



ORGANIZACIÓN DE CONSUMIDORES Y USUARIOS DE CHILE

ATÚN

Análisis Nutricional y de Metales pesados en Atún en conserva

Coordinación: **Lorena Zapata**

Ejecución: **Nicole Aguilera**
Lorena Zapata

Segundo Semestre 2021

	ÍNDICE	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN		03
2. OBJETIVOS		03
3. MARCO TEÓRICO		04
4. METODOLOGÍA		09
5. RESULTADOS		11
6. MIRADA AMBIENTAL		24
7. DISCUSIÓN		26
8. CONCLUSIÓN		28
9. REFERENCIAS		29

1. INTRODUCCIÓN

El atún es conocido por sus propiedades nutritivas. Este pez azul de tipo graso¹ presenta grasa que es rica en omega 3. Esta grasa poliinsaturada se caracteriza por reducir niveles de triglicéridos en sangre y, por ende, disminuir el riesgo cardiovascular. Además, posee una elevada cantidad de proteínas de alto valor biológico, comparable o incluso superior a las de la carne roja, o de vacuno. Aporta varias vitaminas, principalmente del complejo B, como la riboflavina, ácido fólico, niacina y principalmente la cianocobalamina (B12). No sólo aporta vitaminas hidrosolubles, sino que también aporta cantidades importantes de vitamina A y D, importantes para la mantención y conservación de la piel, mucosa y tejidos, y en la resistencia frente a infecciones. En cuanto a minerales, aporta fósforo, magnesio, hierro y yodo, claves para el funcionamiento muscular, intestinal y sistema inmune, entre otros.

Este pescado, al ser un pez pesado y grande, y que nada en muchas ocasiones en la profundidad, puede presentar concentraciones de metales pesados. Algunos pescados presentan concentraciones elevadas de metales pesados, entre ellos mercurio, cadmio y plomo, etc. Existe también una gran probabilidad de encontrar otros residuos de metales (bifenilos policlorados) en los alimentos en conservas, debido a su envase de lata.

El Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) regula los niveles permitidos de estos metales en los alimentos, con el fin de asegurar la inocuidad al momento de consumir este producto. Por eso surge la necesidad de verificar si estos productos cumplen con la normativa y son inocuos, para que así el consumidor pueda realizar una elección informada y segura.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar las características nutricionales, así como la presencia y concentración de metales pesados en muestras de atún en conserva.

2.2. Objetivos Específicos

1. Determinar, por medio de análisis en laboratorio, la presencia y concentración de metales pesados en pescados en conserva, específicamente el atún².

¹ El pescado azul, también pescado semigraso o graso, es aquel con una proporción de grasa inserta entre los músculos mayor al superior a un 5%. La denominación azul no atiende a criterios biológicos, sino nutricionales. (Ponce, 2010).

² El proyecto de este estudio también consideraba la realización de análisis de detección de Dioxinas y PCBs, sin embargo, el laboratorio contratado no lo ejecuta en Chile y tampoco se viabilizó el envío de las muestras a Alemania por restricciones de entrada de este tipo de producto a la Unión Europea. También se verificó la posibilidad de contratar otro laboratorio en Chile, sin embargo, no hubo disponibilidad metodológica para estos análisis al momento de la realización de este estudio. Guía práctica sobre pescados, Fundación Eroski Consumer (2019).

2. Determinar, por medio de análisis en laboratorio, la composición nutricional de los productos, confrontándola con las exigencias de la reglamentación nacional.
3. Confrontar los resultados de los análisis con la información contenida en el etiquetado de los envases de los productos.
4. Verificar el cumplimiento de la normativa con respecto a la entrega de información de los productos en su etiquetado.
5. Verificar junto a los distribuidores (empresas) los certificados de origen y determinación de especie, confrontándola con la información entregada en sus envases.
6. Realizar una mirada ambiental/ecológica, verificando la entrega de información de los envases: tipo y posibilidad de reciclaje.
7. Realizar una comparación entre las marcas analizadas, considerando los aportes nutricionales, los resultados encontrados en los análisis anteriores y su precio de venta.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. El producto ATÚN - ATÚN EN CONSERVA

Bondades

El atún o *Thunnus* es un pez propio de agua salada. Poseen características morfológicas que les permiten ser grandes nadadores y pueden recorrer grandes distancias, alcanzando velocidades de hasta 70 km/h. Debido a que su cuerpo es muy pesado y poseen músculo fuertes y compactos, les cuesta mantenerse a flote. Pero no sólo este pez es conocido por sus características morfológicas, sino por sus propiedades nutritivas. Este pez azul presenta grasa que es rica en omega 3. Esta grasa poliinsaturada se caracteriza por reducir niveles de triglicéridos en sangre y, por ende, disminuir el riesgo cardiovascular. Además, posee una elevada cantidad de proteínas, de alto valor biológico, comparable o incluso superior a las de carne roja, o de vacuno. Aporta varias vitaminas principalmente del complejo B, como la riboflavina, ácido fólico, niacina y principalmente la cianocobalamina (B12). No sólo aporta vitaminas hidrosolubles, sino que también aporta cantidades importantes de vitamina A y D, importantes para la mantención y conservación de la piel, mucosa y tejidos, y en la resistencia frente a infecciones.

En cuanto a minerales, aporta fósforo, magnesio, hierro y yodo, claves para el funcionamiento muscular, intestinal y sistema inmune, entre otros.

Externalidades del producto

Este pescado, al ser un pez pesado y grande, y que nada en muchas ocasiones en la profundidad, puede presentar concentraciones de metales pesados. Estos metales pesados se encuentran en aguas y mares, contaminando a los organismos que viven en ellas, como pescados y mariscos. Algunos pescados presentan concentraciones elevadas de metales pesados, la más común es con **mercurio**, pero puede ser con otro metal como **cadmio**, **plomo**, etc. Al respecto, se han tomado medidas y en el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) existe una regulación de los niveles permitidos de estos metales en productos

pesqueros, con el fin de asegurar la inocuidad alimentaria al momento de consumir este producto.

Existe también una gran probabilidad de encontrar otros residuos de metales en los alimentos en conservas, esto debido a su envase de hojalata³, según una investigación publicada en 2017 por el Instituto de Oceanografía Scripps de la Universidad de California en San Diego⁴, en el que midieron la cantidad de contaminantes orgánicos persistentes en 117 atunes de aleta amarilla, o atunes claros, unos de los más consumidos a nivel global, pescados en 12 lugares distintos del mundo. Los contaminantes medidos fueron pesticidas, retardantes de llamas y bifenilos policlorados (PCB) son productos químicos que pueden acumularse en el atún en el tiempo y ser parte de la cadena de la alimentaria “La entrada de los productos tóxicos en nuestra cadena alimenticia empieza con el plancton, que puede asimilar contaminantes como el PCB o el mercurio de los sedimentos marinos. De ahí pasa al marisco (moluscos y crustáceos), a los pescados pequeños, a los más grandes, y al final, al hombre.”

Consumo de atún

Son pocas las estadísticas del rubro pescados envasados en latas (en conserva), mucho menos se encuentran cifras específicas del consumo de atún, por lo que tomamos como referencia las cifras disponibles, realizando algunas extrapolaciones bajo las tendencias de consumo actuales del chileno promedio. Según la Edición 5 (2016) de Chile Saludable⁵, el 46% de los chilenos consume pescado por lo menos una vez por semana. Ya las cifras del 2019 demuestran que el consumo per cápita de pescados y mariscos en Chile es de 13,2⁶ kg al año. Estas cifras no distinguen el tipo de pescado, por lo cual el atún está considerado dentro de ese total. La industria pretende aumentar ese consumo hasta los 20 kg⁷ en los próximos años y, los consumidores bajo la premisa de lo más práctico y rápido tienden a preferir los pescados congelados o enlatados, elección que ya ha sido verificada en estadísticas de años anteriores⁸.

3.2. Marco regulatorio

3.2.1. Reglamento Sanitario de los Alimentos

ARTÍCULO 115.- Todos los alimentos envasados listos para su entrega al consumidor final deberán obligatoriamente incorporar en su rotulación la siguiente información nutricional:

³ Lámina de hierro o acero cubierta de estaño por las dos caras (RAE)

⁴ <https://www.t13.cl/noticia/tendencias/bbc/por-que-es-importante-para-tu-salud-saber-donde-fue-pescado-el-atun-que-comes>

⁵ <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/10/chile-saludable-vol-5.pdf> (4. El consumo de productos del mar en Chile y oportunidades de innovación según perfiles, pág.43)

⁶ https://www.cnnchile.com/tendencias/los-chilenos-nos-cumplen-con-la-cantidad-basica-de-consumo-semanal-de-pescados-y-mariscos_20190128/

⁷ <https://radio.uchile.cl/2019/05/02/seguridad-alimentaria-de-los-recursos-marinos-la-necesidad-de-priorizar-el-consumo-nacional/>

⁸ <https://www.aqua.cl/2011/12/19/en-chile-consumo-de-enlatados-supera-a-pescados-y-mariscos-frescos/>

a) Valor energético o energía expresado en calorías (unidad de expresión kcal), las cantidades de proteínas, grasas totales, hidratos de carbono disponibles o carbohidratos disponibles y azúcares totales, en gramos (unidad de expresión g) y el sodio en miligramos (unidad de expresión mg).

En aquellos productos cuyo contenido total de grasa sea igual o mayor a 3 gramos por porción de consumo habitual, deberán declararse además de la grasa total, las cantidades de ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados y ácidos grasos trans, en gramos y el colesterol en miligramos.

En el caso de aquellos alimentos que contengan una cantidad igual o menor a 0,5 gramos de ácidos grasos trans por porción de consumo habitual, se aceptará como alternativa la declaración que el alimento no contiene más de 0,5 gramos de ácidos grasos trans por porción.

En el caso de aquellos alimentos que contengan una cantidad igual o menor a 35 miligramos de sodio por porción de consumo habitual, se aceptará como alternativa la declaración que el alimento no contiene más de 35 miligramos de sodio por porción.

En el caso de aquellos alimentos que contengan una cantidad igual o menor a 0,5 gramos de azúcares por porción de consumo habitual, se aceptará como alternativa la declaración que el alimento no contiene más de 0,5 gramos de azúcares por porción.

b) La cantidad de cualquier otro nutriente o factor alimentario, como fibra dietética y colesterol, acerca del que se haga una declaración de propiedades nutricionales y/o saludables.

Todos estos valores deben expresarse por 100 g o 100 ml y por porción de consumo habitual del alimento. Deberá señalarse el número de porciones que contiene el envase y el tamaño de la porción en gramos o mililitros y en medidas caseras.

Los valores que figuren en la declaración de nutrientes deberán ser valores medios ponderados derivados de datos específicamente obtenidos de análisis de alimentos realizados en laboratorios o de tablas de composición de alimentos debidamente reconocidas por organismos nacionales o internacionales, que sean representativos del alimento sujeto a la declaración.

Los límites de tolerancia para los valores de los nutrientes declarados en el rótulo serán los siguientes:

Para aquellos alimentos que en su rotulación declaren mensajes nutricionales o saludables y para aquellos que utilicen descriptores nutricionales, con excepción de aquellos que rotulen el descriptor del artículo 120 bis del presente reglamento, los límites de tolerancia para el valor declarado del nutriente en cuestión serán los siguientes:

i) cuando los nutrientes y factores alimentarios sean expresados como proteínas, vitaminas, minerales, fibra dietaria y/o grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, deberán estar presentes en una cantidad mayor o igual al valor declarado en el rótulo;

ii) cuando los nutrientes y factores alimentarios sean expresados como energía, hidratos de carbono, azúcares, grasa total, colesterol, grasa saturada, grasa trans y/o sodio, deberán estar presentes en una cantidad menor o igual al valor declarado en el rótulo.

Para aquellos alimentos que en su rotulación no destaqueen mensajes nutricionales o saludables, ni utilicen descriptores nutricionales, los límites de tolerancia para el etiquetado nutricional serán los siguientes:

i) cuando los nutrientes y factores alimentarios sean expresados como proteínas, vitaminas, minerales, fibra dietaria y/o grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, deberán estar presentes en una cantidad mayor o igual al 80% del valor declarado en el rótulo;

ii) cuando los nutrientes y factores alimentarios sean expresados como energía, hidratos de carbono, azúcares, grasa total, colesterol, grasa saturada, grasa trans y/o sodio, podrán exceder sólo hasta un 20% del valor declarado en el rótulo. La tolerancia anteriormente descrita, aplicará también para los descriptores nutricionales referidos en el artículo 120 bis del presente reglamento.

En cualquier caso, los límites de vitaminas, minerales y fibra dietaria no deberán sobrepasar los valores establecidos en la resolución Nº 393/02 y sus modificaciones, que fija Directrices Nutricionales sobre Uso de Vitaminas, Minerales y Fibras Dietéticas en Alimentos y la resolución 394/02 y sus modificaciones, que fija Directrices Nutricionales sobre Suplementos Alimentarios y sus contenidos en Vitaminas y Minerales, todas del Ministerio de Salud.

ARTÍCULO 125.- Los metales en contacto con los alimentos y sus materias primas no deberán contener más de uno por ciento de impurezas constituidas por plomo, antimonio, zinc, cobre, cromo, hierro, estaño considerados en conjunto, ni más de 0,01 por ciento de arsénico, ni otros contaminantes constituidos por metales o metaloides que puedan considerarse nocivos. Asimismo, los utensilios, recipientes, envases y aparatos fabricados con metales no deberán ceder las sustancias antes señaladas en cantidades superiores a las indicadas.

ARTÍCULO 160.- Los valores que se utilizan en este informe como parámetros para el contenido máximo de metales pesados en el atún provienen del reglamento sanitario de los alimentos.

3.2.2. Manual de Manual de Inocuidad y Certificación del Servicio Nacional de Pesca, actualización en diciembre 2018.

3.2.3. Norma para el Atún y el Bonito en conserva CXS 70-198, Codex Alimentarius

2. Definición del producto

El Atún y el Bonito en conserva son los productos compuestos por la carne de cualquiera de las especies apropiadas enumeradas a continuación, envasados en recipientes cerrados herméticamente. - *Thunnus alalunga* - *Thunnus albacares* - *Thunnus atlanticus* - *Thunnus obesus* - *Thunnus maccoyii* - *Thunnus thynnus* - *Thunnus tonggol* - *Euthynnus affinis* - *Euthynnus*

alletteratus - Euthynnus lineatus - Katsuwonus pelamis (sinónimo: Euthynnus pelamis) - Sarda chiliensis - Sarda orientalis – Sarda.

2.2 Definición del proceso

Los productos tendrán que haber sido objeto de una elaboración suficiente que asegure su esterilidad en el momento de la comercialización.

2.3 Presentación

El producto se presentará de la siguiente manera:

Compacto (con o sin piel) - el pescado estará cortado en segmentos transversales que se colocarán en la lata con los planos de sus cortes transversales paralelos al fondo de la lata. La proporción de trozos pequeños o trozos sueltos en general no superará el 18% del peso escurrido del envase.

En trozos - pedazos de pescado, la mayor parte de los cuales tienen como mínimo 1,2 cm de longitud en cada lado y mantienen la estructura original del músculo. La proporción de trozos de carne de dimensiones inferiores a 1,2 cm no será superior al 30% del peso escurrido del contenido de la lata.

En trozos pequeños - una mezcla de partículas y pedazos de pescado, la mayor parte de los cuales tienen menos de 1,2 cm de longitud en cada lado, pero conservan la estructura muscular de la carne. La proporción de trozos de carne de dimensiones inferiores a 1,2 cm será superior al 30% del peso escurrido del contenido de la lata.

En migas o desmenuzado - una mezcla de partículas de pescado cocido reducidas a dimensiones uniformes, en la cual las partículas aparecen separadas y no forman una pasta. Se permitirá cualquier otra forma de presentación, siempre y cuando:

– sea suficientemente distinta de las demás formas de presentación estipuladas en la presente Norma; – satisfaga todos los demás requisitos de la presente Norma; – esté debidamente descrita en la etiqueta de manera que no induzca a error o a engaño al consumidor (Codex Alimentarius CXS 70-1981).

Proceso de conserva del atún

A grandes rasgos, lo que se hace es limpiar el atún, cocerlo y trocearlo para introducirlo en un envase junto con el líquido de cobertura (normalmente aceite o agua con sal). Luego se cierra y se introduce en un autoclave –como una gran olla a presión– donde se somete a un proceso de esterilización: se aplica una temperatura determinada (de unos 120 °C) durante un tiempo concreto para asegurar la inocuidad del producto. Luego se enfriá y se etiqueta. Durante la cocción y la maceración posterior, parte de los nutrientes y los compuestos responsables del aroma y el sabor pasan del pescado al líquido de cobertura.

4. METODOLOGÍA

4.1. Laboratorio contratado

Para la realización de los análisis se realizó un sondeo y solicitud a diversos laboratorios nacionales, siendo escogido el laboratorio **SGS Chile**.

4.1.1. Análisis y métodos aplicados SGS Chile

Con base a los requerimientos del RSA, composición nutricional y estudios sobre los contaminantes presentes en el atún, se contrataron los siguientes análisis:

Análisis	Justificativa	Método
Proteína	Análisis nutricional	I-CTS-LAB-203 Basado en ISO5983-2:2009
Grasa	Análisis nutricional	I-CTS-LAB-202 Basado en AOAC Method 920.39 2000.
Perfil de Ácidos Grasos + trans	Análisis nutricional	I -CTS-LAB-319 Basado en AOAC Method 991.39 2012
Colesterol	Análisis nutricional	I-CTS-LAB-338 Basado en AOAC 994.10 2000
Sodio	Análisis nutricional	OI-CTS-LAB-602 basado en AOAC 985.35 (Online)
Antimonio	RSA (migran de la lata)	PE-324
Arsénico	RSA (migran de la lata)	I-CTS-LAB-606 basado en AOAC 986.15 (Online)
Cadmio	Estudios especializados	ONCh2638.Of2001 (LD 0.009 mg/kg)
Cobre	RSA (migran de la lata)	I-CTS-LAB-603 basado en AOAC 968.08 2005 (Online)
Cromo	RSA (migran de la lata)	OI-CTS-LAB-603 basado en AOAC 968.08 (Online)
Estaño	RSA (migran de la lata)	I-CTS-LAB-605 basado en AOAC 985.16 (Online)
Fósforo	Análisis nutricional	AOAC Official Method 965.17. 17th, Edition-2000 Phosphorus in Animal Feed and pet Food.
Hierro	RSA (migran de la lata)	I-CTS-LAB-607 basado en AOAC 999.11
Magnesio	Análisis nutricional	PE-230
Mercurio	Estudios especializados	I-CTS-LAB-601 basado en AOAC 977.15 (Online)
Nitrito de Sodio	RSA	AOAC Official Method 973.31
Plomo	RSA (migran de la lata)	I-CTS-LAB 608 basado en AOAC 972.23 (Online)
Yodo	Análisis nutricional	Basado en AOAC 935.14
Zinc	RSA (migran de la lata)	AOAC 968.08 2005

4.2. Análisis de los resultados

En el análisis de los resultados se verifica **el porcentaje de cumplimiento** que se presenta en las tablas de resultados basada en el artículo 115 del RSA. Lo que busca es comparar los resultados que presenta el fabricante en el etiquetado nutricional con los resultados obtenidos del laboratorio que analizó el atún y sus componentes nutricionales mencionados anteriormente.

Se calcula la división entre el valor obtenido en el laboratorio y el valor esperado (de la información nutricional del producto) y ese valor es multiplicado por 100, para obtener el porcentaje de adecuación.

En el caso de **energía, azúcares, sodio, colesterol, grasas totales y saturadas**, el porcentaje de cumplimiento **no debe sobrepasar el 120%**, si esto es así, es que el producto analizado no está cumpliendo con lo que declara en su etiquetado, sobrepasando los **límites permitidos de la variación de resultados que es un 20%**.

Por otro lado, **las proteínas, las grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas** deben presentar **al menos un 80% en el porcentaje** de cumplimiento para respetar la normativa, por lo que en valores inferiores a un 80%, los productos no están cumpliendo con lo que declaran en su etiquetado nutricional.

4.3. Determinación de las Muestras

Para la determinación de las marcas que compondrían la muestra, se realizó un sondeo en las páginas en internet de los supermercados y distribuidoras de alimentos.

Las muestras sometidas a los análisis fueron adquiridas por personal técnico de los laboratorios. Además, fueron pagadas anónimamente, tal como un consumidor lo hace.

Al momento de adquirir las muestras se utilizó el criterio de disponibilidad, es decir, se optó por analizar todas las muestras que estuvieran disponibles en el momento de la compra:

Las compras de muestras fueron realizadas en la Región Metropolitana de Santiago.

- El primer sondeo fue realizado en febrero de 2021.
- El segundo sondeo fue realizado junio de 2021
- Las compras fueron realizadas entre los días 17 y 21 de junio de 2021.

4.3.1. Muestras adquiridas

CÓDIGO	Marca	Tipo	Origen	Fabricante
ODE-ATUN-001	Angelmo	Lomitos en agua	China	Inmuebles Cataluña Ltda.
ODE-ATUN-002	Bonanza	Lomitos en agua	Tailandia	Agrocommerce S.A.
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	Lomitos en agua	Tailandia	Cencosud Retail S.A.
ODE-ATUN-004	Lider	Lomitos en agua	Tailandia	Walmart Chile S.A.
ODE-ATUN-005	Merkat	Lomitos en agua	China	Alvi Supermercados Mayorista S.A.
ODE-ATUN-006	Otuna	Lomitos en agua	Ecuador	Comercial F.H.Engel S.A.
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	Lomitos en agua	Ecuador	Pesquera Trans Antarctic Ltda.
ODE-ATUN-008	San José	Lomitos en agua	Tailandia	ORIZON S.A.
ODE-ATUN-009	Tottus	Lomitos en agua	Tailandia	Hipermercados Tottus S.A.
ODE-ATUN-010	Van Camps	Lomitos en agua	Colombia	ICB S.A.

5. RESULTADOS

En cuanto a los resultados, se utilizó un porcentaje de adecuación al comparar los datos de proteínas, grasas y minerales que se informan en el etiquetado nutricional del alimento, comparado con los valores obtenidos en el laboratorio de estos mismos nutrientes y minerales.

5.1. NUTRIENTES

Proteínas

Se contrastó el resultado obtenido por el laboratorio con la información que aparece en el etiquetado nutricional (información entregada por el fabricante), y se verificó el cumplimiento de éste, según el artículo 115 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, que establece que las proteínas deberán estar presentes en una cantidad mayor o igual al 80% del valor declarado en el rótulo.

Código	Marca	Proteínas (g) información etiquetado nutricional	Proteínas (g) información análisis laboratorio	Cumplimiento (%)	Cumple/ No cumple
ODE-ATUN-001	Angelmo	21,6	20,30	94	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	17	20,70	122	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	23,6	20,30	86	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	25	21,00	84	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	17	18,90	111	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	27	20,82	77	No cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	23	21,36	93	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	27	20,50	76	No cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	26	19,06	73	No cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	25	21,09	84	Cumple

De las 10 marcas de Atún analizadas, 3 de ellas, las marcas **Tottus, Otuna y San José, no cumplen con lo que declaran** en el etiquetado nutricional en cuanto al contenido de proteínas presentando menos del 80% esperado en los valores obtenidos del etiquetado, en comparación con los que se obtuvieron del laboratorio.

Grasas

Se contrastó el resultado obtenido por el laboratorio con la información que aparece en el etiquetado nutricional (información entregada por el fabricante), y se verificó el cumplimiento de éste según el artículo 115 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, que establece que cuando los nutrientes y factores alimentarios sean expresados como grasa total, podrán exceder sólo hasta un 20% del valor declarado en el rótulo.

Código	Marca	Grasas totales (g) información etiquetado nutricional	Grasas totales (g) información análisis laboratorio	Cumplimiento (%)	Cumple/ No cumple
ODE-ATUN-001	Angelmo	0,5	0,6	120	No cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	0	0,5	S/D*	No cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	3	0,5	17	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	0,9	0,6	67	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	0,3	0,7	233	No cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	2	<0,5	25 %**	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	1	0,6	60	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	0,7	0,5	71	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	0,7	<0,5	71,4	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	0,8	<0,5	62,5	Cumple

*S/D sin determinación de porcentaje, por términos matemáticos.

** Aproximadamente, porque la determinación del laboratorio es inferior a 0,05 y no un valor en particular.

En cuanto a la comparación entre los valores de grasa total obtenidos del laboratorio, tres marcas discrepan de lo que declaran en su etiquetado nutricional, la marca **Angelmo**, que está justo en el límite que menciona el artículo 115, que no debe sobrepasar el 20% más de lo que se declara en su etiquetado nutricional, la marca **Bonanza** que declara tener 0g de grasa total y contiene 0,5, superando lo declarado y por lo tanto, no cumple de igual manera con lo que declara, y la marca **Merkat** que declara 0,3 y contiene 0,7.

Grasa Saturada

Se contrastó el resultado obtenido por el laboratorio con la información que aparece en el etiquetado nutricional (información entregada por el fabricante), y se verificó el cumplimiento de éste según el artículo 115 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, que establece que cuando los nutrientes y factores alimentarios sean expresados como grasa saturada, podrán exceder sólo hasta un 20% del valor declarado en el rótulo.

Código	Marca	Grasas saturadas (g) información etiquetado nutricional	Grasas saturadas (g) información análisis laboratorio	Cumplimiento (%)	Cumple/ No cumple
ODE-ATUN-001	Angelmo	0,3	0,22	73	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	No hay dato grasas <3g	0,22	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	No hay dato grasas <3g	0,20	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-004	Lider	No hay dato grasas <3g	0,26	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-005	Merkat	0,1	0,30	300	No Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	No hay dato grasas <3g	0,13	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0,5	0,20	40	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	No hay dato grasas <3g	0,25	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-009	Tottus	No hay dato grasas <3g	0,14	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-010	Van Camps	No hay dato grasas <3g	0,21	Sin clasificación	Sin clasificación

En cuanto a la grasa saturada es importante destacar que hay muchas marcas que no presentan en su etiquetado su contenido, ya que el RSA menciona que cuando la grasa total es menor a 3g por porción, no es necesario hacer el desglose de los tipos de grasa y es por esta razón que no se puede realizar la comparación entre los valores obtenidos en el laboratorio y los del etiquetado, **sólo 3 marcas declaran su contenido de grasa** saturada y la marca **Merkat sobrepasa el valor de grasa saturada que declara** en su etiquetado. Las otras dos marcas cumplen con lo que declaran en su información nutricional.

Grasa monoinsaturada

Se contrastó el resultado obtenido por el laboratorio con la información que aparece en el etiquetado nutricional (información entregada por el fabricante), y se verificó el cumplimiento de éste, según el artículo 115 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, que establece que las grasas monoinsaturadas deberán estar presentes en una cantidad mayor o igual al 80% del valor declarado en el rótulo.

Código	Marca	Grasas monoinsaturada (g) información etiquetado nutricional	Grasas monoinsaturada (g) información análisis laboratorio	Cumplimiento (%)	Cumple/ No cumple
ODE-ATUN-001	Angelmo	0,1	0,10	100	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	No hay dato grasas <3g	0,10	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-004	Lider	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-005	Merkat	0,1	0,12	120	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0	0,10	150 aprox*	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-009	Tottus	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-010	Van Camps	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación	Sin clasificación

Muchas marcas no presentan en su etiquetado el valor de grasa monoinsaturada. Esto es debido a que el RSA menciona que cuando la grasa total es menor a 3g por porción, no es necesario hacer el desglose de los tipos de grasa y es por esta razón que no se puede realizar la comparación entre los valores obtenidos en el laboratorio y los del etiquetado del resto de las marcas. Las tres marcas que declaran su contenido de grasas monoinsaturadas cumplen con lo que declaran.

Grasas poliinsaturadas

Se contrastó el resultado obtenido por el laboratorio con la información que aparece en el etiquetado nutricional (información entregada por el fabricante), y se verificó el cumplimiento de éste, según el artículo 115 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, que establece que las grasas poliinsaturadas deberán estar presentes en una cantidad mayor o igual al 80% del valor declarado en el rótulo.

Código	Marca	Grasas Poliinsaturadas (g) información etiquetado nutricional	Grasas Poliinsaturadas (g) información análisis laboratorio	Cumplimiento (%)	Cumple/ No cumple
ODE-ATUN-001	Angelmo	0,1	0,23	230	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	No hay dato grasas <3g	0,19	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	No hay dato grasas <3g	0,18	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-004	Lider	No hay dato grasas <3g	0,21	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-005	Merkat	0,1	0,23	230	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	No hay dato grasas <3g	0,16	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0,5	0,27	54	No Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	No hay dato grasas <3g	0,21	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-009	Tottus	No hay dato grasas <3g	0,16	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-010	Van Camps	No hay dato grasas <3g	0,18	Sin clasificación	Sin clasificación

La marca **Robinson Crusoe** presenta valores inferiores a lo que declara en su información nutricional en cuanto a grasas poliinsaturadas. Si el resto de las marcas no presentan en su etiquetado el valor de grasa poliinsaturada es debido a que el RSA menciona que cuando la grasa total es menor a 3g por porción, no es necesario hacer el desglose de los tipos de grasa y es por esta razón que no se puede realizar la comparación entre los valores obtenidos

en el laboratorio y los del etiquetado del resto de las marcas, por eso está definido en la tabla como sin clasificación.

Grasas Trans

Se contrastó el resultado obtenido por el laboratorio con la información que aparece en el etiquetado nutricional (información entregada por el fabricante), y se verificó el cumplimiento de éste, según el artículo 115 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, que establece que las grasas poliinsaturadas deberán estar presentes en una cantidad mayor o igual al 80% del valor declarado en el rótulo.

Código	Marca	Grasas Trans (g) información etiquetado nutricional	Grasas Trans (g) información análisis laboratorio	Cumple/ No cumple
ODE-ATUN-001	Angelmo	0	<0,1	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación
ODE-ATUN-004	Lider	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación
ODE-ATUN-005	Merkat	0	<0,1	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0	<0,1	cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación
ODE-ATUN-009	Tottus	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación
ODE-ATUN-010	Van Camps	No hay dato grasas <3g	<0,1	Sin clasificación

No todas las marcas presentan en su etiquetado el valor de grasa trans, debido a que el RSA menciona que cuando la grasa total es menor a 3g por porción, no es necesario hacer el desglose de los tipos de grasa y es por esta razón que no se puede realizar la comparación entre los valores obtenidos en el laboratorio y los del etiquetado del resto de las marcas, por eso está definido en la tabla como sin clasificación. No obstante, las tres marcas que declaran su contenido cumplen, considerando que el laboratorio determina <0,1.

Colesterol

Se contrastó el resultado obtenido por el laboratorio con la información que aparece en el etiquetado nutricional (información entregada por el fabricante), y se verificó el cumplimiento de éste según el artículo 115 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, que establece que cuando los nutrientes y factores alimentarios sean expresados como colesterol, podrán exceder sólo hasta un 20% del valor declarado en el rótulo.

Código	Marca	Colesterol (g) información etiquetado nutricional	Colesterol (g) información análisis laboratorio	Cumplimiento (%)	Cumple/ No cumple
ODE-ATUN-001	Angelmo	17	27,7	162,9	No Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	No hay dato grasas <3g	28,8	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	No hay dato grasas <3g	27,4	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-004	Lider	No hay dato grasas <3g	31,5	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-005	Merkat	27,9	24,8	88,9	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	No hay dato grasas <3g	34,0	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	39	30,4	77,9	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	No hay dato grasas <3g	30,7	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-009	Tottus	No hay dato grasas <3g	23,8	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-010	Van Camps	No hay dato grasas <3g	28,1	Sin clasificación	Sin clasificación

En cuanto a colesterol y las marcas que declaran el contenido de éste, sólo una marca no cumple y sobrepasa el valor declarado en su etiquetado, esta es la marca **Angelmo**. El resto de las marcas, al presentar valores menores a 3g por porción de grasa total, no es obligatorio declarar los valores de colesterol y se mencionan en la tabla como sin clasificación.

Omega 3

Se contrastó el resultado obtenido por el laboratorio con la información que aparece en el etiquetado nutricional (información entregada por el fabricante), y se verificó el cumplimiento de éste, según el artículo 115 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, que establece que las grasas poliinsaturadas, entre ellas el omega 3 deberán estar presentes en una cantidad mayor o igual al 80% del valor declarado en el rótulo.

Código	Marca	Omega 3 (g) información etiquetado nutricional	Omega 3 (g) información análisis laboratorio	Cumplimiento (%)	Cumple/ No cumple
ODE-ATUN-001	Angelmo	130	205,6	158,2	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	No hay dato grasas <3g	168,6	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	No hay dato grasas <3g	161,4	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-004	Lider	No hay dato grasas <3g	180,5	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-005	Merkat	No hay dato grasas <3g	207,4	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-006	Otuna	No hay dato grasas <3g	142,7	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	323	242,2	75,0	No cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	No hay dato grasas <3g	177,8	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-009	Tottus	No hay dato grasas <3g	148,6	Sin clasificación	Sin clasificación
ODE-ATUN-010	Van Camps	No hay dato grasas <3g	155,1	Sin clasificación	Sin clasificación

De las 10 marcas analizadas, sólo dos presentan los valores de omega 3 totales, y una de ellas no cumple, ya que presenta valores inferiores a los que declara en su etiquetado. El resto de las marcas, al no estar obligadas a informar los valores de omega 3 cuando el valor de grasas totales es inferior a 3g por porción, lo definimos sin clasificación. En relación a lo recomendado por la OMS/FAO sobre el consumo de omega 3, ésta es de 250 mg/día a 2 g/día. El atún y otros pescados grasos o azules son un buen aporte. Si bien la marca **Robinson**

Crusoe no cumple con lo que declara, es la marca que presenta el valor más alto de omega 3 en comparación con el resto de las otras marcas, le sigue **Merkat** y **Angelmo**.

5.2. Minerales (Metales Pesados)

Dentro de las conservas es importante analizar el contenido de ciertos minerales, entre ellos; el plomo, el zinc, mercurio, estaño, cobre. Muchos de los pescados que son de aguas profundas, como el atún, tienen mayor riesgo de contaminación con minerales pesados y, si presentan valores más altos de los permitidos, (según el RSA) pueden generar efectos negativos sobre la salud luego de su consumo y más si este consumo es habitual. Una intoxicación crónica con metales pesados puede generar consecuencias serias de salud. Por ejemplo, el mercurio puede generar alteraciones en el sistema neurológico, especialmente si una embarazada consume pescados contaminados con mercurio, puede sufrir alteraciones en el desarrollo del sistema neurológico y excretor del feto. En general la bioacumulación de metales en nuestros tejidos a lo largo de los años, como cadmio, estaño, arsénico, plomo, cobalto y cobre, pueden generar serios problemas de salud, razón por lo que es importante verificar, especialmente en pescados grasos, los valores que contienen de estos metales y verificar si su consumo es inocuo para la salud de los seres humanos.

Verificación del contenido de Arsénico

El Arsénico es un metal común que se encuentra naturalmente en nuestro medio ambiente, en el aire, agua y suelo (orgánico), en general los pescados, entre ellos el atún, pueden contener altos niveles de este metal. El problema surge cuando se genera un incremento del arsénico inorgánico. Se producen intoxicaciones que pueden generar alteraciones a nivel sistémico y principalmente a nivel renal.

Código	Marca	Arsénico (mg/kg) información análisis laboratorio	Valor permitido de Arsénico (mg/kg) según RSA/SERNAPESCA	Cumplimiento
ODE-ATUN-001	Angelmo	0,43	1	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	0,36	1	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	0,63	1	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	0,63	1	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	0,73	1	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	0,40	1	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0,33	1	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	0,70	1	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	0,49	1	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	0,48	1	Cumple

Al comparar los niveles de Arsénico presentes en las muestras analizadas con el parámetro de referencia presente en el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), podemos concluir que son productos inocuos que no presentan un riesgo para la salud, en cuanto a lo que se refiere al contenido de Arsénico. Desde el 2016 que el RSA no regula los límites de Arsénico en los atunes/pescados en conserva.

Verificación del contenido de Cadmio

Es importante evaluar el contenido de Cadmio en productos enlatados, ya que la vida biológica del Cadmio es de 17 a 30 años, y altas concentraciones se han relacionado con problemas de fertilidad en hombres.

Código	Marca	Cadmio (mg/kg) información análisis laboratorio	Valor permitido de Cadmio (mg/kg) SERNAPESCA 2018	Cumplimiento
ODE-ATUN-001	Angelmo	0,031	0,2	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	0,016	0,2	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	0,025	0,2	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	0,011	0,2	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	0,037	0,2	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	0,028	0,2	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0,019	0,2	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	0,021	0,2	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	0,023	0,2	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	0,019	0,2	Cumple

Al comparar los niveles de Cadmio presentes en las muestras analizadas con el parámetro de referencia del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), podemos concluir que son productos inocuos que no presentan un riesgo para la salud en cuanto al contenido de cadmio. El RSA no regula los límites de Cadmio en los atunes/pescados en conserva.

Verificación del contenido de Cobre

El análisis de cobre en el atún es para evaluar las trazas de este mineral que pudiesen migrar del envase, por lo que su verificación es importante y más aún cuando las necesidades biológicas de cobre son muy bajas. Si bien el organismo regula las concentraciones de cobre, mayores cantidades de lo requerido pueden ser tóxicas y acumularse en el hígado, pudiendo generar hasta hepatotoxicidad.

Código	Marca	Cobre (mg/kg) información análisis laboratorio	Valor permitido de Cobre (mg/kg) según RSA	Cumplimiento
ODE-ATUN-001	Angelmo	0,46	10	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	0,58	10	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	0,64	10	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	0,60	10	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	0,66	10	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	0,72	10	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0,72	10	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	0,36	10	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	0,70	10	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	0,66	10	Cumple

De las 10 muestras analizadas, todas poseen un contenido de cobre por debajo de los valores establecidos como máximos en el RSA. Por lo tanto, en cuanto al contenido de cobre, estamos frente a un alimento inocuo para el consumo humano.

Verificación del contenido de Cromo

El cromo es un mineral traza considerado como un nutriente indispensable en humanos y en animales y se requiere para el funcionamiento normal del metabolismo de carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos. El primer signo consistente y persistente de la deficiencia marginal de cromo es la presencia de altos niveles de insulina en ayunas, así como también, una respuesta elevada de la misma en la prueba de tolerancia a la glucosa. Problemas de toxicidad sólo estarían dados por uso en suplementos, ya que los niveles recomendados son bastante altos y difíciles de cubrir con la alimentación.

Código	Marca	Cromo (mg/kg) información análisis laboratorio	Valor permitido de cromo (mg/kg) según SERNAPESCA*	Cumplimiento
ODE-ATUN-001	Angelmo	<0,05	2	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	<0,05	2	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	<0,05	2	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	<0,05	2	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	<0,05	2	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	<0,05	2	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	<0,05	2	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	<0,05	2	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	<0,05	2	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	<0,05	2	Cumple

*Datos obtenido de SERNAPESCA con técnica de análisis pendiente de implementación.

Todas las marcas analizadas de atún enlatado presentan valores por debajo de los parámetros máximos de cromo que es de 2 mg/kg por cada kilo de atún, por lo que es un producto inocuo a lo que se refiere en cuanto al contenido de cromo. El RSA no regula los límites de Cromo en los atunes/pescados en conserva.

Verificación del contenido de Estaño

El estaño es un metal blanco-plateado, que no se disuelve en agua. El estaño metálico se utiliza para revestir latas de alimentos, como es la lata de atún. El estaño se encuentra presente en el aire, el agua, el suelo y en vertederos y es un constituyente normal de muchas plantas y animales que viven en la tierra y en el agua. El estaño también está presente en los tejidos del cuerpo. No hay ninguna evidencia de que el estaño es un elemento esencial para seres humanos. Los compuestos inorgánicos de estaño generalmente no causan efectos perjudiciales debido a que generalmente entran y abandonan el cuerpo rápidamente cuando se respiran o ingieren.

Código	Marca	Estaño (mg/kg) información análisis laboratorio	Valor permitido de Estaño (mg/kg) según RSA	Cumplimiento
ODE-ATUN-001	Angelmo	<0,6	250	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	<0,6	250	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	0,7	250	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	<0,6	250	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	<0,6	250	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	0,7	250	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0,7	250	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	<0,6	250	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	<0,6	250	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	0,7	250	Cumple

De las 10 muestras analizadas, todas poseen un contenido de estaño por debajo de los valores establecidos como máximos en el RSA. Por lo tanto, en cuanto al contenido de estaño, estamos frente a un alimento inocuo para el consumo humano.

Verificación del contenido de Mercurio

Es importante destacar que el RSA declara un valor permitido de mercurio, siendo relevante la continua fiscalización, porque ya que el atún es un pescado graso de aguas profundas, estas características le permiten acumular más de este metal, y valores aumentados se han relacionado con alteraciones de salud como problemas renales y al sistema nervioso, incluso aumentando el riesgo en las embarazadas.

Código	Marca	Mercurio (mg/kg) información análisis laboratorio	Valor permitido de Mercurio (mg/kg) según RSA	Cumplimiento
ODE-ATUN-001	Angelmo	<0,04	1	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	0,05	1	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	0,05	1	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	<0,04	1	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	0,06	1	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	0,12	1	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0,08	1	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	0,05	1	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	0,05	1	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	0,49	1	Cumple

De las 10 muestras analizadas, todas poseen un contenido de mercurio por debajo de los valores establecidos como máximos en el RSA. Por lo tanto, en cuanto al contenido de mercurio, es un alimento inocuo de consumo, aunque siempre hay que considerar que estos valores son acumulativos con todo lo que se consume en una dieta y que pueda aportar mercurio e incluso el número de latas de atún que se consumen en un día o en la semana puede incrementar el valor total del mercurio consumido.

Verificación del contenido de Plomo

En general, los análisis de plomo en el atún se realizan porque trazas de este mineral pudiesen migrar del envase, y también, porque es un pescado de tipo graso y de aguas profundas y, como depredador de otros peces pequeños, puede acumular este metal en su contenido graso y contaminar luego a quien lo consume. La intoxicación por plomo puede tener consecuencias neurodegenerativas en el consumidor, por lo que la verificación del plomo es importante.

Código	Marca	Plomo (mg/kg) información análisis laboratorio	Valor permitido de Plomo (mg/kg) según SERNAPECA 2018	Cumplimiento
ODE-ATUN-001	Angelmo	<0,08	0,5	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	<0,08	0,5	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	<0,08	0,5	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	<0,08	0,5	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	<0,08	0,5	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	<0,08	0,5	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	<0,08	0,5	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	<0,08	0,5	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	<0,08	0,5	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	<0,08	0,5	Cumple

De las 10 muestras analizadas, todas poseen un contenido de Plomo por debajo de los valores establecidos en el Manual de Inocuidad y Certificación del Servicio Nacional de Pesca que establece un límite de plomo de 0,5mg/kg. El RSA no regula los límites de Plomo en los atunes/pescados en conserva. Si bien a nivel internacional, en especial la Unión Europea establece un límite más restrictivo de 0,4 mg/kg, se utilizó para la comparación la normativa chilena que es por la cual se deben regir las empresas . En base al cumplimiento, todas las marcas cumplen, por ende, en cuanto al contenido de plomo, estamos frente a un alimento inocuo para el consumo humano.

Verificación del contenido de Zinc

El zinc es un oligoelemento esencial. Se que encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza. El zinc interviene en procesos bioquímicos necesarios para el desarrollo de la vida, entre ellos cabe destacar la respiración celular, la utilización de oxígeno por parte de la célula y procesos antioxidantes. De la dieta se absorbe un entre 3 a 38%. Son los productos de origen marino, principalmente los mariscos (ostras y crustáceos) y pescados, los alimentos más ricos en Zinc. A pesar de que el zinc es el menos tóxico de todos los oligoelementos, y aunque su margen de seguridad (diferencia entre la dosis tóxica y la dosis recomendada) es muy amplio, es importante considerar que el aumento de una alta ingesta está dado por una contaminación de agua o suplementos. La sintomatología por excesos de Zinc implica náuseas, vómitos, e incluso en hombres, aumentar el riesgo de cáncer de próstata, pero es poco usual.

Código	Marca	Zinc (mg) información análisis laboratorio	Valor permitido de Zinc (mg/kg) según RSA	Cumplimiento
ODE-ATUN-001	Angelmo	5,3	100	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	5,2	100	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	6,1	100	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	6,1	100	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	7,3	100	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	10	100	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	6,3	100	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	5,1	100	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	6,3	100	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	6,5	100	Cumple

De las 10 muestras analizadas, todas poseen un contenido de zinc por debajo de los valores establecidos como máximos en el RSA. Por lo tanto, en cuanto al contenido de zinc estamos frente a un alimento inocuo para el consumo humano.

Análisis de Fósforo, Yodo, Magnesio, hierro y antimonio

Tanto en Fósforo, Yodo y Magnesio, no existe contenido máximo declarado que pueda generar un nivel de toxicidad, y no están dentro de los metales pesados anteriormente mencionados. Estos minerales destacan por facilitar ciertos procesos fisiológicos que se relatan a continuación.

En cuanto al fósforo, es importante mencionar que para este mineral, fundamental para el funcionamiento óptimo del organismo, es relevante conocer cuánto contienen los atunes enlatados en Chile, principalmente cuando hablamos de pacientes con enfermedad renal crónica, ya que, este electrolito es restringido, debido a que se puede acumular por una mala filtración renal y puede generar consecuencias, pero en sujetos sin esta patología, el fósforo se vuelve clave para regular la contracción muscular y el intercambio de sustancias.

En estos análisis de fósforo, se pueden observar los valores en las 10 muestras analizadas, valores que van desde 130 – 173 mg de fósforo en 100g de atún al agua.

Código	Marca	Fósforo (mg) información análisis laboratorio
ODE-ATUN-001	Angelmo	140,46
ODE-ATUN-002	Bonanza	158,93
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	173,42
ODE-ATUN-004	Lider	172,32
ODE-ATUN-005	Merkat	130,6
ODE-ATUN-006	Otuna	148,12
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	148,98
ODE-ATUN-008	San Jose	149,47
ODE-ATUN-009	Tottus	141,78
ODE-ATUN-010	Van Camps	152,78

El yodo es un mineral que nuestro organismo necesita principalmente para producir hormonas tiroideas, responsables de controlar el metabolismo del cuerpo junto con otras funciones importantes. En general, los alimentos que naturalmente contienen yodo provienen del mar. En estas muestras analizadas, los valores obtenidos de los análisis de laboratorio son bastante similares, van desde los <0,1 hasta 0,8 mg por 100g de atún al agua.

Código	Marca	Yodo (mg/kg) información análisis laboratorio
ODE-ATUN-001	Angelmo	0,4
ODE-ATUN-002	Bonanza	<0,1
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	0,4
ODE-ATUN-004	Lider	0,8
ODE-ATUN-005	Merkat	0,3
ODE-ATUN-006	Otuna	0,4
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	0,2
ODE-ATUN-008	San Jose	0,5
ODE-ATUN-009	Tottus	0,4
ODE-ATUN-010	Van Camps	0,7

El magnesio es un mineral necesario para múltiples reacciones bioquímicas que ocurren en nuestro organismo. Tiene un papel fundamental en el sistema inmunitario y antioxidante. Participa además en la contracción muscular, en la transmisión de impulsos nerviosos, y mantiene la densidad ósea de los huesos. En estas muestras de atún enlatados analizados, los valores de magnesio van desde los 225 – 272 mg por 100g de atún al agua.

Código	Marca	Magnesio (mg/kg) información análisis laboratorio
ODE-ATUN-001	Angelmo	241
ODE-ATUN-002	Bonanza	253
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	246
ODE-ATUN-004	Lider	225
ODE-ATUN-005	Merkat	247
ODE-ATUN-006	Otuna	272
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	241
ODE-ATUN-008	San Jose	234
ODE-ATUN-009	Tottus	248
ODE-ATUN-010	Van Camps	255

Se realizaron además análisis de hierro y antimonio, pero para ninguno hay parámetros claros de comparación, en especial para el antimonio, que, si bien el RSA lo menciona en su artículo 125, los límites que se establecen son para normar el contenido máximo de hierro y antimonio que debería existir en el envase del producto en conjunto con otros metales pesados, pero

NO regula los límites de estos metales en el alimento, no estableciendo un valor máximo considerado como riesgo para la salud.

El hierro es un mineral fundamental en el funcionamiento óptimo de nuestro organismo, principalmente para formar los glóbulos rojos que permiten transportar oxígeno. Deficiencias de hierro se han relacionado con alteraciones como anemia ferropriva, es por lo que muchos profesionales de salud recomiendan consumir alimentos altos en hierro para revertir esta condición que puede generar mayores alteraciones sistémicas. De las muestras analizadas existen un rango bastante amplio en cuanto al contenido de hierro que va desde 4,98 -26,67 mg por 100 gramos de atún enlatado.

Código	Marca	Hierro (mg) información análisis laboratorio
ODE-ATUN-001	Angelmo	11,05
ODE-ATUN-002	Bonanza	21,53
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	20,62
ODE-ATUN-004	Lider	17,50
ODE-ATUN-005	Merkat	18,71
ODE-ATUN-006	Otuna	26,67
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	17,84
ODE-ATUN-008	San Jose	11,85
ODE-ATUN-009	Tottus	19,92
ODE-ATUN-010	Van Camps	4,98

El Antimonio es un metal de color blanco plateado y dureza mediana que se rompe fácilmente. Se encuentra en pequeñas cantidades en la corteza terrestre. El antimonio se encuentra a niveles muy bajos en el medio ambiente, tan bajos que con frecuencia no se pueden medir. Los alimentos contienen pequeñas cantidades de antimonio. Las personas comen y beben aproximadamente 5 microgramos (5 millonésimas de un gramo) de antimonio diariamente. La concentración promedio de antimonio en las carnes, las verduras, pescado y mariscos, oscilan entre 0,2 y 1,1 ppb. En general las exposiciones a antimonio están evaluadas si son ingeridas a través del aire y no se sabe bien los efectos de salud que pueden ocurrir en las personas que ingieren antimonio en los alimentos.

Código	Marca	Antimonio (mg/kg) información análisis laboratorio
ODE-ATUN-001	Angelmo	<0,01
ODE-ATUN-002	Bonanza	<0,01
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	<0,01
ODE-ATUN-004	Lider	<0,01
ODE-ATUN-005	Merkat	<0,01
ODE-ATUN-006	Otuna	<0,01
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	<0,01
ODE-ATUN-008	San Jose	<0,01
ODE-ATUN-009	Tottus	<0,01
ODE-ATUN-010	Van Camps	<0,01

5.3. Conservantes

Sodio

Se contrastó el resultado obtenido por el laboratorio con la información que aparece en el etiquetado nutricional (información entregada por el fabricante), y se verificó el cumplimiento de este según el artículo 115 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, que establece que cuando los nutrientes y factores alimentarios sean expresados como sodio, podrán exceder sólo hasta un 20% del valor declarado en el rótulo.

Código	Marca	Sodio (mg) información etiquetado nutricional	Sodio (mg) información análisis laboratorio	Cumplimiento (%)	Cumple/ No cumple
ODE-ATUN-001	Angelmo	370	265,4	72	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	290	375,7	130	No Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	400	183,9	46	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	380	298,8	79	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	229	345,6	151	No Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	124	249,9	202	No Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	397	157,4	40	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	400	245,1	61	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	218	163,9	75	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	338	189,9	56	Cumple

Si bien el sodio es un mineral, muchas veces también se utiliza con un fin tecnológico que permite una mayor vida útil del alimento, y especialmente se utiliza en conservas, donde generalmente este tipo de alimento es duradero en el tiempo, pero también el sodio es un

mineral y en este caso, **3 marcas de las 10 analizadas no cumplen con lo que declaran** en su información nutricional y presentan valores superiores; la marca **Bonanza, Merkat y Otuna**.

Nitrito de sodio

Los nitritos de sodio también conocidos como sal sódica actúan como un potente conservante, además fija el color del atún. En este caso, el RSA también regula su presencia en los alimentos, pero ninguna de las muestras analizadas supera los parámetros definidos, por ende, todas las marcas cumplen, al no sobrepasar los límites establecidos para los nitritos de sodio.

Código	Marca	Tipo	Nitritos de Sodio (mg/kg) información análisis laboratorio	Valor permitido de Nitritos de sodio (mg/kg) según RSA	Cumplimiento (%)
ODE-ATUN-001	Angelmo	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple
ODE-ATUN-002	Bonanza	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple
ODE-ATUN-003	Cuisine & Co.	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple
ODE-ATUN-004	Lider	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple
ODE-ATUN-005	Merkat	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple
ODE-ATUN-006	Otuna	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple
ODE-ATUN-007	Robinson Crusoe	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple
ODE-ATUN-008	San Jose	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple
ODE-ATUN-009	Tottus	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple
ODE-ATUN-010	Van Camps	Lomitos en agua	<3,7	125	Cumple

6. MIRADA AMBIENTAL

6.1. Especies y su forma de extracción

ODECU intentó contactarse con las empresas que comercializan estas marcas en Chile, a través de los medios de contacto disponibles en sus envases, páginas web y por búsqueda en directorios comerciales.

La idea de ODECU era realizar algunas consultas a las empresas responsables por las marcas analizadas para obtener información relevante de sus productos, y que no esté en los respectivos envases, principalmente con respecto a **las especies de atún que son comercializadas en Chile**. También se solicitaron los documentos que respalden la información entregada a través de copia de los documentos, certificados y/o procedimientos.

Marca	CONTACTO CON LA EMPRESA
Robinson Crusoe	Se logra, responde y entrega documentos.
Merkat	Se logra, responde sin entregar documentos.
Otuna	Se logra, responde sin entregar documentos.
San Jose	Se logra, responde sin entregar documentos.
Angelmo	Se logra, pero no responde a las consultas
Lider	Se logra, pero no responde a las consultas
Van Camps	Se logra, pero no responde a las consultas
Bonanza	No se logra
Cuisine & Co.	No se logra
Tottus	No se logra

Lamentablemente no se logró contacto con las empresas de las marcas Cuisine & Co (Cencosud) y Tottus (Tottus). En los tres casos hubo contacto a través de la Mesa Central y correo electrónico que no resultó efectivo ya que nunca supieron informar quién sería la persona responsable por el producto, no entendían que no se trataba de un problema o reclamo, o simplemente informaban que no manejan ese tipo de información (nombre de los responsables por los productos).

Por otro lado, para las marcas de empresas que no son del retail, sí se logró el contacto, con excepción de la marca Bonanza (Agrocommerce).

Con respecto a la principal información que se buscaba obtener, sobre la especie de atún que se comercializa en Chile, todos las empresas que respondieron a esta consulta, informan que es la **Katsuwonus pelamis**, que es una de las especies informadas como apropiadas por la Norma para el atún y el bonito en conserva CXS 70-198, Codex Alimentarius.

6.2. Reciclaje:

En general los envases de las conservas de atún son de hojalata, material altamente recicitable ya que conserva sus mismas características después de ser utilizado. Es un material que es recibido en todos los puntos de reciclaje, por lo que no hay excusas para no reciclarlo.

MARCA	ENVASE INFORMA RECICLAJE	MATERIAL ENVASE
Angelmo	No informa	No informa
Bonanza	No Informa	No informa
Cuisine & Co.	Sí para envase y etiqueta	Hojalata
Lider	Sí para envase y etiqueta	Hojalata
Merkat	Solo símbolo reciclaje	No informa
Otuna	No Informa	No informa
Robinson Crusoe	No Informa	No informa

San José	No Informa	No informa
Tottus	No Informa	No informa
Van Camps	Sí para envase y etiqueta	Hojalata

Es importante que las empresas informen a los consumidores de las características de los envases y rótulos para que así estos tomen la actitud correcta de no desechar a la basura un material altamente reciclablE. En este estudio solamente 3 empresas informan adecuadamente, con la información completa de reciclaje en sus envases, estas son **Cuisine&Co, Lider y Van Camps** y una informa medianamente colocando por lo menos el símbolo de reciclaje en el envase, pero al lado coloca el símbolo de desechar en la basura, lo que puede confundir al consumidor, que es la marca **Merkat**.

7. DISCUSIÓN

El atún enlatado es un alimento bastante consumido en Chile por diversos motivos, de los cuales cabe destacar principalmente dos. Primero, su bajo costo económico, y segundo, lo fácil que es poder consumirlo y adquirirlo. Durante los años y con el aumento del comercio de atún enlatado, se generaron diversas dudas con respecto a su consumo. Por ejemplo, que el atún podría generar riesgos en la salud, dado la posibilidad de que puedan contener valores altos de metales pesados, al ser peces de agua profundas y depredadores. En general la bioacumulación se evalúa siempre midiendo el grado de exposición (la cantidad, frecuencia y duración) en este caso a metales pesados. Por esto es importante verificar siempre estos metales pesados, porque valores elevados de cadmio, estaño, arsénico, plomo, cobalto y cobre pueden generar serios problemas de salud, especialmente el mercurio, que es capaz de acumularse en la materia grasa del pescado y generar daños neurológicos y renales.

Los resultados expresados en este informe se realizaron en base a la normativa chilena RSA y para aquellos que el RSA no determina los límites, se utilizó el Manual de Inocuidad y Certificación del Servicio Nacional de Pesca. Si bien hay algunos rangos en el que estas normas son un poco más permisivas que las extranjeras (Unión Europea), utilizamos las nacionales, porque es por estas que los productores se deben regir, y además tampoco varían de manera importante como para provocar riesgos en el caso de no verificar la presencia de metales pesados.

En la normativa vigente en nuestro país faltan considerar algunos parámetros de interés, destacamos los límites de seguridad para el antimonio, ya que, si bien está mencionado en el RSA, no sirve para evaluar la cantidad de antimonio en los alimentos. La normativa que existe actualmente está en base a la cantidad que debe existir en los materiales del "envase" del alimento y, además está considerado con otros metales.

En este estudio se evaluaron varios metales pesados que podrían generar un riesgo en la salud debido a su consumo, pero de todos los productos analizados en este estudio, ninguno

muestra valores superiores a los que pudimos comparar con los que están en la normativa nacional RSA, SERNAPESCA, por ende, son productos inocuos para su consumo.

Es importante destacar que **SIEMPRE será mejor y recomendado consumir atún fresco que el enlatado**, lamentablemente en nuestro país el atún fresco tiene un alto costo, porque se debe comprar un kilo, en general no venden por menos y el precio del kilo cuesta en promedio \$17.990 en el mercado (octubre 2021), y además es difícil adquirirlo, lo que claramente es una limitante para el consumo de este producto y de sus beneficios, razón por la cual el atún enlatado es considerado una opción. Sin embargo, no hay que olvidar que al ser un producto en conserva, presenta conservantes como el sodio, y se debe considerar su composición nutricional, especialmente el aporte de calorías, que es mayor si contiene aceite, ya que éste aumenta el aporte energético. La recomendación es consumir con moderación, lavar el atún con agua antes de consumirlo, para disminuir su contenido de sodio y mantener las recomendaciones mencionadas con respecto a las características físicas de las latas y no utilizar la misma lata para guardar lo que no se consumió una vez abierto.

Respecto al sodio, también se analizaron dos incumplimientos en las marcas **Bonanza** y **Otuna**, debido a que presentan valores mayores de sodio de los que declaran en su etiquetado, superan el 20% de variación permitida al comparar los valores del laboratorio con la información nutricional.

En cuanto al análisis nutricional, el atún es un pez de tipo graso capaz de aportar omega 3 a la dieta, pero en esta determinación tuvimos como equipo problemas al momento de realizar la comparación entre los valores obtenidos en el laboratorio y los declarados en su etiquetado, ya que no todas las marcas declaraban el contenido de omega 3, que si bien no es obligatorio, creemos que sería importante que los fabricantes declaren el contenido de omega 3 que posee este alimento, considerando que el omega 3 forma parte intrínseca de estos pescados y podría resaltar sus propiedades nutricionales.

La marca **Robinson Crusoe** sólo cumple con un 75% de lo que declara en su etiquetado en comparación con los valores obtenidos en el laboratorio. La otra marca que declara el contenido de omega 3 es la **Angelmo** y esta sí que cumple con lo que declara.

En general, hubo marcas que no cumplieron en grasas saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas. Además, en muchas de las marcas tampoco se pudo ver el cumplimiento de lo que declaran, porque en base a que presentaban valores de grasa total bajo los 3g por porción, simplemente no declararon el resto de las grasas.

Finalmente, y no menos importante, debido a que el atún es un alimento de buena fuente de proteínas de alto valor biológico, lamentablemente tres marcas, **Tottus, Otuna y San José**, presentan valores por debajo de lo que declaran en su información nutricional, y presentan menos del 80% del contenido de proteína que deberían asegurar que contiene el producto.

8. CONCLUSIÓN

La realización de este estudio permite verificar que las marcas de atún enlatado que se comercializan en Chile, en general, cumplen con las normativas vigentes en nuestro país y que, por ende, son productos inocuos para el consumo humano, ya que la presencia de algunos metales pesados se encuentra dentro de los rangos permitidos.

Es importante reiterar que el RSA no establece límites para todos los metales pesados que podrían estar presentes en el atún, como lo son el Arsénico, Cadmio, Cromo y Plomo, los cuales fue posible analizar con la normativa del SERNAPESCA, sin embargo, para el Antimonio no hay límites establecidos a nivel nacional y tampoco se encontró en las normas internacionales.

En lo referido a la reglamentación chilena, sería importante que se actualizara y evaluara la posibilidad de igualarla a los límites establecidos por la normativa de la Unión Europea⁹, esto para algunos de los metales analizados en este estudio.

Ahora bien, es importante resaltar que dentro de las características principales por las cuales se recomienda el consumo de atún, idealmente fresco, para evitar principalmente conservantes como el sodio, es por su gran aporte nutricional. Es un alimento que presenta un buen aporte de proteínas de alto valor biológico y de ácidos grasos poliinsaturados, destacando el aporte de omega 3 (DHA/EPA). Por ende, las marcas que cumplan con lo que declaran y presenten los mayores valores de proteínas y omega 3, junto con un menor aporte de sodio, serán la mejor elección.

Por otro lado, ODECU, a pesar de todos los esfuerzos, no logró contactar a todas las empresas, pues no obtuvo la información del contacto de la persona responsable de las marcas Bonanza, Cuisine & Co (Cencosud) y Tottus (Tottus), y en el caso de las marcas Angelmo, Lider (WalMart) y Van Camps, aunque se logró esa información, no se obtuvo respuesta a las consultas realizadas. Consecuentemente, no se pudo obtener la información de la especie de atún comercializada por estas empresas, lo que es lamentable pues se trata de una información básica, pero de real importancia, para que el consumidor tome una decisión de compra bien informada.

⁹ Cadmio Chile 0,2 – UE 01 / Estaño Chile 250 – UE 200 / Plomo Chile 0,5 – UE 0,4.

Consideraciones importantes al consumir atún en conserva:

A la hora de utilizar el atún enlatado, en general los alimentos enlatados son grandes aliados de la cocina, nos ayudan a realizar preparaciones rápidas, nutritivas, pero, en el caso del atún, es bueno tener en cuenta:

1. Si opta por consumir atún, dado que es un alimento rico en proteínas, prefiera consumir atún fresco.
2. Verificar que lata no esté golpeada o inflada, podría generar alteraciones al alimento.
3. Verificar el buen estado de las latas, tenerlas limpias y ubicarlas en un ambiente seco e iluminado.
4. Revisar la fecha de vencimiento del enlatado, esto para asegurar que sus propiedades permanezcan intactas y no exista riesgo de algún tipo de contaminación bacteriana, por ejemplo, y que pongan en riesgo la salud.
5. Asegurarse que la lata no tenga aberturas por donde pueda ingresar aire o suciedad, ni partes oxidadas.
6. Recordar lavar las latas antes de abrir las.
7. Cuando quede contenido de la lata, nunca dejarlo en el envase. Guardar en un frasco de vidrio o plástico con tapa en el refrigerador. Se debe recordar que el atún es un pescado graso que contiene ácidos grasos poliinsaturados que pueden oxidarse rápidamente si no se toman estas consideraciones, lo que puede llevar a la alteración del olor y sabor del alimento.
8. No olvide botar el líquido con que viene el atún y luego lavarlo con agua, esto con el fin de eliminar residuos y sodio.

9. REFERENCIAS CITADAS

1. Página web visitada el 20 septiembre 2021 http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B70-1981%252FCXS_070s.pdf
2. Página web visitada el 17 septiembre 2021; http://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2019/03/RSA-DECRETO_977_96_act_enero-2019_DINTA_.pdf
3. Flores E, Pozo W, et al, Niveles de cadmio en atún fresco y enlatado para consumo humano en Ecuador, MASKANA, Vol. 9, No. 2, 35–40, 2018, doi: 10.18537/mskn.09.02.05.
4. Ponce, E. C. (2010). La importancia de consumo de alimentos con omega 3 y sus implicancias en nuestro organismo. Sistémica, (5), 103-111.
5. Vargas-Licona SP, Marrugo-Negrete JL. Mercurio, metilmercurio y otros metales pesados en peces de Colombia: riesgo por ingesta. Acta biol. Colomb. 2019;24(2):232-242. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v24n2.74128>
6. Página web visitada 25 de octubre 2021; http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/parte_ii_seccion_iii_control_de_exportacion_y_certificacion_version_20181217.pdf.
7. Norma general del CODEX Para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensas; CODEX STAN 193-1995. Visitada 25 octubre de 2021 https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/CXS_193s.pdf
8. Legislación de la Unión Europea de contaminantes químicos en productos alimentarios; revisión 2003. Visitada 25 de octubre 2021. https://www.adiveter.com/ftp_public/articulo1748.pdf