nuevo estudio para determinar el contenido de nitrógeno en la Tilapia. Se recolectaron 23 muestras de granjas seleccionadas en diez estados de la Península de Malasia. Cada muestra tenía de 7 a 10 kilos de pescado o entre 8 y 10 pescados. Las muestras de pescado se obtuvieron de diferentes sistemas de cultivo: estanques, jaulas, tanques y pescados silvestres provenientes de estanques en antiguas zonas mineras y lagos. Las muestras se colocaron en hielo y se trasladaron ese mismo día al Laboratorio de elaboración de pescados en el Centro MARDI de investigación en Kuala Tarengganu, donde se registraron y se filetearon. De lo contrario, las muestras se congelaron rápidamente y fueron trasladadas al centro de investigación dentro de un período de 48 horas después de la recolección. El diagrama siguiente ilustra la preparación de las muestras:



20. El filete de cada muestra se dividió en 3 porciones, y las mismas fueron colocadas en bolsas, etiquetadas adecuadamente, envasadas al vacío y congeladas rápidamente a -40°C a fin de alcanzar una temperatura central de -18°C . Las muestras se enviaron a tres laboratorios que participaban en la prueba del anillo a fin de que analizaran el contenido de nitrógeno, grasa y humedad.

21. Se analizaron los datos, omitiendo las muestras de los pescados silvestres recolectados en lagos y estanques en antiguas zonas mineras. Los resultados demostraron que el contenido promedio de nitrógeno, grasa y humedad en la Tilapia era de $2,76\% \pm 0,33$, $2,64 \pm 0,45$ y $80,17 \pm 2,36$ respectivamente.

Nuevo Factor de nitrógeno propuesto para la Tilapia

22. En base a los resultados del primer y segundo estudio llevado a cabo por Tailandia, y tomando en cuenta la información acerca de la cadena de abastecimiento, se considera que más del 80% de la Tilapia proporcionada a la industria de elaboración de pescado para exportación provenía de cultivos en estanques en tierra. Por consiguiente, los datos referentes al contenido de nitrógeno utilizados para el análisis estadístico en Tailandia provienen exclusivamente de cultivos en estanques en tierra, mientras que los datos de Malasia provienen de cultivos en estanques y jaulas, ya que los cultivos en jaulas son más populares en Malasia.

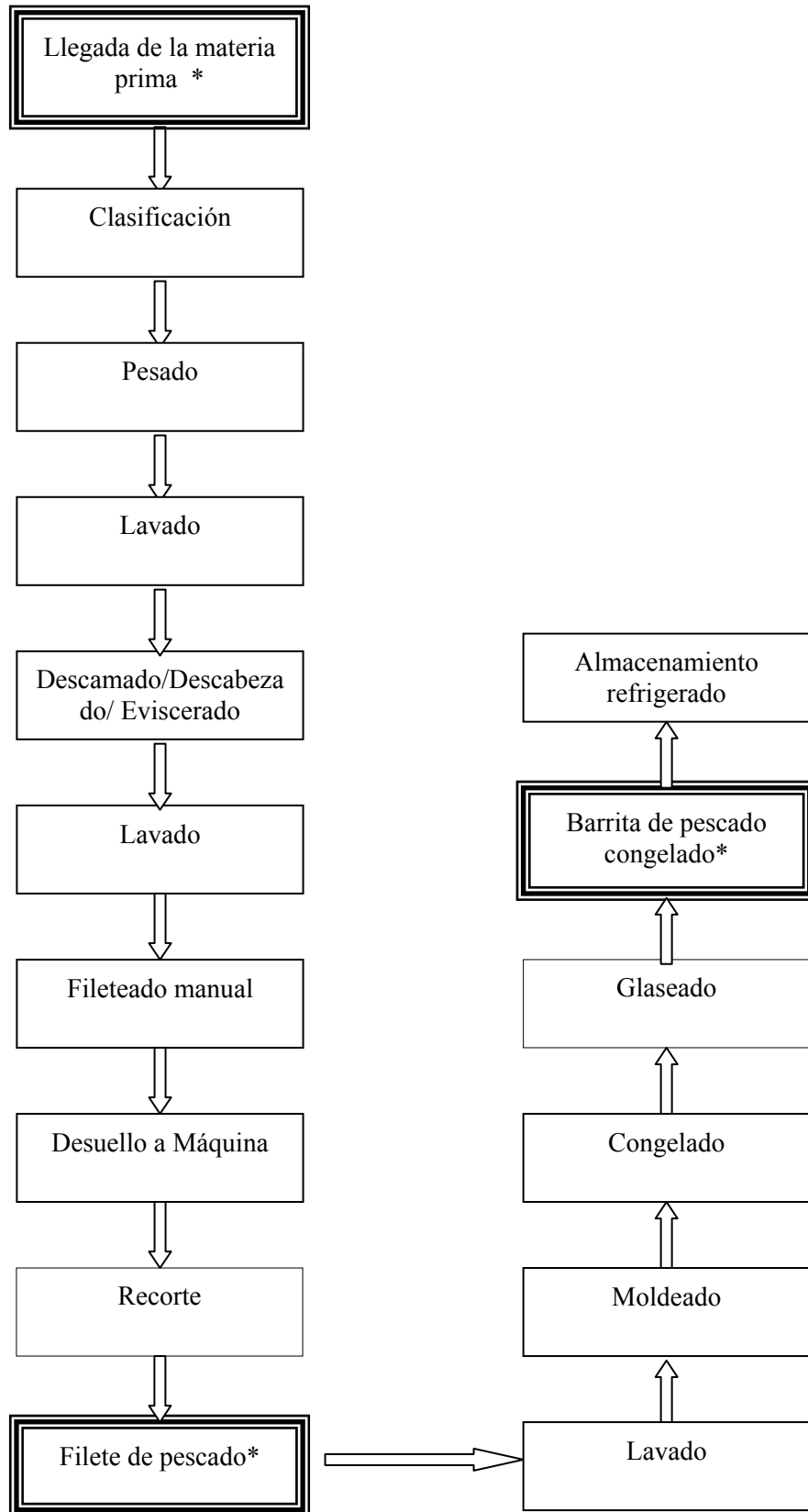
23. La comparación del contenido de nitrógeno en los filetes de Tilapia provenientes de Tailandia y Malasia es de $2,921 \pm 0,119$ y $2,76 \pm 0,3$ respectivamente y se encuentra en el Apéndice 8. El valor propuesto por Tailandia se deriva de los resultados del primer y del segundo experimento, el cual tomó en cuenta una mayor cantidad de muestras obtenidas a lo largo del país. Las observaciones y los datos primarios del contenido de nitrógeno en Tailandia y Malasia se combinaron y se analizaron estadísticamente. **Como resultado, Tailandia y Malasia proponen un nuevo valor de 2,88 como factor de nitrógeno para la Tilapia.**

Observaciones

24. El contenido de nitrógeno en el pescado de acuicultura varía significativamente de acuerdo a la composición de los piensos, la calidad del agua y las técnicas de manejo en las granjas. Estimar el factor de nitrógeno en base a tales condiciones representó un desafío muy dinámico. El factor propuesto de nitrógeno debería actualizarse regularmente, especialmente debido a las mejoras en las técnicas de cultivo.

Apéndice 1

Elaboración de las muestras de barritas congeladas de Tilapia (Tailandia)



Nota: * Muestras recolectadas para análisis próximos

Apéndice 2**Métodos analíticos utilizados por los laboratorios participantes (Tailandia)**

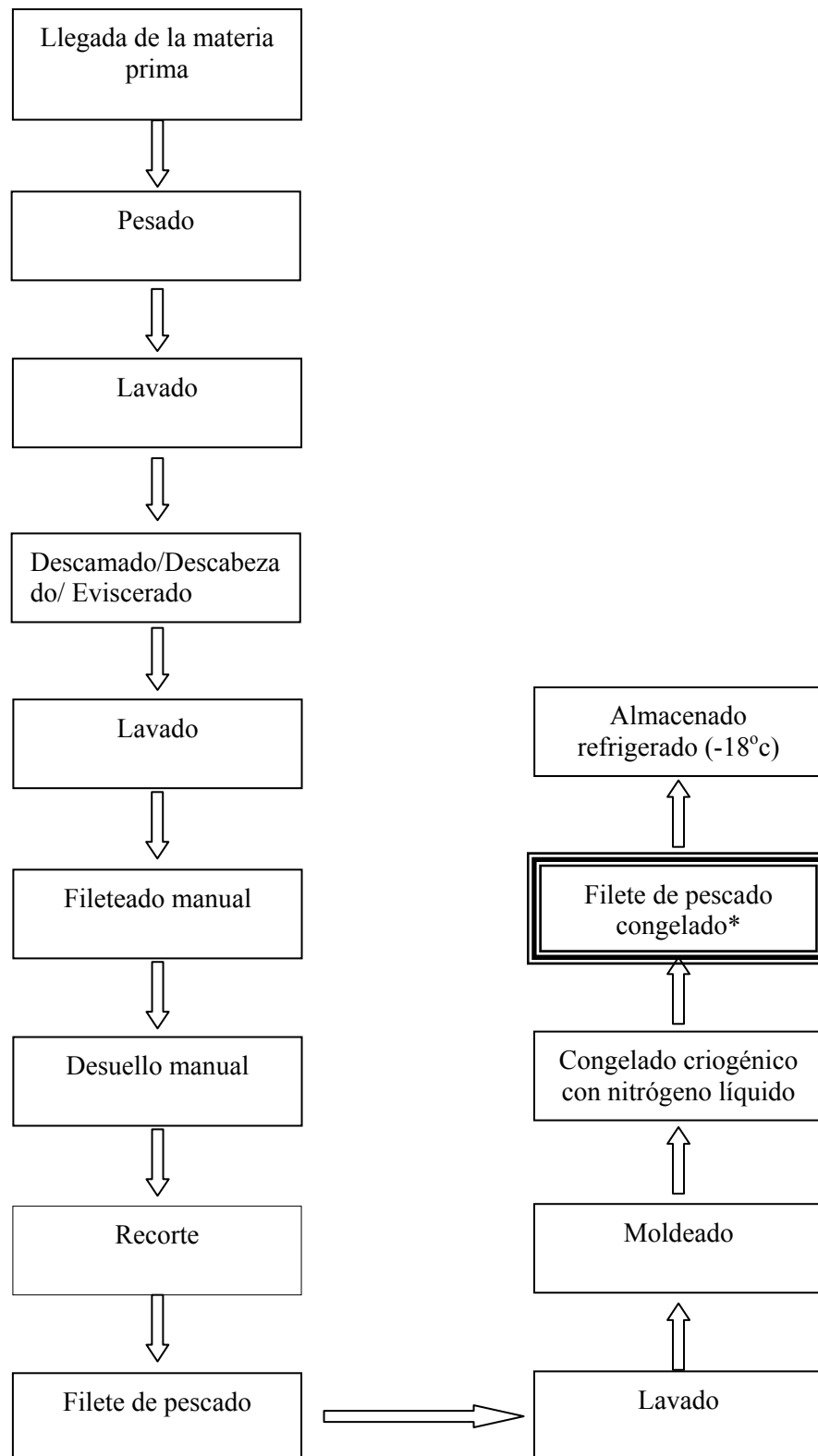
Laboratorio	Análisis próximo			
	Nitrógeno total	Humedad	Grasa	Cenizas
1	Kjeldahl en base a AOAC(2000) 928.08	En base a AOAC (2005) 950.46 (LBAG-00124)	Método interno LBAG-00110 en base a AOAC(2005) 954.02, 922.06, 925.12, 948.15	En base a AOAC (2005) 920.153 (LBAG-00124)
2	Método modificado en base a AOAC (2000) 981.10	AOAC (2005), 950.46(B)	AOAC (2005), 948.15	AOAC (2005), 920.153
3	Método interno en base a AOAC 2005: 991.20 (NFI T 927)	AOAC 2005: 950.46 (NFI T 923)	AOAC 2005: 948.15 (NFI T 966)	AOAC 2005: 920.153 (NFI T 924)
4	Método interno en base a AOAC (2005) 940.25	Método interno en base a AOAC (2005) 952.08	Método interno en base a AOAC (2005) 948.15	Método interno en base a AOAC (2005) 938.08
5	Método interno en base a AOAC 2005: 991.20	AOAC 2005: 952.08A	AOAC 2005: 948.15	AOAC 2005: 938.08

Apéndice 3**Métodos analíticos utilizados por los laboratorios participantes (Malasia)**

Códigos de laboratorio	Humedad	Nitrógeno total	Grasa
Laboratorio 1	AOAC 950.46 (2002)	AOAC 984.13 (2002)	AOAC 963.15 (2002)
Laboratorio 2	AOAC 950.46 (2002)	MANUAL TECATOR (Kjeltec Auto 2300 Analizador, 10007729, Rev. 1.2 (2002)	MODIFICADO en base a AOAC 948.15
Laboratorio 3	AOAC 950.46 (2002)	AOAC 981.10 (2000)	AOAC 948.15

**Análisis del material de referencia FAPAS (carne de pescado) efectuado por tres laboratorios
Utilizado en el estudio (Malasia)**

Tipo de muestra y laboratorio	Material de referencia FAPAS T 2548			Material de referencia FAPAS T 2541		
	Humedad (g/100 g)	Total materia grasa (g/100 g)	Nitrógeno (g/100g)	Humedad (g/100 g)	Total materia grasa (g/100 g)	Nitrógeno (g/100g)
Valor otorgado de rango	64,57-66,41	11,83-13,20	1,80-1,94	58,12-59,77	3,38-4,80	3,39-3,70
Laboratorio 1	65,3	11,7	1,8	58,7	3,5	3,5
Laboratorio 2	65,90	8,83*	1,84	58,64	3,39	3,46
Laboratorio 3	65,4	11,9	1,91	58,49	3,12	3,7

Apéndice 5**Preparación de la muestra de filete congelado de Tilapia (Tailandia)**

Nota: * Muestras recolectadas para análisis próximos

Apéndice 6**Resultados analíticos del contenido de nitrógeno (datos combinados del primer y segundo estudio) (Tailandia)****Tabla 1.** Contenido de nitrógeno en el filete de Tilapia proveniente de una técnica de cultivo en estanque en tierra

Técnica de cultivo	Provincia	Contenido de nitrógeno
Estanques en tierra	Chachoengsao	2,964 ^a
	Prachin Buri	2,927 ^a
	Suphan Buri	2,975 ^a
	Kanchanaburi	2,875 ^b
	Nakhon Pathom	3,012 ^a
	Ratchaburi	2,936 ^a
	Phetchaburi	2,811 ^b
	Nakhon Nayok	2,942 ^a
	Samut Prakan	2,910 ^{ab}
	Samut Sakhon	2,860 ^b
Nitrógeno (Agv)		2,921

Aproximadamente $DMS=0,05$ (la diferencia más pequeña que es significativa a un nivel del 5%)

Tabla 2. Contenido de nitrógeno en el filete de Tilapia proveniente de una técnica de cultivo en jaula

Técnica de cultivo	Provincia	Contenido de nitrógeno
Cultivo en jaula	Suphan Buri	3,096 ^a
	Kanchanaburi	3,062 ^a
Nitrógeno (Agv)		3,079

Aproximadamente $DMS=0,05$ (la diferencia más pequeña que es significativa a un nivel del 5%)

Tabla 3. Contenido de nitrógeno en los filetes de Tilapia proveniente de mercados centrales mayoristas

Mercado central mayorista	Contenido de nitrógeno
Mercado Thai	2,837 ^b
Mercado Khong3	2,976 ^a
Mercado Talay Thai	2,942 ^a
Nitrógeno (Agv)	2,918

Aproximadamente $DMS=0,05$ (la diferencia más pequeña que es significativa a un nivel del 5%)

Tabla 4. Comparación de la diferencia entre el contenido de nitrógeno en los filetes de Tilapia provenientes de dos técnicas de cultivo y del mercado central mayorista

Técnica de cultivo	Contenido de nitrógeno
Estanques en tierra	2,921 ^b
Cultivo en jaula	3,079 ^a
Mercado central mayorista	2,918 ^b

Aproximadamente DMS=0,05 (la diferencia más pequeña que es significativa a un nivel del 5%)

Apéndice 7

Resumen de la Prueba T para la humedad, grasa y el contenido total de nitrógeno en la Tilapia proveniente de diferentes sistemas de cultivo (Malasia)

Tabla 1. Valores promedio para muestras provenientes de cultivos en estanques, tanques y jaulas, **incluido el pescado silvestre**

Nombre de la variable	N	Promedio	Desviación estándar
Humedad, muestra de g/100 g (**)	23	81,27	2,34
Grasa cruda, muestra de g/100g (*)	23	2,83	0,55
Nitrógeno, muestra de g/100 g (**)	23	2,52	0,41
Proteína, g/100g (**)	23	15,71	2,53

Tabla 2. Valores promedio para muestras provenientes de sistemas de cultivo en estanques, tanques y jaulas

Nombre de la variable	N	Promedio	Desviación estándar
Humedad (**)	14	80,17	2,36
Grasa (ns)	14	2,64	0,45
Nitrógeno total (**)	14	2,76	0,33
Proteína (**) (Nx6.25)	14	17,23	2,06

Nota: *=estadísticamente significativo; **= estadísticamente muy significativo; ns=no es significativo

Apéndice 8

Comparación del contenido de nitrógeno en el filete de Tilapia proveniente de Tailandia y Malasia

País	Tamaño de la muestra	Contenido promedio de nitrógeno	Desviación estándar
Malasia	14	2,76	0,33
Tailandia	40	2,921	0,119
Promedio		2,879	0,174

-Se satisfacen 4, II-5 y II-6.