



Revista Chilena de Nutrición

ISSN: 0716-1549

sochinut@tie.cl

Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y  
Toxicología  
Chile

Quiroz M., Roberto; Correa D., Marco; Barra R., Ricardo  
ALIMENTOS: UNA VÍA DE EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES ORGÁNICOS PARA LA POBLACIÓN  
CHILENA

Revista Chilena de Nutrición, vol. 37, núm. 4, diciembre, 2010, pp. 493-496  
Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología  
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46918819010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# ARTÍCULOS DE ACTUALIZACIÓN

## ALIMENTOS: UNA VÍA DE EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES ORGÁNICOS PARA LA POBLACIÓN CHILENA

## FOODSTUFFS: A HUMAN EXPOSURE TO ORGANIC POLLUTANTS FOR THE CHILEAN POPULATION

Roberto Quiroz M. (2,3), Marco Correa D. (1), Ricardo Barra R. (1)

(1) Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Instituto Tecnológico del Salmon (INTESAL). Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

(2) Centro de Investigaciones de Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), Coyhaique, Chile.

### ABSTRACT

*The current state of environmental pollution by persistent bioaccumulative and toxic substances (PBTS) in the Chilean food and population is practically unknown. This short communication aims to open the discussion on the need to assess the level of contamination of PBTS derived from foods consumed by the Chilean population considering diet as one of the main route of exposure.*

**Keys words:** Persistent, bioaccumulative and toxic substances; food; human exposure; Chile.

Este trabajo fue recibido el 8 de Junio de 2010 y aceptado para ser publicado el 7 de Septiembre de 2010.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha aumentado la preocupación por la exposición a Sustancias Persistentes, Bioacumulables y Tóxicas que se denominan PBTS (acrónimo en inglés “Persistent, Bioaccumulative, and Toxic Substances”) (1) encontradas en la dieta de la población. Entre los PBTS podemos encontrar compuestos organohalogenados como: pesticidas (DDTs, HCHs), sustancias químicas de uso industrial (PCBs, PBDEs, HCB) o de emisiones no intencionadas como Dioxinas y Furanos (PCDD/Fs).

La ubicuidad de estos contaminantes hace que estén presentes también en los alimentos, siendo la dieta la principal vía de exposición para la población (2-4). El conocer el grado de contaminación de los alimentos y el identificar los hábitos nutricionales de la población, ayudara a formular políticas de salud de prevención a la exposición de los PBTS.

Esta comunicación corta describe la relación existente entre los PBTS y los alimentos, poniendo especial

énfasis en el impacto que puede tener la dieta de la población en Chile.

### ACUMULACIÓN DE PBTS EN LOS ALIMENTOS

La naturaleza lipofílica de los PBTS permite su acumulación en la materia grasa de los alimentos. En aquellos alimentos de origen vegetal la contaminación ocurre por la deposición de PBTS desde la atmósfera, la absorción o revolatilización desde el suelo o por el contacto directo de pesticidas con los cultivos. En tanto, para los alimentos de origen animal la principal vía de contaminación es la dieta (5), esto se ve incrementado cuando los animales son nutritos con pienso de origen animal (6, 7). Este hecho hace que los productos alimenticios que se forman por acumulación de materia grasa como los productos lácteos (8) y aceites (9) puedan ser concentradores de contaminantes, por ejemplo, se ha utilizado la mantequilla como indicador de la contaminación por PBTS en estudios a nivel continental (10) y global (11).

## DIETA Y EXPOSICIÓN

La principal vía de exposición de la población a los PBTS está dada por el consumo de alimentos que contienen estos contaminantes (2). Estudios sobre la relación entre la dieta y la exposición de PBTS, indican que los productos cárnicos, productos lácteos y pescados pueden superar el 90% del total de la exposición a PCDD/Fs y PCBs (12). Algunas poblaciones tienen un alto consumo de alimentos que poseen un significativo contenido de PBTS, este hecho puede incrementar el riesgo de exposición (2).

Históricamente la información sobre la incidencia y efectos tóxicos en humanos proviene principalmente de accidentes, donde poblaciones consumieron alimentos contaminados con altos niveles de PBTS. Antecedentes encontramos en el accidente de Kyusho, Japón (1968), donde la población consumió pescado contaminado con PCBs (13); y contaminación de alimentos por hexaclorobenceno en Turquía (1956-1958) (14).

La exposición crónica en dosis bajas a contaminantes orgánicos persistentes puede causar en la población efectos neurológicos, hormonales y del sistema inmunológico (15-17). La evidencia es aún débil, pero varios problemas de salud tales como infertilidad, defectos de nacimiento, problemas de aprendizaje, enfermedad de Parkinson, cáncer o diabetes se han asociado con altos

niveles de exposición hacia algunos PBTS (18). La incertidumbre de estos estudios se debe principalmente a que la población está expuesta a una mezcla de PBTS y que la exposición está determinada por numerosos factores ambientales. Lo anterior hace difícil diferenciar los efectos particulares de estos compuestos (18, 19).

## TENDENCIA TEMPORAL DE PBTs EN ALIMENTOS

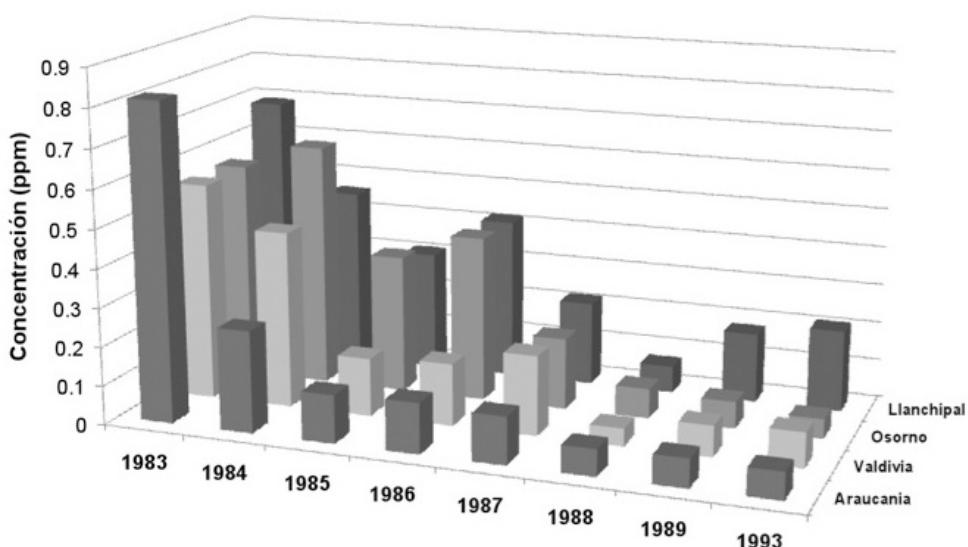
En Suecia se realizó un seguimiento de los niveles de algunos compuestos organoclorados en tejido graso bovino y porcino durante los años 1991-2004. Este estudio describió en general una disminución de PBTS en alimentos (20). Este seguimiento es parte de una política gubernamental que deja de manifiesto que las medidas tomadas para la reducción de estos contaminantes han sido efectivas, dando un ejemplo que debería ser replicado en otros países.

## INFORMACIÓN EXISTENTE EN CHILE

La información en Chile referente a los niveles de PBTs en alimentos, se remite a un estudio del Ministerio de Salud realizado entre los años 1983-1993. Esta investigación que consideró productos lácteos, granos, vegetales y aceites, evidenció una disminución de los niveles en el tiempo como se puede ver en la figura 1 (21).

**FIGURA 1**

**DDT en mantequilla proveniente de la región de la Araucanía y los Lagos  
(Información proveniente del Instituto de Salud Pública de Chile (21).**



Por su parte, un estudio más reciente de PBDEs en peces provenientes de granjas de cultivo reveló su presencia (7), sin embargo, no existe información reciente sobre el nivel de contaminación de la canasta alimenticia de la población Chilena, con lo cual se desconoce el grado de exposición de la población.

### PERSPECTIVAS EN CHILE

Como hemos dicho anteriormente, la dieta es la principal vía de exposición de la población hacia los PBTS. En Chile donde la situación nutricional está relacionada con cambios sociodemográficos, en la dieta, estilo de vida (22), nivel de ingreso (23) y género del consumidor (24). Con estos antecedentes es esperable que el grado y tipo de exposición de la población este determinado por su origen geográfico y estrato social.

Por otro lado, el cambio en la composición de la dieta, reflejado en un menor aporte de carbohidratos y un aumento de las grasas, junto a una disminución en la contribución de los alimentos de origen vegetal en favor de los de origen animal (23-25) conlleva a un potencial aumento en el grado de exposición de la población hacia los PBTs.

Finalmente, es necesario conocer el grado de exposición de la población, para esto hay que evaluar cual es el grado de contaminación de los alimentos y los hábitos alimenticios de la población, lo cual es aún un capítulo pendiente Chile. Para ello ya se han evaluado las capacidades analíticas disponibles en el país y sus demandas de desarrollo, donde las principales conclusiones indican que el nivel de conocimiento es deficitario, principalmente en relación a la exposición de la población hacia los PBTS (26).

### RESUMEN

El estado actual de la contaminación ambiental con Sustancias Persistentes Bioacumulables y Tóxicas (PBTS) en los alimentos y población Chilena es prácticamente desconocida. Por este motivo esta comunicación corta tiene como objeto abrir la discusión sobre la necesidad de evaluar el nivel de contaminación por PBTS proveniente de los alimentos que consume la población Chilena, considerando a la dieta como una principal vía de exposición.

**Palabras clave:** Sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas; alimentos; exposición humana; Chile.

Dirigir la correspondencia a:

Profesor  
Roberto Quiroz  
Química Analítica Ambiental  
Instituto Tecnológico del Salmon (INTESAL)

Asociado al Centro Investigaciones de Ecosistema de la Patagonia (CIEP).  
Bilbao 449,  
Coyhaique, Chile  
Fono: 056-67-244500  
Fax: 056-67-244501

Agradecimientos: Se agradece el apoyo financiero del Proyecto Fondecyt 1080294.

### BIBLIOGRAFÍA

- Kiviranta, H., M.L. Ovaskainen, and T. Vartiainen, Market basket study on dietary intake of PCDD/Fs, PCBs, and PBDEs in Finland. *Environ Internat.* 2004; 30(7): 923-32.
- Bocio, A., et al., Concentrations of PCDD/PCDFs and PCBs in fish and seafood from the Catalan (Spain) market: Estimated human intake. *Environ Internat.* 2007; 33(2): p. 170-75.
- Darnerud, P.O., et al., Dietary intake estimations of organohalogen contaminants (dioxins, PCB, PBDE and chlorinated pesticides, e.g. DDT) based on Swedish market basket data. *Food Chemi Toxicol.* 2006; 44(9): 1597-606.
- Smith, A.G. and S.D. Gangolli, Organochlorine chemicals in seafood: occurrence and health concerns. *Food Chemi Toxicol.* 2002; 40(6): 767-79.
- Borga, K., G.W. Gabrielsen, and J.U. Skaare, Bio-magnification of organochlorines along a Barents Sea food chain. *Environ Pollution.* 2001; 113(2): 187-98.
- Bernard, A., et al., Food contamination by PCBs and dioxins. *Nature.* 1999. 401(6750): 231-32.
- Montory, M. and R. Barra, Preliminary data on polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in farmed fish tissues (*Salmo salar*) and fish feed in Southern Chile. *Chemosphere.* 2006. 63(8): 1252-60.
- Batterman, S., et al., PCBs in air, soil and milk in industrialized and urban areas of KwaZulu-Natal, South Africa. *Environ Pollution.* 2009; 157(2): 654-63.
- Rawn, D.F.K., et al., Persistent organic pollutants in fish oil supplements on the Canadian market: Polychlorinated biphenyls and organochlorine insecticides. *J Food Science.* 2009. 74(1).
- Malisch, R. and P. Dilara, PCDD/Fs and PCBs in butter samples from new European Union member states and a candidate country: Analytical quality control, results and certain PCB-specific aspects. *Chemosphere.* 2007. 67(9): S79-S89.
- Kalantzi, O.I., et al., The global distribution of PCBs and organochlorine pesticides in butter. *Environ Sci*

- Technol. 2001; 35(6): 1013-18.
12. Huwe, J.K. and G.L. Larsen, Polychlorinated dioxins, furans, and biphenyls, and polybrominated diphenyl ethers in a U.S. meat market basket and estimates of dietary intake. Environ Sci Technol. 2005; 39(15): 5606-11.
  13. Harada, M., Intrauterine Poisoning: Clinical and Epidemiological Studies and Significance on the Problem. Bull Inst Const Med Kumamoto. 1976; 25: 1-60.
  14. Peters, H.A., Hexachlorobenzene Poisoning in Turkey. Federation Proc, 1976. 35 (2400-403).
  15. Knerr, S. and D. Schrenk, Carcinogenicity of “non-dioxinlike” polychlorinated biphenyls. Critical Rev Toxicol. 2006. 36(9): 663-94.
  16. Schell, L.M., et al., Persistent organic pollutants and anti-thyroid peroxidase levels in Akwesasne Mohawk young adults. Environ Res. 2009; 109(1): 86-92.
  17. Sonneborn, D., et al., Prenatal polychlorinated biphenyl exposures in eastern Slovakia modify effects of social factors on birthweight. Paediatric and Perinatal Epidemiol. 2008; 22(3): 202-13.
  18. Porta, M., et al., Monitoring concentrations of persistent organic pollutants in the general population: The international experience. Environ Internat. 2008. 34(4): 546-61.
  19. Hansen, L.G., Stepping backward to improve assessment of PCB congener toxicities. Environ Health Perspectives. 1998; 106 (SUPPL. 1): 171-89.
  20. Glynn, A., et al., Declining levels of PCB, HCB and p,p'-DDE in adipose tissue from food producing bovines and swine in Sweden 1991-2004. Chemosphere. 2009. 74(11): 1457-62.
  21. Barra, R., et al., Persistent organic pollutants (POPs) in eastern and western South American countries. Rev Environ Contaminat Toxicol. 2006; 185: 1-33.
  22. Albala, C., et al., Nutrition transition in Chile: Determinants and consequences. Public Health Nutr. 2002; 5(1 A): 123-28.
  23. Mendoza, C., P. A, and A. H, Evolución de la situación alimentaria en Chile. Rev Chil Nutr. 2007; 342-70(1): 6.
  24. Schnettler, B., M. O, and M. H., Hábitos de consumo de carne bovina en Temuco, IX Región de Chile. Idesia, 2006; 24(2): 15-23.
  25. Rozowski, J. and Ó. Castillo, Is the Chilean diet a Mediterranean-type diet? Biol Res. 2004; 37(2): 313-19.
  26. CONAMA, Estudio de Identificación de Capacidades y Necesidades de Investigación sobre COPs en Chile, CONAMA, Editor. Santiago, Chile. 2008.