

LA ECOFARMACOVIGILANCIA Y SU IMPACTO EN NUESTRO ECOSISTEMA Y EN LA SALUD HUMANA

Gutiérrez, N.; Mackliff, C.; Segura, M.

Universidad Técnica de Machala

cmackliff@utmachala.edu.ec

RESUMEN

En la actualidad se han identificado diversas patologías de las cuales se desconoce su procedencia, sin embargo, mediante estudios de laboratorio se ha reportado la existencia de contaminación por productos farmacéuticos en el medio ambiente, contaminación que se ha propagado a lo largo del tiempo, causando afectaciones tóxicas en especies animales y en seres humanos. El objetivo principal de éste artículo es analizar la situación actual de nuestro ecosistema y medio ambiente en general, debido al incremento de la contaminación por xenobióticos de naturaleza sintética causantes de alteraciones en los organismos vivos. Es importante resaltar que se recopiló información científica veraz para el desarrollo de la temática planteada, con la finalidad de concienciar a las instituciones involucradas en la vigilancia de la salud de la población y de nuestro ecosistema, la atención que merecen los estudios de ecofarmacovigilancia para el manejo adecuado de fármacos en el ambiente.

Palabras clave: Ecofarmacovigilancia, medio ambiente, contaminación, medicamentos.

ABSTRACT

Currently various diseases from which its provenance is unknown have been identified, however, through laboratory studies reported contamination by drugs in the environment, pollution has spread over time, causing toxic effects in animals and humans. The main objective of this article is to analyze the current and general situation of our ecosystem and the environment, for the increase of pollution by synthetic products causes alterations in organism. Its important know the scientist information has been found to the development of the theme, with the purpose to awareness to the institutions about the public health vigilance and the environment and the attention of the studies of ecopharmacovigilance for the appropriate use of drugs in the environment.

Keywords: Ecopharmacovigilance, environmental, contamination, drugs.

INTRODUCCIÓN

En la antigüedad la terminología respecto a la vigilancia de medicamentos era deficiente, debido a la falta de información e implementación de sistemas que permitan abarcar este aspecto. Sin embargo, hoy en día hay una amplia gama de conceptos

que se involucran dentro de esta terminología de la farmacovigilancia (Moreno et al., 2013).

Podemos definirla como una serie de metodologías y disciplinas las cuales permiten conocer en la fase de distribución comercial del medicamento los efectos nocivos, reacciones inesperadas y efectos beneficiosos propios de cada medicamento que no se observan en las fases anteriores a la verificación e inspección de los productos (Roldán, 2016).

El objetivo de la farmacovigilancia es dar las directrices necesarias y útiles revistas científicas con información bibliográfica de alta relevancia como Scielo, Journal Sciens, Revistas Farmacéuticas, Elsevier, PubMed, Medigraphic, entre otras. Se fundamentó en recabar información sobre las generalidades de la ecofarmacovigilancia, donde se incluyen factores causantes de contaminación, consecuencias de la presencia de fármacos y su impacto en el ambiente, rutas de eliminación de los mismos, así como diversas formas de erradicación de principios activos en el ecosistema.

Al profesional bioquímico farmacéutico para el manejo de la medicación del paciente, en búsqueda de la seguridad del paciente en la terapia brindada, además de garantizar el efecto deseado de los mismos (Estrada et al., 2013).

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo no experimental, basado en literatura científica enfocada en uno de los problemas que ha causado gran impacto a nivel mundial. La recopilación de la información se la obtuvo mediante el uso de herramientas tecnológicas, revistas científicas con información bibliográfica de alta relevancia como Scielo, Journal Sciens, Revistas Farmacéuticas, Elsevier, PubMed, Medigraphic, entre otras.

Se fundamentó en recabar información sobre las generalidades de la ecofarmacovigilancia, donde se incluyen factores causantes de contaminación, consecuencias de la presencia de fármacos y su impacto en el ambiente, rutas de eliminación de los mismos, así como diversas formas de erradicación de principios activos en el ecosistema.

DESARROLLO CONCEPTUAL

Sistema de control de medicamentos

Dentro de la práctica hospitalaria a nivel Nacional se está empezando a implementar la farmacovigilancia en la terapia del paciente, no sólo para impulsar al uso racional de fármacos sino buscando la eficacia y seguridad de la terapéutica en el paciente, para el control adecuado de sus patologías, evitando la presencia de posibles RAM y la detección oportuna de ellas si se presentasen; sin embargo en muchas ocasiones, olvidamos que no solo las interacciones se puedan dar entre fármaco-paciente de forma directa, sino que indirectamente, muchos medicamentos contribuyen al

aumento de contaminación o problemas ambientales, los cuales forman un ciclo que finalmente repercute en el ser humano (Castro et al, 2015).

Ecofarmacovigilancia

Desde hace mucho tiempo atrás se viene hablando de los daños que pueden causar ciertos medicamentos al ambiente, pero realmente en la actualidad es que se ha establecido la terminología de ecofarmacovigilancia, descrita por Daughton y Ruhoy (Álvarez & Aguila, 2015), y se la define como una ciencia que estudia las actividades en la detección, inspección y prevención de efectos no deseados de cualquier índole que produce el medicamento al estar presente con el medio ambiente (Loera et al., 2016). En el Simposium Iberoamericano de Farmacia Social se establece a la ecofarmacovigilancia como “farmacia verde o ambiental” debido a que estudia los efectos contraproducentes de los fármacos en el ecosistema (Vega, 2013).

La farmacovigilancia determina todos los aspectos del fármaco en su distribución comercial, a diferencia de la ecofarmacovigilancia que se encarga de conocer desde la fase de producción hasta su eliminación o farmacovigilancia los bioquímicos farmacéuticos y médicos, en cambio en la ecofarmacovigilancia los encargados de realizar los estudios respectivos son profesionales de la salud capacitados en salud ambiental, salud pública, etc. (Gonzales & Montoya, 2015).

Hay industrias productoras de componentes que producen daños y afectaciones al ecosistema de los cuales se mencionan: industria de textiles, cosméticos, papel, agrícolas, farmacéutica, alimentaria debido a su gran producción de volúmenes de aguas residuales contaminadas según Brillas & Martínez (2015).

Por su parte, Tavazzi et al. (2014) menciona que cuando se da la exposición de concentraciones de medicamentos en tiempos prolongados afecta mayormente a los animales, aunque no tenga gran afectación toxicológica. En la década de los 70 se registró por primera ocasión casos de presencia de fármacos sintéticos en el medio ambiente, pero realmente fue a partir de los 90 donde se tomó gran interés científico (Moreno et al., 2013).

Desde la fecha hasta la actualidad se han establecido normativas para la preservación del ambiente con relación a contaminantes químicos donde según la UE (2013) menciona que la contaminación química de las aguas superficiales representa una amenaza para el medio acuático con efectos tales como toxicidad aguda y crónica en organismos, acumulación de contaminación en el ecosistema y pérdida de la biodiversidad, también supone una amenaza para la salud humana.

Es por ello que se han realizado diversos estudios descriptivos y experimentales sobre la relación que tienen los fármacos con el medio ambiente y su impacto en la salud en general. Estudios realizados por Farooq & Goyal (2016) mencionan que medicamentos caducados representan peligro al medio ambiente si estos no son desechados bajo normas de bioseguridad debido a que presentan acción tanto dentro del organismo, como en el exterior, el medio ambiente.

Así también Novoa (2015) nos da a conocer que al ser específicamente fármacos, estos poseen estructuras químicas complejas que incluso puedan tener diversidad de grupos funcionales ionizables por lo que son exclusivos en su uso a seres humanos, sin embargo es una de las razones por las que es de carácter complejo su eliminación cuando están presentes en aguas, tierra y otro medio ecológico, además de que estudios señalan que estas estructuras químicas son capaces de modificar el metabolismo y comportamiento de organismos vivos (Graciani & Ferreira, 2014).

Fármacos en el medio ambiente

Se conoce que las afecciones causadas por fármacos en el ambiente se dan a corto o largo plazo, incluso estudios mencionan que debido a los componentes químicos que poseen éstos, son de gran impacto para animales y seres humanos. Dentro de las consecuencias podemos encontrar la disminución de especies debido a que ciertos fármacos pueden causar esterilidad (Medhi, Bikash & Rakesh, 2012).

Otro de los efectos evidenciados son las consecuencias genéticas como la presencia de hormonas femeninas en especies de peces macho, desarrollando nuevas especies con características hermafroditas (Banjoko, 2014). Además de especies (animales y humanos) afectadas por bacterias resistentes debido a la presencia de antibióticos en el medio donde se desarrollan (Boxall et al., 2012). En la India se realizaron estudios de tres especies de buitres los cuales se extinguieron por ingerir ganado tratados con medicamentos antiinflamatorios como el Diclofenaco (Kidd et al., 2014), además de que se hallaron cambios en la estructura biológica de ciertas especies marinas como los peces.

Diversas investigaciones hallaron que el uso de anticonceptivos era de potencial peligro para especies de peces como el Ontario, no solo causando la pérdida de la especie sino alterando la cadena ecológica de alimentación en los peces (Bean et al., 2014). Se ha descubierto efectos adversos de antihistamínicos en especies acuáticas, daños por fármacos como pentobarbital en aves rapaces (Rosi-Maeshall & Royer, 2012), toxicidad en escarabajos, moscas y cangrejos por presencia de ivermectinam, entre otros efectos (Quijano-Prieto, Orozco-Díaz & Holguín-Hernández, 2016).

Del mismo modo, un estudio realizado en Colombia clasificaba al lorazepam como un fármaco con concentraciones tóxicas aguda (1 y 100 mg/ml) y crónica (0,1 y 10 mg/ml) en el medio acuático (López et al., 2016), además se indicaba la posibilidad de que la biotransformación de moléculas de fármacos pueda desarrollar un gran impacto sobre el ecosistema (Kosjek et al., 2012).

Destino de fármacos en el medio ambiente

Los servicios de salud son los responsables del destino de los fármacos, los cuales al ser transportados y desechados de forma inadecuada sin medir las consecuencias de las afecciones tóxicas que están causando al medio ambiente, se convierte en una fuente de contaminación de gran impacto. Según Alshakka et al. (2016) los sistemas

de alcantarillados, vaciamiento de medicamentos a inodoros, liberación a las aguas residuales, depósitos en tierra, etc. son los diferentes mecanismos utilizados como vías de eliminación de fármacos, los cuales terminan en las aguas residuales u otro medio ecológico dando así contribución al incremento de la contaminación del ecosistema.

Estrategias para evitar la contaminación en el medio ambiente por fármacos

Se han establecido ciertos tipos de estrategias que pueden ser efectivas para la disminución o erradicación de contaminación por fármacos en el medio ambiente. Dentro de estas estrategias podemos encontrar la optimización de materiales que sirven de empaque o cobertura para prolongar la vida útil evitando desecharlos, concientizar al equipo médico sobre la prescripción limitada de medicamentos, mejoramiento de metodologías analíticas en el tratamiento de aguas, seguimientos de causa y efecto de fármacos en el medio ambiente, estandarización de protocolos de eliminación de desechos adecuados (Gonzales & Montoya, 2015). El uso racional de medicamentos, fabricación de fórmulas biodegradables, implementación de programas en el que se utilicen menos cantidad de dosis de medicamentos (Farooq & Goyal, 2016).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los servicios farmacéuticos proveen una atención personalizada de salud a los pacientes, pero cuando existe un manejo inadecuado de los diferentes productos farmacéuticos en el ambiente, se provoca una contaminación ambiental acompañada de un sin número de patologías que afectan directamente a los pacientes. Por tal motivo se han realizado estudios que permiten conocer el grado de contaminación que existe por xenobióticos de naturaleza sintética.

¿Debemos esperar más tiempo? ¿Cómo se puede estar sano en un ambiente enfermo? ¿Debemos esperar que haya más muertos? Todas estas interrogantes nos han motivado a iniciar la concientización de la problemática en nuestro país, para generar propuestas de investigación en esta área. Por tanto, es hora de implementar servicios farmacéuticos de calidad, con los que el paciente se sienta seguro del lugar donde se encuentra y del medicamento que está utilizando.

La educación juega un papel importante, ya que las universidades deben ser las que promuevan este tipo de advertencias al sector salud y a la población en general, por lo tanto, los organismos de salud deben brindar el apoyo necesario para que conjuntamente se ofrezca una calidad de vida óptima a la población en general.

La ecofarmacovigilancia es un procedimiento dirigido por los bioquímicos farmacéuticos que se encuentran encargados de entidades regulatorias de fármacos, los profesionales que ejercen como profesores e investigadores y a los que prestan sus servicios en hospitales y farmacias, hacia ellos es el compromiso de proponer acciones que generen un impacto ambiental de manera positiva.

Según estudios ejecutados en Alemania se logró demostrar la presencia de más de 150 principios activos en aguas de un río alemán, realizado por el Instituto de Ecología Social de Alemania (Holm et al., 2013). En consecuencia, debemos empezar a trabajar por la salud y el futuro de la sociedad, implementado normativas para el uso, control y consumo adecuado de los medicamentos principalmente en América Latina, debido a que según la OMS los países latinoamericanos no han logrado incorporar el sistema.

CONCLUSIONES

Muchos son los casos reportados de contaminación por fármacos en el medio ambiente, sin embargo, no se han tomado las debidas medidas de prevención y tratamiento que permite disminuir en cierto grado el aumento de esta problemática a nivel mundial.

La revisión bibliográfica y análisis de esta problemática nos permitió adquirir conocimientos basados en estudios en los que se resaltan aspectos importantes de la Ecofarmacovigilancia, a través de la cual se pretende concientizar a la población sobre el uso racional de productos farmacéuticos y su impacto negativo en el ecosistema sino se realiza el tratamiento adecuado de los desechos de productos farmacéuticos.

La ecofarmacovigilancia es una prioridad que debe ser atendida como una política de estado en el campo de la salud humana y ambiental, con el fin de concientizar a la población sobre el uso racional de productos farmacéuticos y su impacto negativo en el ecosistema que agrava los procesos de cambio climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alshakka, M. et al. (2016). Hazards of Pharmaceuticals in Water as New Area in Eco-Pharmacovigilance Research. *Journal of Pharmacy Practice and Community Medicine*, 3-8.

Álvarez, A. & Aguila, S. (2015). Atención farmacéutica, ecofarmacovigilancia y su aporte en la creación de ciudades sostenibles. *Revista O.F.I.L*, 183-186.

Banjoko, B. (2014). Environmental Pharmacology - An Overview. *Pharmacology and Therapeutics*, 133 -178.

Bean, T. et al. (2014). Behavioural and physiological responses of birds to environmentally relevant concentrations of an antidepressant. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 1-11.

Boxall, A. et al. (2012). Pharmaceuticals and personal care products in the environment: what are the big questions? *Environmental Health Perspectives*, 1221-1229.

Brillas, E. & Martínez, C. (2015). La descontaminación de las aguas residuales que contienen colorantes orgánicos sintéticos por métodos electroquímicos. Una revisión actualizada. *Elsevier*, 603-643.

Castro, L. et al. (2015). Ecofarmacovigilancia en México: perspectivas para su implementación. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 16-40.

Estrada, L. et al. (2013). La farmacovigilancia en México. Una necesidad imperante. *Medigraphic*, 200-203.

Farooq, M. & Goyal, M. (2016). Ecopharmacology: an issue that needs urgent action. *International Journal of Basic Clinical Pharmacology*, 2288-2289.

Gonzales, A. & Montoya, W. (2015). ¿Qué es la ecofarmacovigilancia? *Revista Clínica UCR-HSJD*

Graciani, F. & Ferreira, L. (2014). Impacto ambiental de los medicamentos y su regulación en Brasil. *Revista Cubana de Salud Pública*, 268-273.

Holm, G. et al. (2013). Implementing ecopharmacovigilance in practice: challenges and potencial opportunities. *PubMed*, 533-534.

Kidd, K. et al. (2014). Direct and indirect responses of a freshwater food web to a potent synthetic oestrogen. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 1-11.

Kosjek, T. et al. (2012). Environmental occurrence, fate and transformation of benzodiazepines in water treatment. *Water Research*, 355-368.

Loera, M. et al. (2016). Ecofarmacovigilancia. *Revista CENIC*, 12-16.

López, I. et al. (2016). Estudio del impacto ambiental de medicamentos de control especial en Bogotá, Caso de estudio: Lorazepam. *Gestión y Ambiente*, 34-37.

Medhi, Bikash & Rakesh, K. (2012). Ecopharmacovigilance: An Issue Urgently to Be Addressed. *Indian Journal of Pharmacology*, 547-549.

Moreno, V. et al. (2013). Los medicamentos de receta de origen sintético y su impacto en el medio ambiente. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 17-29.

Novoa, K. (2015). *Evaluación biológica de la eficiencia de un proceso de oxidación avanzada en la remoción de contaminantes en aguas de una industria farmacéutica*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Quijano-Prieto, D. et al. (2016). Conocimientos y prácticas de pacientes sobre disposición de medicamentos no consumidos. Aproximación a la ecofarmacovigilancia. *Revista Salud Pública*, 61-71.

Roldán, J. (2016). Farmacovigilancia: Datos sobre el estado actual de esta disciplina en Chile. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 585-593.

Rosi-Maeshall, E. & Royer, T. (2012). Pharmaceutical Compounds and Ecosystem Function: An Emerging Research Challenge for Aquatic Ecologist. *Ecosystems*, 867-880.

Shore, R. et al. (2014). Detection and drivers of exposure and effects of pharmaceuticals in higher vertebrates. *Royal Society*, 1-10.

Tavazzi, S. et al. (2014). Análisis de diclofenaco en agua. *Joint Research Center*, 1-24.

UE. (2013). Directivas en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 1-15.

Vega, S. (2013). *Ecofarmacovigilancia*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Wang, J., He, B. & Hu, X. (2015). Human-use antibacterial residues in the natural environment of China; implication for ecopharmacovigilance. *Environ Monit Assess*, 4514-4516.