

# Contaminación de alimentos marinos por cadmio en Lima, 2015

## Seafood contamination by Cadmium in Lima, 2015

Gloria Marina Marín Vallejos<sup>1</sup>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

[mmarinvallejos@yahoo.es](mailto:mmarinvallejos@yahoo.es)

### RESUMEN

Los objetivos fueron determinar las concentraciones de cadmio en ocho especies de alimentos marinos y comparar con los valores máximos permitidos según la Comisión de la Unión Europea en su Reglamento (CE) N° 1881/2006 y su modificatoria Reglamento (UE) N° 488/2014. La investigación fue de carácter descriptivo, transversal. Las muestras fueron de 100 g de cada ejemplar de pescado en tres oportunidades; los ejemplares fueron: jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), langostinos (*Penaeus vannamei*), conchas abanico (*Argopecten purpuratus*), conchas blancas (*Semele sp*), choros (*Aulacomya ater*), almejas (*Gari solida*), machas (*Mesonesma donacium*) y pota (*Dosidicus gigas*) recolectadas al azar en el terminal pesquero de Villa María del Triunfo, provenientes del litoral de la región Lima, sub área 3: Chorrillos – Islas Pachacámac. El proceso de análisis se realizó por espectrofotometría de absorción atómica. Como resultados de los promedios de las concentraciones de cadmio tenemos: en pescados, jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) fue 0,35 mg/kg peso fresco; en crustáceos, langostino (*Penaeus vannamei*) fue 0,42 mg/kg peso fresco; en moluscos bivalvos tenemos conchas blancas (*Semele sp*), conchas abanico (*Argopecten purpuratus*), choros (*Aulacomya ater*), machas (*Mesonesma donacium*) y almejas (*Gari solida*) fueron 0,82 – 0,83 – 1,00 – 1,28 y 1,39 mg/kg peso fresco respectivamente. Con este estudio se concluyó que las concentraciones de cadmio en pescados, en moluscos bivalvos y cefalópodos superan los límites permitidos, pero en crustáceos no superan estos límites.

**Palabras clave:** Cadmio, alimentos marinos, contaminación.

### ABSTRACT

The research aimed to assess cadmium levels in eight seafood species and compare them with the European Union Commission (EC) - N° 1881/2006 and its (EU) N° 488/2014 amending regulation cadmium maximum permissible limits. The study was descriptive and transversal. Samples were collected three times at the Villa María del Triunfo (Lima) fishing terminal from Pachacamac Island, Chorrillos - sub area 3 in Lima Coastal region. Seafood samples of 100 g each one consisted of: mackerel (*Trachurus picturatus murphyi*), king prawns (*Penaeus vannamei*), Peruvian scallops (*Argopecten purpuratus*), white shells (*Semele sp*), ribbed mussels (*Aulacomya ater*), clams (*Gari solida*), pink clams (*Mesonesma donacium*), Humboldt squid (*Dosidicus gigas*) and were analyzed by atomic absorption spectrophotometry. As a result the cadmium average levels were; fish: mackerel (*Trachurus picturatus murphyi*) 0,35 mg / kg fresh weight; crustaceans: king prawns (*Penaeus vannamei*) 0,42 mg / kg fresh weight; bivalve molluscs: white shells (*Semele sp*), Peruvian scallops (*Argopecten purpuratus*), ribbed mussels (*Aulacomya ater*), pink clams (*Mesonesma donacium*) and clams (*Gari solida*) 0,82 – 0,83 – 1,00 – 1,28 and 1,39 mg / kg fresh weight respectively. The data shows that cadmium levels exceeded the maximum permissible limits in all samples - fish, bivalve molluscs and cephalopods, except for crustaceans.

**Keywords:** Cadmium, seafood, pollution.

#### Historial del artículo:

Recibido: 28 de agosto de 2015. Aprobado: 7 de noviembre de 2015. Disponible en línea: 30 de diciembre de 2015

<sup>1</sup> Químico – Farmacéutica. Docente invitada de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Licenciada en Educación Secundaria, especialidad: Ciencias Biológicas y Química.

## INTRODUCCIÓN

El cadmio es un xenobiótico y, por tanto, un metal tóxico y no esencial para el organismo, que se acumula en los tejidos, se absorbe por las vías respiratoria y digestiva. Las intoxicaciones por cadmio resultan de la exposición ambiental e industrial. Además de hallarse en estas actividades profesionales, el cadmio se encuentra en algunos alimentos (especialmente bivalvos, en concentraciones del orden de 1 mg/kg), en el humo del tabaco y en el aire atmosférico de las aglomeraciones urbanas (1). El cadmio es tóxico para todos los sistemas y funciones humanas o animales. Tiende a ser almacenado en hígado, riñón y pulmones. Inhibe a las enzimas con grupos sulfhidrilo en el sitio activo (2).

La investigación se justifica porque es necesario realizar la cuantificación de cadmio en alimentos de origen marino, ya que este metal pesado es dañino y tóxico para los seres humanos, y que pueden afectar los riñones, los huesos y el sistema nervioso.

Se plantea como hipótesis de trabajo lo siguiente: los alimentos marinos exceden los límites permitidos de cadmio. Los objetivos fueron cuantificar cadmio en alimentos marinos y contrastar los resultados con los límites permitidos.

Existen diversas investigaciones con respecto al cadmio, así tenemos a Juárez (UNALM) en "Contaminación del Río Rimac por metales pesados y efecto en la agricultura en el cono este de Lima Metropolitana" donde indica que los niveles de concentración anuales para cadmio son aceptables para el regadío de hortalizas; no existe impacto de contaminación por cadmio en ninguna parte de la cuenca (3). Ibárcena (UNJBG) en "Estudio de la contaminación por metales pesados en las costas de Tacna – Perú" indica que el nivel promedio de cadmio en agua de mar no representaba un riesgo para la salud y el valor en sedimentos marinos está por debajo de los límites permisibles (4). Pérez y colaboradores en "Estudio sobre el contenido de plomo, cromo y cadmio en moluscos comestibles del Golfo San Jorge (Argentina)", encuentran que los valores de cadmio y plomo hallados no superan los valores propuestos como límites máximos por la Secretaría Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (5). Frías-Espericueta y colaboradores publican un estudio denominado "Cadmio y plomo en organismos de importancia comercial de la zona costera de Sinaloa, México: 20 años de estudios", señalan que se presentan concentraciones de cadmio y plomo relativamente altas, por lo cual es posible concluir que, aunque sin todavía alcanzar niveles críticos, existe un problema ambiental en esta zona del país (6). En Noruega, el Nasjonalt Institutt For Ernærings- og Sjømatforskning (NIFES) en una publicación denominada "Kadmium- og blyanalyser av kamskjell og oskjell" se analiza el

contenido de cadmio y plomo en ostiones y mejillones caballos cosechados en aguas noruegas; los análisis muestran que el contenido de cadmio excede los límites máximos de la UE (7). En España, la Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria publica un estudio de "Contaminantes Químicos en dieta total en Cataluña" con la Universidad Rovira i Virgili y la Universidad de Barcelona; con este estudio se puso de manifiesto que el pescado y el marisco son los alimentos que contribuyen de forma más significativa a la ingesta de contaminantes a través de la dieta (8).

En marzo de 2011 se llevó a cabo la 73ª reunión del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), en su apéndice 1 se elimina la ISTP de 7 µg/kg de peso corporal. Para evaluar los riesgos para la salud a corto y largo plazo debido a la exposición al cadmio, la ingesta alimentaria debería evaluarse durante meses, y la ingesta tolerable debería evaluarse durante un período mínimo de 1 mes. Para fomentar este punto de vista, el Comité decide expresar la ingesta tolerable como un valor mensual en forma de una Ingesta Mensual Tolerable Provisional (IMTP). El comité establece una IMTP de 25 µg/kg de peso corporal (9). La Unión Europea mediante su reglamento (CE) Nº 1881/2006 (10) fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios, en los que se incluyen pescados, como la especie jurel (*Trachurus species*), además de moluscos cefalópodos, moluscos bivalvos y crustáceos. Esta norma tuvo dos modificaciones: una en 2011 (11) y la última en 2014 mediante su modificatoria Reglamento (UE) Nº 488/2014 (12), en la cual se reduce el contenido máximo de cadmio en algunas especies de peces de 0,10 mg/kg a 0,05 mg/kg de peso fresco.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El tipo de investigación fue descriptivo y transversal.

**Muestreo:** Se tomaron 100 g de cada una de las muestras, en tres oportunidades diferentes; los ejemplares de pescado jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), langostinos (*Penaeus vannamei*), conchas abanico (*Argopecten purpuratus*), conchas blancas (*Semele sp*), choros (*Aulacomya ater*), almejas (*Gari solida*), machas (*Mesonasma donacium*) y pota (*Dosidicus gigas*) fueron recolectados al azar en el terminal pesquero de Villa María del Triunfo, provenientes del litoral de la Región Lima, sub área 3: Chorrillos – Islas Pachacámac (13). Se envasaron en frascos de polietileno, y se trasladaron al laboratorio USAQ de la Facultad de Química e Ingeniería Química de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

**Método:** Los análisis se realizaron por espectrofotometría de absorción atómica (14).

## RESULTADOS

El promedio de las concentraciones de cadmio en pescados: jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) fue 0,35 mg/kg peso fresco; en crustáceos: langostino

Comparando los límites permitidos con los valores obtenidos en las muestras tenemos los resultados que observamos en las siguientes figuras (la línea diferenciada es el contenido máximo permitido):

Con estos resultados se comprobó que la mayoría de

Tabla N° 1: Promedios de las concentraciones de cadmio en alimentos marinos.

Grupo	Especie	Promedio: mg/Kg peso fresco
Pescados	Pescado (jurel: <i>Trachurus picturatus murphyi</i> )	10,33
Crustáceos	Langostinos ( <i>Penaeus vannamei</i> )	0,42
Moluscos bivalvos	Conchas blancas ( <i>Semele sp</i> )	0,82
	Conchas de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> )	0,83
	Choros ( <i>Aulacomya ater</i> )	1,00
	Machas ( <i>Mesonesma donacium</i> )	1,28
	Almejas ( <i>Gari solida</i> )	1,39
Moluscos cefalópodos	Pota ( <i>Dosidicus gigas</i> )	1,11

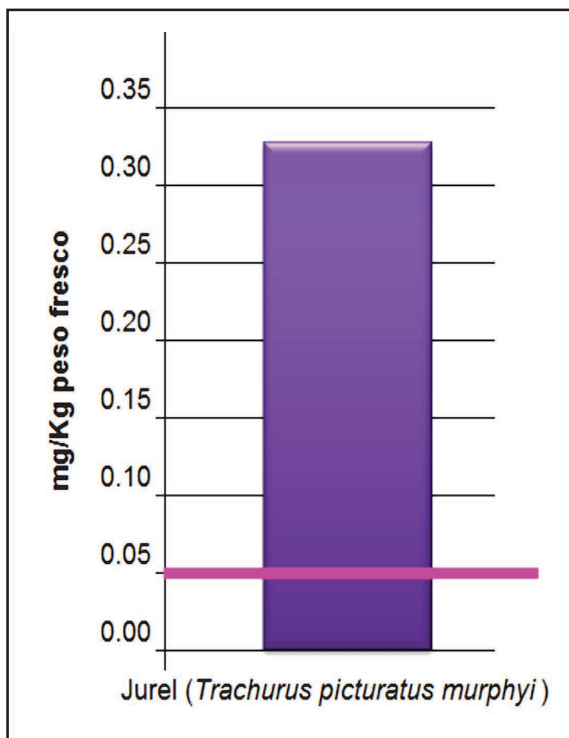


Figura N° 1: Promedio de las concentraciones de cadmio en pescados.

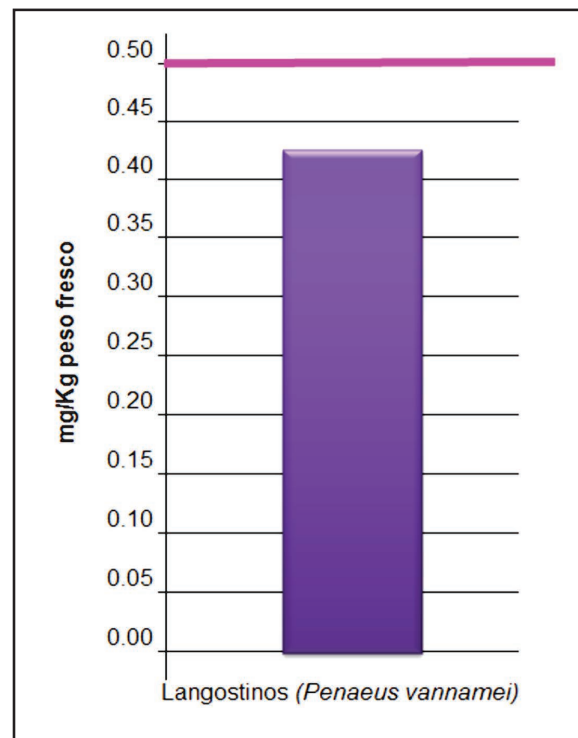


Figura N° 2: Promedio de las concentraciones de cadmio en crustáceos.

(*Penaeus vannamei*) fue 0,42 mg/kg peso fresco; en conchas blancas (*Semele sp*), conchas abanico (*Argopecten purpuratus*), choros (*Aulacomya ater*), machas (*Mesonesma donacium*) y almejas (*Gari solida*) fueron de 0,82 – 0,83 – 1,00 – 1,28 y 1,39 mg/kg peso fresco, respectivamente.

los alimentos marinos exceden los límites permitidos de cadmio.

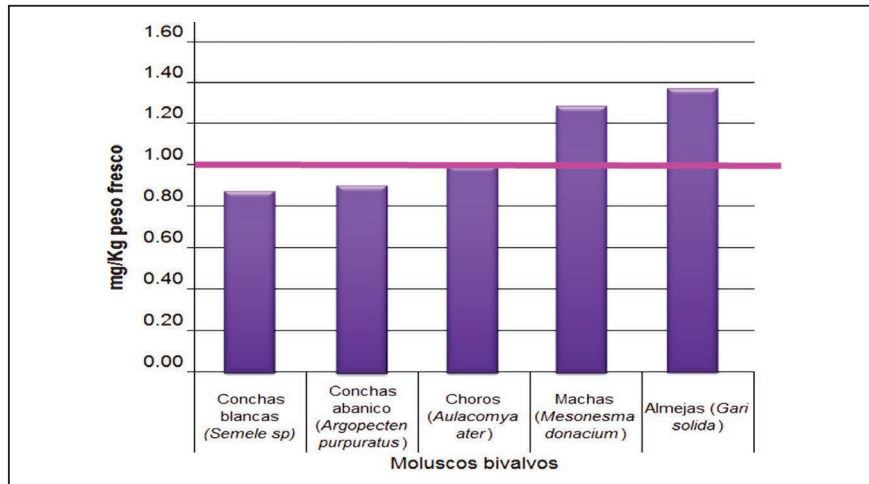


Figura N° 3: Promedio de las concentraciones de cadmio en moluscos bivalvos.

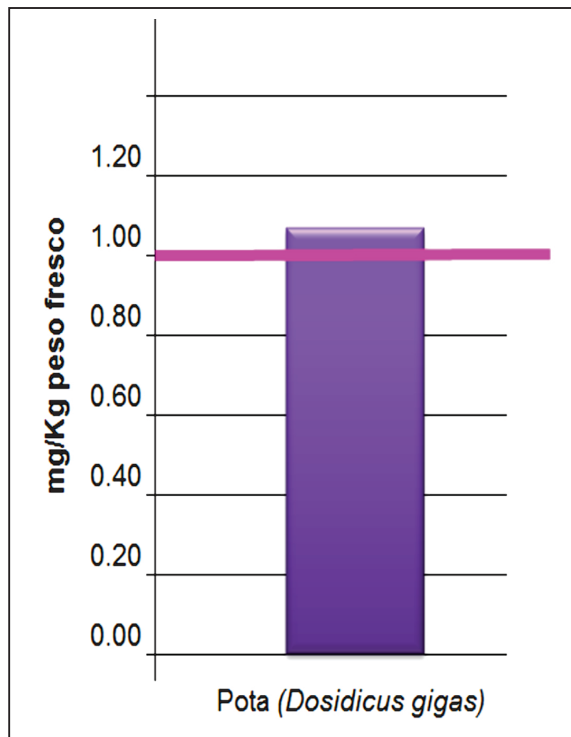


Figura N° 4: : Promedio de las concentraciones de cadmio en moluscos cefalópodos.

## DISCUSIÓN

En pescados se tomó como especie de estudio al jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), el promedio de las concentraciones de cadmio fue de 0,35 mg/kg peso fresco valor por encima de lo permitido por el Reglamento (UE) N° 488/2014 (12) que es de 0,05 mg/kg peso fresco.

En lo referente a crustáceos la especie seleccionada fue langostino (*Penaeus vannamei*). Los niveles de

cadmio fueron 0,42 mg/kg peso fresco siendo inferior al límite máximo permitido que es 0,50 mg/kg peso fresco (12).

Para moluscos bivalvos se tomaron cinco especies, pues según estudios anteriores, es en estos organismos que el cadmio se almacena en mayores concentraciones. El límite máximo es de 1,0 mg/kg peso fresco (12) y se encontraron concentraciones diferentes en especies distintas, así, en conchas blancas (*Semele sp*) y conchas abanico (*Argopecten purpuratus*) fueron 0,82 y 0,83 mg/kg peso fresco, respectivamente, valores que no superan los límites permitidos; los choros (*Aulacomya ater*) están en el límite con 1,00 mg/kg peso fresco; las machas (*Mesonesma donacium*) y almejas (*Gari solida*) con 1,28 y 1,39 mg/kg peso fresco, respectivamente, sí superaron los valores límites. Estos resultados aunque estando por encima de los límites permitidos son inferiores a los encontrados en Noruega (7) pero superiores a los de España (8).

Para contrastar moluscos cefalópodos se analizó pota (*Dosidicus gigas*) cuyo promedio fue 1,11 mg/kg peso fresco, siendo ligeramente mayor al límite permitido que es 1,00 mg/kg peso fresco (12).

Algunas conclusiones son:

Las concentraciones de cadmio en pescados superan los límites permitidos según la Comisión de la Unión Europea en su Reglamento (CE) N° 1881/2006 y modificatoria Reglamento (UE) N° 488/2014.

Las concentraciones de cadmio en crustáceos no superan los límites permitidos según la Comisión de la Unión Europea en su Reglamento (CE) N° 1881/2006 y modificatoria Reglamento (UE) N° 488/2014.

Las concentraciones de cadmio en moluscos bivalvos y moluscos cefalópodos superan ligeramente los límites

permitidos según la Comisión de la Unión Europea en su Reglamento (CE) N° 1881/2006 y modificatoria Reglamento (UE) N° 488/2014.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gisbert C. Medicina Legal y Toxicología. 6ª ed. Barcelona: Ed. Masson; 2004.
2. Valle P. Toxicología de alimentos. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2000.
3. Juárez H. Contaminación del Río Rímac por metales pesados y efecto en la agricultura en el cono este de Lima Metropolitana. [Tesis de postgrado]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2006.
4. Ibárcena W. Estudio de la contaminación por metales pesados en las costas de Tacna - Perú. Revista Ciencia & Desarrollo. 2009; 11: 113-118.
5. Pérez A, Fajardo M, Strobl A, Pérez L, Piñeiro A, López C. Contenido de plomo, cromo y cadmio en moluscos comestibles del Golfo San Jorge - Argentina. Acta Toxicol Argent. 2005; 13(1): 20-25.
6. Frías-Espéricueta M, Osuna-López J, Izaguirre-Fierro G, Aguilar-Juárez M, Voltolina D. Cadmio y plomo en organismos de importancia comercial de zona costera de Sinaloa, México: 20 años de estudios. Océánides. 2010; 25(2): 27-39.
7. Nasjonaltinstitutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES). Kadmium og bly i skjell – betydning for mattryggheten. Nordes: Program for overvåkning; 2008.
8. Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria. Contaminantes químicos en pescado y marisco consumido en Cataluña. Barcelona: Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria; 2008.
9. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación & Organización Mundial de la Salud. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias del CODEX sobre los Contaminantes de los Alimentos: Documento de la 5ª reunión sobre cuestiones de interés planteadas por la FAO y la OMS y por la 73ª reunión del Comité Mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios (JECFA). La Haya: FAO/OMS; 2011. Serie de Informes Técnicos: 960.
10. Unión Europea. Reglamento (CE) N° 1881/2006 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2006, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea L364, 20 de diciembre de 2006.
11. Unión Europea. Reglamento (UE) N° 420/2011 de la Comisión, de 29 de abril de 2011, que modifica el Reglamento (CE) N° 1881/2006, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea L111, 30 de abril de 2011.
12. Unión Europea. Reglamento (UE) N° 488/2014 de la Comisión, de 12 de mayo de 2014, que modifica el Reglamento (CE) N° 1881/2006 por lo que respecta al contenido máximo de cadmio en los productos alimenticios. Diario Oficial de la Unión Europea L138, 13 de mayo de 2014.
13. Instituto del Mar del Perú. Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y áreas de pesca artesanal en la región Lima entre Punta Litera – Playa Grande (Barranca y Huara de la Región Lima). Lima: Instituto del Mar del Perú; 2010.
14. Mauri A, Llobat M, Herráez R. Laboratorio de análisis instrumental. Valencia: Editorial Reverte; 2010.