

REVISION DOCUMENTAL COMO ESTRATEGIA PARA IDENTIFICAR CONTAMINANTES QUIMICOS DEL PESCADO BOCACHICO (PROCHILODUS MAGDALENAE) QUE INFLUYEN EN LA SALUD DE LOS CONSUMIDORES EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA CORDOBA

DOCUMENTARY REVIEW AS A STRATEGY TO IDENTIFY CHEMICAL CONTAMINANTS IN BOCACHICO FISH (PROCHILODUS MAGDALENAE) THAT INFLUENCE THE HEALTH OF CONSUMERS IN THE MUNICIPALITY OF MONTERIA CORDOBA

WENDY PAOLA LUGO CASTAÑO

EDITH DE JESÚS CADAVID VELÁSQUEZ

Eje temático N°: EDUCACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y SU RELACIÓN CON LA SOCIEDAD.

Modalidad: PONENCIA (COMUNICACIÓN ORAL).

447

Resumen

El pescado y los productos pesqueros son una fuente esencial y asequible de alimentos y proteínas de alta calidad. El consumo de pescado contaminado por metales pesados, está generando afectaciones en la seguridad alimentaria y la salud pública. Con este estudio se pretende identificar el posible riesgo potencial al que se encuentran expuestas las personas que consumen pescado (*Prochilodus magdalenae*) en la ciudad de Montería, relacionando de manera descriptiva fuentes de contaminación a través de la revisión documental como herramienta. Se seleccionaron 10 documentos internacionales, 10 documentos nacionales y 10 documentos locales relacionados con la contaminación química por metales pesados y pesticidas en cuencas cercanas y locales de Córdoba, los documentos encontrados que el pescado más vendido es bocachico argentino y el río Nechí y la Ciénaga de Ayapel tienen niveles altos de mercurio (Hg) más del permitido por la USEPA y se deduce que el pescado bocachico (*Prochilodus magdalenae*) puede ser un riesgo potencial para la salud de la población monteriana. Las concentraciones de contaminantes podrían ser bajas, pero no se debería dejar poner atención por la capacidad de bioacumulación de estos.

Palabras Claves: Revisión documental, contaminantes químicos, pescado (*Bocachico Prochilodus Magdalenae*), salud humana.

Abstract

Fish and fishery products are an essential and affordable source of high-quality food and protein. The consumption of fish contaminated by heavy metals is causing effects on food safety and public health. The aim of this study is to identify the possible potential risk to which people who consume fish (*Prochilodus Magdalenae*) are exposed in the city of Montería,



descriptively relating sources of contamination through documentary review as a tool. 10 international documents, 10 national documents, and 10 local documents related to chemical contamination by heavy metals and pesticides in nearby and local basins of Córdoba were selected ; the documents found that the most sold fish is Argentine Bocachico. Moreover, it was also found that the Nechí river and the Ciénaga de Ayapel have high levels of mercury (Hg) more than allowed by the USEPA and it is deduced that Bocachico fish (*Prochilodus Magdalenae*) might be a potential risk for the health of the population from Montería. Concentrations of pollutants could be low, but attention should not be paid to their bioaccumulation ability.

Keywords: Documentary review, chemical pollutants, fish (*Bocachico Prochilodus Magdalenae*), human health.

Introducción

El pescado y los productos pesqueros son una fuente esencial y asequible de alimentos y proteínas de alta calidad. El consumo de éste en el año 2016 en el mundo fue de 20,3 Kg. Para 2030, se espera que el consumo total de pescado aumente en todas las regiones y subregiones, con un gran crecimiento proyectado en América Latina (+33%), África (+37%), Oceanía (+28%) y Asia (+ 20%). (FAO, 2018).

Los peces, por representar varios niveles en la cadena alimenticia acuática, son indicadores de contaminación por metales pesados, pueden bioacumular y biomagnificar altas concentraciones de estos metales (Marrugo et al., 2007), por tanto, las plazas de mercado siendo el establecimiento donde se comercializa el pescado bocachico en la ciudad de montería es el principal abastecedor de estos contaminantes, por eso los tome como referencia ya que prestan el servicio a las comunidades de vender este alimento.

En Colombia se han realizado varios estudios desde la década de los setenta tendientes a conocer la concentración de sustancias químicas en las aguas y sedimentos, luego en los peces y más recientemente en la vegetación acuática y en poblaciones de pescadores que consumen con frecuencia el recurso pesquero



obtenido en los principales ríos del país. Sin embargo, en el departamento de Córdoba y sucre no existía información sobre los niveles de metales pesados hasta el 2008 y su distribución en la cuenca del río Sinú (Marrugo y Paternina, 2011), actualmente, en la zona se ha reportado la existencia de metales pesados como Cadmio (Cd), Cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), manganeso (Mn), mercurio (Hg), níquel (Ni), plomo (Pb) y aluminio (Al) de forma variada en agua, sedimento y peces (Marrugo y Paternina, 2011).

Los metales pesados son considerados como serios contaminantes en los ecosistemas acuáticos, por ser sustancias no biodegradables que pueden ser absorbidos y acumulados por los peces, incorporándose a la cadena trófica, lo que podría causar problemas latentes en la salud de los consumidores finales, especialmente el hombre (Sanín, 1998), afectando la salud pública local.

Por otro lado, una de las razones que motivó esta investigación la opinión pública de la existencia de estos contaminantes en el pescado (Bocachico), es por esto que desde el programa de licenciatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se empezó a utilizar las diferentes formas didácticas de los procesos de aprendizaje de obtener y afianzar información académica que atañe a la cotidianidad.

Metodología

Este estudio es de tipo cualitativo ya que tiene como principal propósito reconstruir la realidad dentro de un estudio sistemático en un sistema social definido, de manera holística un método de estudio de tipo exploratorio y descriptivo, donde la función de la investigación exploratoria es descubrir las bases y recabar información que permita



como resultado del estudio, la relación de conceptos. Es descriptivo porque este método busca especificar procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Se reduce a recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2010b).

Mediante la revisión documental realizada en Scopus la cual cuenta con más de 3.700 revistas indexadas y más de 210.000 libros, se tomaron de ese universo como muestra 30 documentos, estos documentos con influencia comercial de pescado en Colombia y cercanas a la cuenca del departamento de Córdoba y del mismo departamento.

Resultados

A continuación, se relacionan el número de documentos encontrados en cada fuente de información empleada:

Tabla 1. Relación de números de documentos encontrados en las diferentes fuentes de información

Fuentes de información bibliográfica	Nombre	Número de documentos
Bases de datos:	<i>Scopus, Google Académico, reserchgate, Dialnet, scielo, E-libro, Science direct, springer, Taylor & Francis.</i>	6
Revistas indexadas:	<i>Revista de Contaminación Ambiental, Ciencias Marinas, REDVET, Revista de Ciencias Ambientales, Salud tecnol. vet., Red. Med. Chile, Revista Técnica, Ecotoxicological Impact, Alimentech Ciencia y Tecnología Alimentaria, Acta Biológica, MVZ, Temas Agrarios, Rev.Fac. Nac. Salud Pública, Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia.</i>	14
	<i>UNICOR, Universidad de la Costa, Universidad de Cartagena, Universidad de Sucre, UNIMAG, Universidad Nacional, Corporación Universitaria</i>	



Fuentes de información bibliográfica	Nombre	Número de documentos
Repositorios institucionales:	<i>Lasallista, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Universidad de Chile, Universidad de Barcelona, Universidad mayor de San Andrés, Bolivia.</i>	10

Fuente. (Realización propia)

Los documentos seleccionados a nivel internacional se relacionan con países como México, Costa Rica, Perú, Chile y Bolivia y Argentina. Según información obtenida mediante encuesta a los expendedores dicen que el pescado bocachico el cual es comercializado en varias plazas de mercado de la ciudad de montería proviene principalmente de Argentina. Las especies de bocachico como el Argentino (*Prochilodus lineatus*) y Venezolano (*Prochilodus reticulatus*) donde se han reportado mercurio presente en el tejido muscular (Altahona y Movilla, 2016).

Del mismo modo los documentos seleccionados a nivel nacional Barranquilla mediante el estudio se evidencian metales pesados en los pescados enlatados de centros comerciales, marcas conocidas en la ciudad de Montería y Sincelejo. Es de destacar cuencas como la del río Nechí en Antioquía y la Mojana en el sur de Bolívar y Sucre, como zonas cercanas al departamento de Córdoba y de mucha influencia cultural y comercial donde se encuentran reportados estudios de concentración de mercurio (Hg).

A nivel local se encontraron reportados (Ver Tabla 1). Que en el municipio de Ayapel se analizó mercurio (Hg) en Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y aguas subterráneas, del municipio de



Lorica donde se encontraron pesticidas en sus cuencas, dos trabajos en Tierralta analizaron metales pesados en Bocachico del Embalse de Urrà y las aguas del río Sinú, los municipios de Puerto Libertador, La Apartada, Buenavista y Montelíbano se analizaron mercurio en Bocachico del río San Jorge y los municipios de Montería, Cereté y San Pelayo se analizaron plaguicidas en las aguas del río Sinú.

Teniendo en cuenta los documentos anteriores, se relacionó información documental con la información del origen del pescado de los vendedores de pescado, pueden ser obtenidos los siguientes resultados.

Tabla 1. Relación de la información de los vendedores con los documentos encontrados para identificar riesgo potencial de contaminación por el consumo de pescado bocachico (*Prochilodus magdalenae*)

Información del origen del pescado del vendedor	Información de la referencia documental de contaminación
Nechí	Caballero (2017) (Hg)
San Marcos	Mancera-Rodríguez y Álvarez-León (2006). (Hg)
	Marrugo-Negrete, Pinedo-Hernández, Paternina–Uribe, Quiroz-Aguas y Pacheco-Flórez (2018). (Hg)
Lorica	Lans, Marrugo y Basilio (2008) (Pesticidas organoclorados)
	Amador, Luna y Puello (2017) (Pesticidas)
Ayapel	Marrugo, Lanz y Benítez (2007) (Hg)
	Gracia, Marrugo y Alvis (2010) (Hg)
	Carreño (2017) (Hg)

Lugo Castaño W. P. y Cadavid Velásquez, E. (2020). Revisión documental como estrategia para identificar contaminantes químicos del pescado bocachico (*prochilodus magdalenae*) que influyen en la salud de los consumidores en el municipio de Montería Córdoba. Revista Electrónica EDUCVt. Vol. Extra. pp.447-457.



Información del origen del pescado del vendedor	Información de la referencia documental de contaminación
Bocachico extranjero	Altahona y Movilla (2016) (Hg)

453

Según Altahona y Movilla (2016) en su estudio (realizado en la Universidad de Córdoba) realizó un análisis de mercurio en muestras de bocachico Argentino (*Prochilodus lineatus*) tomadas en los supermercado Éxito y Olímpica-SAO en Barranquilla, en las que cabe resaltar que se presentaron concentraciones de mercurio, situación que amerita mayor atención en aras de prevenir una crisis de salud pública por consumo de peces contaminados, debido a que el mercurio se puede bioacumular con respecto al tiempo y generar un riesgo a mediano o largo plazo El metilmercurio es un neurotóxico que puede provocar efectos particularmente en el cerebro en formación, sistema cardiovascular y la muerte. Hg: Se han observado trastornos neurológicos. La exposición intrauterina a metilmercurio por consumo materno de pescado o marisco puede dañar el cerebro y el sistema nervioso en pleno crecimiento del bebé.

Es importante los estudios de Caballero (2017) realizados en el Río Nechì en el pescado bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*), encontraron niveles que excedieron el valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el consumo humano de pescado. La evolución del riesgo fue estimada por el Cociente de



Peligro, que indicaron que el consumo de 120 g/día de pescado por parte de una persona, podría estar afectando su salud por envenenamiento con metilmercurio.

Los investigadores Lans, Marrugo y Díaz (2008) mostraron contaminación con pesticidas organoclorados en la ciénaga Grande de Lórica, sin embargo, aduce que todos los pesticidas detectados en todas las estaciones de muestreo se encuentran sobre el límite permitido por la ley Colombiana.

De mismo modo, el trabajo de Gracia, Marrugo y Alvis (2009) demostraron la biomagnificación del mercurio en la Ciénaga de Ayapel del pescado bocachico (*Prochilodus magdalenae*) a los pobladores. La población estudiada de Ayapel presentó concentraciones de mercurio superiores a las permitidas internacionalmente por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) y síntomas acordes con tales niveles, lo que presumiblemente se debe al alto consumo de pescado contaminado con mercurio.

Conclusión

La revisión bibliográfica es una gran herramienta para determinar situaciones y desarrollar estrategias de aprendizaje de los problemas ambientales, conociendo los antecedentes de los reportes de los hábitats de los pescados que llegan a los puntos de venta en la ciudad de Montería se puede predecir consecuencias de impactos ambientales y de salud de la población.

Este tipo de estudio informa a la comunidad y ayudaría a tomar medidas preventivas y correctivas en los diferentes aspectos ambientales, sociales y culturales en las áreas de influencia de la venta de pescado.



Bibliografía

- Altahona, E. y Movilla K. 2016. Análisis de las concentraciones de mercurio en peces importados en la ciudad de Barranquilla y riesgo potencial para la salud humana. Tesis. Universidad de la Costa.
- Agencia para sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades [ATSDR]. (2016). Resúmenes de Salud Pública - Cinc (Zinc). Recuperado de:
https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs60.html
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry [ATSDR] (2007). ToxFAQs™ sobre el plomo.
- Caballero, C. 2017. Evaluación de la contaminación por metilmercurio en la especie *Pseudoplatystoma fasciatum* (bagre rayado) del área de pesca comprendida entre el corregimiento Bijagüal y la zona urbana de Nechí y los humedales El sapo y Bijagüal del río Nechí: factor de riesgo químico que afecta la calidad de la especie. Tesis Corporación Universitaria Lasallista.
- Durán, E., Rosado, R., Ballesteros, O., & Lerma, D. (2016). Comercialización de pescado en las principales plazas de mercado de montería, Colombia. *Temas Agrarios*, 19(1), 48-62.
- FAO. 2018. El consumo de pescado en América Latina y el Caribe crecerá un 33% para 2030 Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Galiano-Sedano, F. 1972. Evaluación de los residuos de detergentes no biodegradables en Colombia. Parte experimental, Fase II. Proy. IIT/Ecopetrol.
- Galiano-Sedano, F. 1973. Contenido de aquil benceno sulfonado en aguas de los ríos colombianos. *Rev. IIT Tecnol.* 85: 40-55.
- Galiano-Sedano, F. 1979. Estudios sobre la contaminación de residuos industriales en aguas de ríos colombianos. *Rev. IIT Tecnol.* 11740-47.



- Galiano-Sedano, F., N. Sánchez, A. Sánchez & L. D. Melo. 1977. Investigación sobre fosfatos y alquil benceno sulfonado (abs) en aguas de ríos colombianos. Proy. IIT/COLCIENCIAS 30026-1-05-75-02. Bogotá D.C... Inf. Técnico. 197p.
- Gómez C. Camilo. (2015). Las plazas de mercado, epicentro de cultura y tradición. Instituto para la economía social.
- Gracia L, Marrugo JL, Alvis EM. Contaminación por mercurio en humanos y peces en el municipio de Ayapel, Córdoba, Colombia, 2009. Rev. Fac. Nac. Salud Pública 2010; 28(2): 118-124
- Hart, C. 1998. Doing a literature review: Releasing the social science research imagination. London: Sage.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). Metodología de la Investigación (Vol. 7). México: McGraw-Hill.
- Herrera. C., Fuentes. F., Zambrano. A., Higueta. F. B., Hernández. J. P. & Marrugo. J. (2018). Health Risks Associated with Heavy Metals in Imported Fish in a Coastal City in Colombia. Biological trace element research. 1-9.
- Järup L. (2003). Hazards of heavy metal contamination. Rev. Med Bull.; 68:167-82.
- Lans, Marrugo y Diaz. 2018. Estudio de la contaminación por pesticidas organoclorados en aguas de la ciénaga grande del valle bajo del río Sinú. Researchgate Article • June 2008
- López. E. A. & Barragán. R. G. (2014). ¿Peces con metales tóxicos en nuestra mesa? La Timonera. 56-59
- Marrugo y Paternina R. (2011). Evaluación de la contaminación por metales pesados en la Ciénaga la Soledad y Bahía de Cispatá, cuenca del Bajo Sinú, departamento de Córdoba Montería: Universidad de Córdoba.
- Marrugo, J., Lans, E., & Benítez, L. (2007). Hallazgo de mercurio en peces de la Ciénaga de Ayapel, Córdoba, Colombia. Revista MVZ Córdoba, 12(1).



- Marrugo, Lans y Benítez. 2007. Hallazgo de mercurio en peces de la ciénaga de Ayapel, Córdoba-Colombia
- Mussali P, Tovar E, Valverde M, Rojas E. (2013). Biomarkers of exposure for assessing environmental metal pollution: from molecules to ecosystems. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 29 (1) 117-140.
- Nava-Ruíz, C. & Méndez-Armenta, M., (2011). Efectos neurotóxicos de metales pesados (cadmio, plomo, arsénico y talio). *Archivos de Neurociencias*, 16(3), pp.140–147.
- Sanín, L. et al., (1998). Acumulación de plomo en hueso y sus efectos en la salud. *Salud Pública de México*, 40(4).
- Obiols, J. 1999. Plaguicidas organofosforados (I): aspectos generales y toxicocinética. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

