

El uso irracional de los medicamentos

Irrational use of medicines

Luis Guillermo Jiménez Herrera^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-8331-0498>

¹Universidad de Costa Rica, Facultad de Farmacia. Costa Rica.

*Autor para la correspondencia: luis.jimenezherrera@ucr.ac.cr

RESUMEN

Introducción: La globalización ha favorecido la comercialización de medicamentos, lo que impone desafíos para las personas y los sistemas de salud en cuanto a la utilización adecuada, racional y equitativa de esos recursos sanitarios.

Objetivo: Describir algunos temas relacionados con el uso irracional de los medicamentos que favorezcan la reflexión.

Métodos: Se realizó una investigación cualitativa y descriptiva mediante la selección de publicaciones científicas con ayuda de las palabras clave en sitios de la Internet. Se realizó un análisis crítico de los artículos y se estructuró el desarrollo de este trabajo en cinco secciones.

Resultados: El acceso inadecuado a los medicamentos ha facilitado la infrautilización y el uso irracional, en un rango porcentual amplio que varía de un lugar a otro y que junto a la falta de adherencia terapéutica por parte de las personas y el rol pasivo de los profesionales de salud por falta de acciones asertivas, se favorece la incentivación de la contaminación del ambiente y esto puede afectar la salud de los seres vivos.

Conclusiones: El uso irracional de los recursos sanitarios atenta contra la salud de los organismos vivos y esto requiere de acciones adecuadas.

Palabras clave: infrautilización; desechos; vencidos; medicamentos; uso irracional; salud.

ABSTRACT

Introduction: Globalization has favored the commercialization of medicines which poses challenges for people and health systems in terms of the adequate, rational and equitable use of these health resources.

Objective: To describe some issues related to the irrational use of medicines that evoke reflection.

Methods: Qualitative and descriptive research was carried out by selecting scientific publications with the help of keywords on Internet sites. A critical analysis of the articles was carried out and the development of this work was structured in five sections.

Results: Inadequate access to medicines has facilitated under-utilization and irrational use, in a wide percentage range that varies from one place to another and that together with the lack of therapeutic adherence by people and the passive role of professionals of health due to lack of assertive actions, the incentive of pollution of the environment is favored and this can affect the health of living beings.

Conclusions: The irrational use of health resources threatens the health of living organisms, which requires adequate actions.

Keywords: underutilization; waste; expired; medicines; irrational use; health.

Recibido: 02/01/2020

Aceptado: 26/02/2020

Introducción

Se considera que la globalización ha sido una herencia derivada del siglo XX y se constituye en uno de los principales fenómenos del siglo XXI, en donde se utilizan una variedad de avances tecnológicos que acortan las distancias y favorece los diversos intercambios; entre ellos, los de tipo económico comercial, cultural, político, turístico y social, a los que se ven enfrentadas las personas en este mundo contemporáneo, y producto de los cuales se generan factores protectores y a la vez, factores negativos para la salud, lo que convierte a este proceso en un gran desafío para los sistemas de salud y la sociedad en general.⁽¹⁾

Ese reto, conlleva de manera implícita la utilización racional y adecuada de los escasos recursos disponibles en algunos contextos en particular y en especial en los países en vías de

desarrollo; de manera que se busca alcanzar las metas propuestas en beneficio de la colectividad. Dentro de esos recursos destacan los medicamentos, los cuales a través de la historia han sido insumos primordiales para la realización de las estrategias diagnósticas, tratamiento, curación y prevención de diversos procesos que afectan a las personas y también en los animales; cuyo costo económico implica un significativo rubro en los sistemas de salud.⁽²⁾

A pesar de que la globalización ha favorecido que los medicamentos estén cada vez más disponibles para muchas personas, también resulta en una contradicción el que todavía no sea así para otra cantidad de personas en diversas latitudes del mundo, en particular en América Latina y África; al grado de que existen personas sin acceso a los medicamentos esenciales.^(3,4)

La oportunidad de cobertura de los servicios de salud y el acceso a los medicamentos (Salud Universal) en la cantidad adecuada y en el momento oportuno, se constituye tan solo en uno de los primeros escalones por los que deben pasar las personas en su lucha por mejorar el proceso de salud y enfermedad en que se encuentran. Lamentablemente, se ha evidenciado que los medicamentos no siempre cumplen con el fin para el que son dispensados y desde este punto de vista, la evidencia científica sugiere que hay un problema de infrautilización y de uso irracional de los medicamentos por parte de las personas, quienes de una forma inadvertida expresan una cultura de acarreo de medicamentos desde los centros asistenciales de salud hacia los hogares, en donde no son utilizados en su totalidad y en ocasiones terminan siendo tratados como si fueran desechos comunes y las personas los depositan junto a la basura o encuentran otros destinos.^(5,6)

Las personas tienen diversos motivos para no utilizar los medicamentos que reciben y por eso es que existen entidades que han instaurado mecanismos que por lado intentan disminuir la cantidad de medicamentos que terminan sin utilización y por otro lado, tratan de realizar el mejor manejo de los residuos y desechos y de la adecuada disposición final de estos y los medicamentos.^(7,8,9)

Lo anterior demanda de todas las personas, en especial del profesional farmacéutico que entre otros, tiene un rol preponderante en el desarrollo, la implementación y evaluación de la farmacoterapia en la búsqueda de obtener los resultados más costo-efectivos que se esperan y se buscan con el uso de los medicamentos.^(10,11)

En este sentido, también es importante considerar todos los factores involucrados en las diferentes etapas del ciclo del medicamento, ya sea desde la fase pre y experimental, la

prepreclínica, la clínica, de comercialización y hasta el manejo y la disposición final de los medicamentos; pues en cada una de ellas, se pueden generar elementos que de no controlarse de forma adecuada pueden perjudicar a la salud de las personas y afectación en el ambiente.⁽¹²⁾

De ahí que los medicamentos entran en contacto con el ambiente por varias rutas y una de ellas es precisamente la relacionada con el manejo de los residuos, desechos, metabolitos, medicamentos vencidos o no utilizados y otros; lo que amerita especial atención dadas las pretensiones de cumplir con un desarrollo en armonía con la naturaleza en el entorno que nos rodea.⁽¹³⁾

Al ser los medicamentos sustancias químicas con características muy particulares, no deben ser tratados como si fueran desechos comunes y se debe actuar de manera responsable, ya que son generados o provienen exclusivamente de la actividad humana y tienen un impacto en el medio ambiente o en los seres vivos a través de efectos a mediano o a largo plazo; situación que continúa despertando el interés de la comunidad científica.⁽¹⁴⁾

Dados los antecedentes anteriores, se realizó este trabajo con la intención de examinar temas relacionados con el uso irracional de los medicamentos que evoquen reflexión en los tomadores de decisiones y se incentiven la aplicación de las acciones al respecto en favor de las generaciones presentes y futuras.

Métodos

Se realizó una investigación documental cualitativa y descriptiva con base en criterios teóricos con ayuda de las palabras clave que fueron definidas para esta investigación y a partir de la búsqueda y selección de publicaciones científicas o documentos académicos escritos en inglés disponibles en la Internet en las siguientes fuentes: Pub Med: US National Library of Medicine National Institutes of Health, Realy, Science Direct, Scielo y Springer, Research gate y mdpi-journal-pharmacy.

Se mantienen los principios éticos de toda investigación científica y el rigor en el uso de la información.

El material que se seleccionó, se analizó de forma crítica y a partir de esta información y a criterio del autor, se sustentaron de manera teórica los factores que componen la estructura del trabajo al considerar las siguientes secciones: el uso irracional de los medicamentos, falta de adherencia terapéutica y generación de residuos y desechos de medicamentos, la

disposición de los residuos y desechos de medicamentos y los efectos de los medicamentos infrautilizados sobre el ambiente.

Resultados

La globalización y una mayor interacción comercial e intercultural entre las personas de los diferentes lugares alrededor del mundo han contribuido a que la población experimente considerables cambios en los estilos de vida y junto a otros diversos factores, también han hecho que la población se encuentre frente a diversos desafíos debido a las tendencias de crecimiento poblacional derivadas de las transiciones demográficas y epidemiológicas.⁽¹⁵⁾

Como resultado de lo anterior, sobresale el aumento que ha habido en la población del grupo de edad de las personas adultas mayores, quienes cuentan con características particulares que sumadas al crecimiento poblacional de este grupo según las proyecciones a futuro, seguirá siendo un conjunto importante no solo por la cantidad de personas que lo integran sino también por las necesidades que demandan, entre las que destacan los gastos en pensiones y en salud debido a sus enfermedades crónicas y producto de las cuales se exige una mayor utilización de los medicamentos.⁽¹⁴⁾

Es así como esas y otras poblaciones ameritan de diversos tratamientos que deben ser suplidos por los sistemas de salud a pesar de los escollos que encuentra la industria farmacéutica y entre los que sobresalen la competencia por los productos multiorigen y prontamente los biosimilares, la finalización del periodo de patentes, los costos en investigación y desarrollo, el ambiente industrial complejo y las regulaciones emanadas por diversos entes; no obstante, día con día se ofrece a la población una considerable cantidad de productos bajo la modalidad de medicamentos por prescripción médica o de libre venta en aquellos lugares donde esto se permite.^(15,16,17,18)

Mientras se suscitan los eventos en las poblaciones que ameritan del consumo de medicamentos, algunos de los cuales tienen un importante costo para los sistemas de salud; en virtud de lo cual, estos se ofertan en el mercado farmacéutico con la intención de que las personas puedan acceder a una mejor calidad de vida; pero paradójicamente, hay personas que teniendo acceso a esos insumos sanitarios, no los aprovechan en plenitud mediante el uso racional y más bien tienden a practicar el uso irracional de los medicamentos.⁽¹⁹⁾

La contrariedad llega al punto, de que mientras hay personas que no tienen al menos los medicamentos esenciales que requieren y se encuentran en situación de exclusión de las

oportunidades de mejora de la salud, algunos sistemas de salud buscan las vías para proporcionar las terapias medicamentosas, así como corregir y disminuir los errores humanos que afectan la seguridad del paciente y que ocurren durante el desarrollo del ciclo de uso de los medicamentos, donde destacan la actividad de la prescripción y la dispensación; ambos muy importantes y que junto a otros procesos, se encuentran involucrados en la búsqueda de alcanzar la eficiencia y equidad en el uso de los recursos sanitarios.^(20,21,22,23)

Falta de adherencia terapéutica y generación de residuos y desechos

En ese sentido, se reconoce que existen diversas causas generadoras de la falta de eficiencia en el uso de los medicamentos y una de ellas es precisamente es la relacionada con la no adherencia a la terapia farmacológica, pues los medicamentos pueden terminar siendo infrautilizados lo que se convierte en un uso irracional. Se calcula que la cantidad de medicamentos no utilizados varía en un amplio margen y es así como hay quienes han estimado que los valores oscilan en un rango que varía entre un 2 y hasta un 47% de subutilización o infrautilización.^(24,25)

Precisamente la adherencia terapéutica es un proceso multicomplejo que involucra el comportamiento de las personas respecto a la percepción de la salud y enfermedad, a la necesidad de uso de diversas terapias, entre las que se incluye a los medicamentos y desde esta perspectiva, la falta de adherencia terapéutica es un fenómeno que no respeta grupo de edad, sexo o etnia, ni estado de situación del proceso salud y enfermedad en que se encuentra la persona.⁽²⁶⁾

Por lo tanto, la adherencia terapéutica es un proceso muy importante que tiene como expectativa el lograr resultados beneficiosos en la persona y busca estimular una concienciación hacia la situación en particular y la necesidad de utilización adecuada de los medicamentos.⁽²⁷⁾

No obstante, el proceso de la adherencia se encuentra entrelazado a la vez con el de la prescripción médica, durante el cual el profesional en medicina debe sensibilizar a la persona sobre la situación o situaciones que afecta (n) la salud, las posibles causas, la fisiopatología, las precauciones y otros consejos para seguir apropiadamente la terapia indicada; de ahí, que sean relevantes todas las medidas que pretenden mejorar esa adherencia y entre ellas se valora el control de la cantidad de medicamentos que se prescriben, esto como una estrategia indirecta en la búsqueda de la disminución de la

acumulación de medicamentos que terminan infrautilizados en los hogares por la falta de adherencia terapéutica.^(28,29,30,31)

Sin embargo, la acumulación de medicamentos en los hogares forma parte de un resultado en el que se combinan otros múltiples factores, entre los que se encuentran también los cambios en la terapia farmacológica, la presencia de efectos secundarios o las reacciones adversas que pueden ocurrir en las personas mientras utilizan la medicación y que les obliga a la suspensión parcial o total de la terapia instaurada. De igual modo, esa suspensión puede ocurrir bajo la indicación del facultativo o por la decisión de la persona cuando decide que se siente mejor o porque no percibe resultados a corto plazo, asimismo por el fallecimiento de la persona o porque sencillamente los medicamentos se encuentran en estado de vencimiento.^(32,33,34,35,36,37)

En este sentido, la participación del profesional en farmacia es indudablemente relevante, por cuanto debe contribuir al logro de los resultados que se buscan en salud mediante el seguimiento de las acciones de los pacientes que utilizan diversas terapias y entre ellas los medicamentos; así como también por el deber ético y la responsabilidad social que tiene en fomentar la adherencia terapéutica, el realizar seguimiento farmacoterapéutico y la implementación de actividades que fomenten la disminución de los medicamentos que se tratan y disponen en diversos contextos como si fueran desechos comunes.^(38,39)

La disposición de residuos y desechos de los medicamentos

Existe evidencia documental sobre la no utilización adecuada de medicamentos por parte de las personas en los hogares, pero también en los hospitales y en otros centros de asistencia sanitaria de atención a la salud de las personas; los cuales generan acumulo de estos productos de interés sanitario con las correspondientes repercusiones económicas, sociales y de diversa índole.^(40,41,42,43,44)

De igual forma, se reconoce que existen estrategias que intentan abordar este asunto de manera responsable y adecuada, entre ellas se menciona la devolución voluntaria de los recursos no utilizados o también mediante la implementación de campañas de medicamentos no utilizados en diversos escenarios, la devolución a las farmacias comunitarias, de los hospitales o a algún centro específico de acopio destinado para este fin; para que luego esos medicamentos se incineren o se les de algún destino final adecuado.^(45,46,47,48,49)

Sin embargo, igualmente están aquellos medicamentos no utilizados que tienen un manejo inadecuado y que terminan siendo tratados como si fueran desechos comunes debido a que

las personas los entierran, los queman, los donan o suministran a otras personas sin supervisión profesional, los depositan en los fregaderos o en los servicios sanitarios y posteriormente estas sustancias químicas son depositados y mezclado con las aguas negras que de no existir un tratamiento adecuado, todas estas sustancias terminan contaminando las aguas fluviales, las aguas subterráneas o los mantos acuíferos; asimismo existen personas que depositan los medicamentos no utilizados en los recipientes de basura sin recibir un trato adecuado y que luego son manipulados por el personal de los centros encargados del manejo de los desechos sólidos sin el cuidado pertinente o son recolectados por otras personas que los utilizan en el comercio o tráfico ilegal en el mercado negro.^(50,51)

En los últimos tiempos ha sido cada vez más común encontrar estudios que hacen patente la magnitud del problema de la cantidad de medicamentos que se tratan como si fuera basura común o que son tratados como si fueran desechos comunes y que por supuesto, provienen de diversas fuentes y entre ellas lógicamente están los hogares de las personas.^(52,53,54,55)

Incluso existen cuestionamientos por parte de diversas entidades o personas sobre cuál es el manejo o mecanismo más adecuado respecto a la disposición final de los medicamentos y que se debe realizar con la intención de que tenga o provoque menos daños en el ambiente, esto incluye por ejemplo el depósito de los residuos, desechos y otros medicamentos en bloques de cemento, aunque también hay quienes indican que la mejor vía es la incineración con la agravante de la generación de dioxinas y otros productos que pueden afectar la capa de ozono y también están las plantas de tratamiento que tienen un costo importante, entre otras. De igual manera, todos esos medicamentos que no son utilizados o que son infrautilizados por las personas, logran representar un importante costo financiero para los proveedores o los sistemas de salud, cuyas cifras pueden ser muy significativas para la sociedad cuando se trata de recursos públicos o cuando no se puede ayudar a aquella parte de la sociedad que tiene carencias o limitaciones de esos recursos sanitarios.^(56,57,58,59)

En ese sentido, el costo es más importante y representa el costo de oportunidad que implica el tener que dejar de ejecutar cierta cantidad de actividades en diferentes campos en la salud, la educación u otros aspectos importantes que se relacionan con los determinantes sociales de la salud; todo por consecuencia de la utilización indebida o irracional de los recursos, en adición a aquellos daños que no han sido fácilmente medidos debido a la complejidad que esto representa dentro de los cuales se encuentran especialmente los que se refieren al medio ambiente.⁽⁶⁰⁾

Los efectos de los medicamentos infrautilizados sobre el ambiente

Las evidencias con relación a los efectos que pueden ocasionar los medicamentos que se vierten o disponen inadecuadamente en el ambiente no son contundentes, en primer lugar, porque no se conoce con exactitud todas esas cantidades de medicamentos cuyas cifras son difíciles de calcular o estimar con precisión y exactitud; y en segundo lugar, porque solo ha sido posible medir concentraciones bajas de ciertos medicamentos en las aguas residuales, las aguas superficiales y también en algunos organismos vivos acuáticos, aspectos en los cuales se basan aquellas personas que cuestionan realmente la evidencia del daño.^(61,62,63,64)

Sin embargo, como no es posible predecir lo que puede pasar en el futuro en cuanto al uso inadecuado de los medicamentos de uso masivo como es el caso de los antibióticos, cuyo principal problema está relacionado con la resistencia de microorganismos a estos o también por la exposición crónica de los organismos a diferentes sustancias provenientes de la gran variedad de medicamentos existentes en el mercado y que por el no uso, se disponen de forma inapropiada; con el detalle de que algunos de ellos requieren y deben ser manejados con cuidado como son los citotóxicos y los antiretrovirales, entre otros.^(65,66)

Otro factor a considerar son los metabolitos de los medicamentos, pues una parte importante de los productos químicos son biotransformadas en el organismo de las personas o de los animales; pero también otra parte es excretada de forma intacta e incluso puede ocurrir una mezcla de ellas según la naturaleza química del medicamento; es por esto que existe una preocupación permanente por evitar perjuicios en el ambiente y que da pie a la búsqueda de mecanismos para tratar de disminuir o de al menos de no contribuir con el aumento de los posibles efectos perjudiciales o de los daños ya existentes en el ambiente y que se manifiestan con el cambio climático.⁽⁶⁷⁾

En este sentido, se ha sugerido el establecimiento de medidas para minimizar o reducir la cantidad de sustancias que pueden afectar de un modo negativo al ambiente, lo que motiva a tratar de reusar y reciclar lo que se pueda y finalmente disponer lo que corresponda en forma apropiada.⁽⁶⁸⁾

Mientras lo anterior no sea así, todas esas sustancias se ponen en contacto con el ambiente mediante los desechos que provienen de la actividad farmacéutica industrial, de la disposición inadecuada de los medicamentos desde los hogares de las personas o de los derivados de las excreciones corporales de los organismos que utilizan los medicamentos, ya sean las personas o los animales y que en diferente grado son excretados en forma inalterada o biotransformada. De ahí que todos esos residuos o desechos llegan finalmente mediante

diversas vías a confluir en las diversas aguas, lugares en donde se ha logrado medir concentraciones de principios activos farmacológicos que luego son consumidos cuando esas aguas se utilizan para el riego en la agricultura, han contaminado las fuentes de agua de consumo o cuando se ingieren animales que tienen depósitos acumulados de medicamentos.⁽⁶⁹⁾

Discusión

Es claro y queda patente la gran cantidad de personas que tienen acceso a los medicamentos y es indiscutible el valor que representan estos para las condiciones del estado de salud de muchas de ellas; pero también es evidente que hay otra cantidad de personas que no tienen acceso a los medicamentos.

Aunque no es comprensible ni tampoco saludable, existen también otras personas que realizan un uso inadecuado, irracional e indiscriminado de los medicamentos, así como un manejo inapropiado de los residuos y la disposición final de los desechos, los cuales pueden atentar contra el equilibrio natural de los seres vivos o de su entorno y causar diversos daños, los cuales hasta la fecha ha sido imposible de cuantificar en magnitud y mucho de ellos ni siquiera se pueden predecir con facilidad.

La cantidad de medicamentos no utilizados o infrautilizados de manera irracional, implica un costo financiero y económico, que también no es posible cuantificar con exactitud y por completo, dada su complejidad y heterogeneidad; sin embargo, es un tema imperante de intervenir para disminuir la cantidad de sustancias dada la relevancia y trascendencia de los efectos, especialmente aquellas que pueden tener mayores consecuencias y que se acumulan en el ambiente o en los seres vivos por un tiempo que tampoco no es preciso y que se sabe que podrían causar daños a mediano o a largo plazo.

Por ser todos esos, fenómenos complejos y multicausales, en los cuales intervienen diversidad de procesos y factores, se llama a la reflexión y aunque hay más dudas que propuestas concretas de soluciones y se tienen indicios más claros del fenómeno y la necesidad que hay de actuar desde diversas aristas, para tratar de disminuir el impacto negativo sobre los condicionantes de la salud de los seres vivos.

Aunque los medicamentos son un producto de la ciencia y la tecnología que se ha visto favorecido con la globalización y en algunos casos existe un exceso de acceso a los medicamentos que junto a la falta de adherencia terapéutica y del rol pasivo de los

profesionales de la salud y de otros actores sociales; todo esto tiende a favorecer la infrautilización de estos recursos sanitarios, el uso irracional y el manejo inadecuado de los residuos y desechos de los medicamentos, los cuales atentan contra el ambiente y la salud de los organismos vivos.

En consecuencia, se requieren de las sabias acciones conjuntas por parte de la sociedad en general para alcanzar el uso eficiente de los escasos recursos disponibles con el menor impacto negativo sobre el ambiente y las repercusiones directas e indirectas sobre la salud de los seres vivos.

Consideraciones finales

Los medicamentos son recursos sanitarios derivados de la ciencia y la tecnología tras una importante inversión económica y con ellos, se busca mejorar el estado de salud enfermedad de las personas con el mínimo de efectos negativos. Las evidencias muestran que el uso irracional de estos recursos sanitarios pueda atentar contra la salud de los organismos vivos en diversos contextos y esto requiere de acciones adecuadas para que se aminoren los efectos indeseables.

Referencias bibliográficas

1. Pevnick J, Shane R, Schnipper J. The problem with medication reconciliation. *BMJ Qual Saf.* 2016 [acceso 27/12/2019];25(9):726-30. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4956589/>
2. Taylor C, Jan S. Economic evaluation of medicines. *Australian prescriber* [Internet]. 2017 [acceso 27/12/2019];40(2):76-8. Disponible en: <https://europepmc.org/article/PMC/5407996>
3. Moon S. Powerful ideas for global access to medicines. *New England Journal of Medicine.* 2017 [acceso 27/12/2019];376(6):505-07. Disponible en: [doi:10.1056/nejmp1613861](https://doi.org/10.1056/nejmp1613861)
4. Barton I, Avanceña A, Gounden N, Anupindi R. Unintended consequences and hidden obstacles in medicine access in Sub-Saharan Africa. *Frontiers in Public Health.* 2019 [acceso 27/12/2019];7:342. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2019.00342/full?report=reader>

5. Toh M, Chew L. Turning waste medicines to cost savings: a pilot study on the feasibility of medication recycling as a solution to drug wastage. *Palliative medicine*. 2017 [acceso 27/12/2019];31(1):35-41. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0269216316639798?journalCode=pmja>
6. Morgan TM. The Economic Impact of Wasted Prescription Medication in an Outpatient Population of Older Adults. *Journal of Family Practice*. 2001 [acceso 27/12/2019];60(9):779-81. Disponible en: <https://go.galegroup.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA78917185&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=00943509&p=AONE&sw=w>
7. West L, Diack L, Cordina M, Stewart D. A systematic review of the literature on medication wastage: an exploration of causative factors and effect of interventions. *International journal of clinical pharmacy*. 2014 [acceso 27/12/2019];36(5):873-1. Disponible en: <https://annals.org/aim/article-abstract/689659/highly-automated-hospital-medication-system-five-years-experience-evaluation>
8. Perry L, Shinn B, Stanovich J. Quantification of an ongoing community-based medication take-back program. *Journal of the American Pharmacists Association*. 2014 [acceso 27/12/2019];54(3):275-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544319115301850>
9. Bekker C, Gardarsdottir H, Egberts A, Bouvy M, van den Bemt B. Pharmacists' activities to reduce medication waste: an international survey. *Pharmacy*. 2018 [acceso 27/12/2019];6(3):94. Disponible en: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-019-4065-6>
10. Almanie S, Holdford D. Economic impact of waste in Prescribing, Dispensing, and Medication consumption in the United States. *Value in Health*. 2015 [acceso 27/12/2019];18(3):A81-A2. Disponible en: [https://www.valueinhealthjournal.com/article/S1098-3015\(15\)00533-1/pdf](https://www.valueinhealthjournal.com/article/S1098-3015(15)00533-1/pdf)
11. Luga A, McGuire M. Adherence and health care costs. *Risk management and healthcare policy*. 2014 [acceso 27/12/2019];7:35. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3934668/>
12. Vella V, West L. Analysis of Disposed Unused Medications at a Village Community Pharmacy. *Pharmacy*. 2019 [acceso 27/12/2019];7(2):45. Disponible en: www.mdpi.com/journal/pharmacy.

13. Al-Shareef F, El-Asrar S, Al-Bakr L, Al-Amro M, Alqahtani F, Aleanizy F, et al. Investigating the disposal of expired and unused medication in Riyadh, Saudi Arabia: a cross-sectional study. *International journal of clinical pharmacy*. 2016 [acceso 27/12/2019];38(4):822-8. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Sara_Alrashood/publication/299359522_Investigating_the_disposal_of_expired_and_unused_medication_in_Riyadh_Saudi_Arabia_a_cross-sectional_study/links/5af7f8ca4585157136e6a4c0/Investigating-the-disposal-of-expired-and-unused-medication-in-Riyadh-Saudi-Arabia-a-cross-sectional-study.pdf
14. Bekker C, Van Den Bemt B, Egberts A, Bouvy M, Gardarsdottir H. Patient and medication factors associated with preventable medication waste and possibilities for redispensing. *International journal of clinical pharmacy*. 2018 [acceso 27/12/2019];40(3):704-11. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11096-018-0642-8>
15. Waldman A, Balskus E. The human microbiota, infectious disease, and global health: challenges and opportunities. *ACS infectious diseases*. 2017 [acceso 27/12/2019];4(1):14-26. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acsinfecdis.7b00232>
16. The Guideline Development Group by Medicines and Prescribing Centre. Medication review. In *Medicines Optimisation: The safe and effective use of medicines to enable the best possible outcomes*. National Institute for Health and Care Excellence. United Kingdom: NICE; 2015. [acceso 27/12/2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK355921/>
17. Chambers K, Austin J. Assessing medication redistribution practices between long-term care facilities, free clinics, and charitable pharmacies in Ohio. USA: Ohio. 2016 [acceso 27/12/2019]. Disponible en: http://digitalcommons.cedarville.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1292&context=research_scholarship_symposium
18. Wilks C, Krisle E, Westrich K, Lunner K, Muhlestein D, Dubois R, et al. Optimization of medication use at accountable care organizations. *Journal of managed care & specialty pharmacy*. 2017 [acceso 27/12/2019];23(10):1054-64. Disponible en: <https://www.jmcp.org/doi/pdf/10.18553/jmcp.2017.23.10.1054>
19. Handayani T, Priyatno D. Drug Regulation in Self Medication. *J Biol Med Res*. 2018 [acceso 27/12/2019];2(2):9. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/a4cc/b466501569b149998db265af06e76c03ad06.pdf>

20. Vatovec C, Van Wagoner E, Evans C. Investigating sources of pharmaceutical pollution: Survey of over-the-counter and prescription medication purchasing, use, and disposal practices among university students. *Journal of environmental management*. 2017 [acceso 27/12/2019];198:348-52. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479717304590>
21. West L, Azzopardi-Muscat N, Grech V, Giordano M, Vella V, Mifsud I, et al. Medication wastage: the current situation. *J Malta College of Pharmacy Practice*. 2015 [acceso 27/12/2019];21:25-8. Disponible en: <http://mcpnet.org/publications/ISSUE21-7.pdf>
22. Wang T, Ku P, Lu H, Hsu K, Trezise D, Hong Y, et al. Investigation and analysis of medication disposal in hospitals and community pharmacies in Taiwan. *Sustainability*. 2020 [acceso 01/01/2020];12(1):11. Disponible en: www.mdpi.com/journal/pharmacy.
23. Nicolescu T. Medication Error Prevention: Where are we now and What are the Strategies for the Future? *Anesthesiology and Pain Management*. 2017 [acceso 27/12/2019];4(1):1-5. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/a9c0/d18a1052b196e98af9f70292eb8e47189ea8.pdf>
24. Vilela R, Jericó M. Implementing technologies to prevent medication errors at a high-complexity hospital: analysis of cost and results. *Einstein (São Paulo)*. 2019 [acceso 28/12/2019];17(4). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S167945082019000400301&script=sci_arttext
25. Blozik E, Rapold R, Reich O. Prescription of potentially inappropriate medication in older persons in Switzerland: does the dispensing channel make a difference? *Risk management and healthcare policy*. 2015 [acceso 27/12/2019];8:73. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4418391/>
26. Brassil M, Torreggiani W. Recycling in IR, What IR specialists can do to help. *Cardiovascular and Interventional Radiology*. 2019 [acceso 28/12/2019];42(6):789-90. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00270-019-02206-9>
27. Vlahu E, Hassan H, Win K. Knowledge acquisition of consumer medication adherence. In *delivering superior health and wellness management with Iot and analytics*. Springer, Cham. 2020 [acceso 28/12/2019]. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-17347-0_15
28. Barnett N. Medication adherence: where are we now? A UK perspective. *European Journal of Hospital Pharmacy: Science and Practice*. 2014 [acceso 28/12/2019];21(3):181-4. Disponible en:

https://www.researchgate.net/profile/Nina_Barnett/publication/273883281_Medication_adherence_Where_are_we_now_A_UK_perspective/links/56fd211808aea3275abb9b00.pdf

29. Pringle J, Fawcett J. Facilitating the therapeutic alliance between pharmacists and patients to improve medication adherence. Feedback informed treatment in clinical practice: Reaching for excellence. USA: American Psychological Association. 2017 [acceso 28/12/2019]. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/2017-23015-016>

30. Vrijens B, Antoniou S, Burnier M, de la Sierra A, Volpe M. Current situation of medication adherence in hypertension. *Frontiers in pharmacology*. 2017 [acceso 28/12/2019];8:100. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2017.00100/full>

31. Inglezakis V, Moustakas K. Household hazardous waste management: A review. *Journal of environmental management*. 2015 [acceso 28/12/2019];150:310-21. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479714005623>

32. Lucca J, Alshayban D, Alsulaiman D. Storage and disposal practice of unused medication among the Saudi families: An endorsement for best practice. *Imam Journal of Applied Sciences*. 2019 [acceso 28/12/2019];4(1):1. Disponible en: <http://www.eijas.org/article.asp?issn=25890603;year=2019;volume=4;issue=1;spage=1;epage=6;aulast=Lucca>

33. West L, Stewart D, Cordina M. Mixed-methods approach to determine adherence, knowledge and behavioral determinants associated with medication wastage. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. 2019 [acceso 28/12/2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31422017>

34. Bataduwaarachchi V, Thevarajah R, Weeraratne C. Medication waste disposal practices among patients attending selected out patient departments in a tertiary care institution: a cross sectional survey. *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*. 2018 [acceso 29/12/2019];7(5):888. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/ec83/e5828d540c42c3b4e5118d5da4dbba60f8c7.pdf>

35. Luo Y, Reimers K. Emergence of an information infrastructure through integrating waste drug recycling, medication management, and household drug management in China. USA: In Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences. 2019 [acceso 29/12/2019]. Disponible en: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/59837/1/0397.pdf>

36. Yemm R, Jones C, Mitoko T. Displaying medication costs on dispensing labels as a strategy to reduce wastage: views of the Welsh general public. *Integrated pharmacy research & practice*. 2017 [acceso 29/12/2019];6:173. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5774318/>
37. Bashaar M, Thawani V, Hassali M, Saleem F. Disposal practices of unused and expired pharmaceuticals among general public in Kabul. *BMC public health*. 2017 [acceso 29/12/2019];17(1):45. Disponible en: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-016-3975-z>
38. Dalton K, Byrne S. Role of the pharmacist in reducing healthcare costs: current insights. *Integrated pharmacy research & practice*. 2017 [acceso 29/12/2019];6:37. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5774321/>
39. Adsley R. Medication review services in community pharmacy. *Practice Nursin*. 2019 [acceso 29/12/2019];(3):146-8. Disponible en: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/pnur.2019.30.3.146>
40. Atalia K, Buha D, Bhavsar K, Shah N. A review on composting of municipal solid waste. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*. 2015 [acceso 29/12/2019];9(5):20-9. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/69d3/625bf8871f0cd7b7f6c4de8650bcab8a9b2a.pdf>
41. Rajan R, Robin D, Vandananani M. Biomedical waste management in Ayurveda hospitals—current practices & future prospectives. *Journal of Ayurveda and integrative medicine*. 2018 [acceso 29/12/2019];10(3):214-21. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0975947617302127>
42. Turkdogan F, Sonisik T, Dalgic G. Determining pharmaceutical waste generation capacity in Istanbul and the habits relating to pharmaceutical waste disposal. *Fresenius Enviromental Bulletin*. 2019 [acceso 29/12/2019];32:931. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Baha_Bilgilioglu/publication/331310536_OBJECT_BASED_CLASSIFICATION_OF_UNMANNED_AERIAL_VEHICLE_UAV_IMAGERY_FOR_FOREST_FIRES_MONITORING/links/5c72a004299bf1268d214040/OBJECT-BASED-CLASSIFICATION-OF-UNMANNED-AERIAL-VEHICLE-UAV-IMAGERY-FOR-FOREST-FIRES-MONITORING.pdf#page=419
43. Smejkalová J. Wastage of medicines and its financial impact on the healthcare system in the Czech Republic. *Ceska a Slovenska farmacie: casopis Ceske farmaceuticke spolecnosti a*

Slovenske farmaceucicke spoločnosti. 2019 [acceso 29/12/2019];67(5-6):192-99. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/30871324>

44. Garey KW, Johle ML, Behrman K, Neuhauser MM. Economic Consequences of Unused Medications in Houston, Texas. *Ann Pharmacother*. 2004 [acceso 29/12/2019];38:1165-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15138296>

45. Crumplin G. Waste medicines v unwanted medicines - incineration or altruism? *The Pharmaceutical Journal*. 2000 [acceso 28/12/2019];264(7089):467. Disponible en: <http://www.pjonline.com>

46. Dobson G, Tilson V. Case medication waste reduction in an In-Hospital Pharmacy, Part B. *INFORMS Transactions on Education*. 2016 [acceso 29/12/2019];16(2):73-6. Disponible en: <https://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/ited.2015.0147csB>

47. Emblin K, Nash I, Jefferies S. Pharmacy at home: service for frail older patients demonstrates medicines risk reduction and admission avoidance. *Prevention*. 2019 [acceso 30/12/2019];10:00. Disponible en: <https://www.pharmaceuticaljournal.com/research/research-article/pharmacy-at-home-service-forfrailolderpatients-demonstrates-medicines-risk-reduction-and-admissionavoidance/20201303.article?firstPass=false>

48. Narwat A, Sindhu A. Practice towards disposal of medicines (unused/expired drugs) among the patients visiting tertiary care teaching hospital in Haryana, India. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 2019 [acceso 30/12/2019];7(8):3050. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/eccc/9bf56177d3b0ffbc05a69739610668bd7e30.pdf>

49. Davis S, Hurtado J, Nguyen R, Huynh T, Lindon I, Hudnall C, et al. Innovations in medication preparation safety and wastage reduction: use of a workflow management system in a pediatric hospital. *Hospital pharmacy*. 2017 [acceso 30/12/2019];52(1):54-9. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1310/hpj5201-54?journalCode=hpxa>

50. Segura P, Takada H, Correa J, El Saadi K, Koike T, Onwona-Agyeman S, et al. Global occurrence of anti-infectives in contaminated surface waters: Impact of income inequality between countries. *Environment International*. 2015 [acceso 30/12/2019];80:89-97. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45476567/Global_occurrence_of_anti-infectives_in_20160509-1860116cwend.pdf?responsecontent...

51. Liao C, Ho C. Risk management for outsourcing biomedical waste disposal—Using the failure mode and effects analysis. *Waste management*. 2014 [acceso

- 30/12/2019];34(7):1324-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X14000981>
52. de Oliveira P, Cunha I, Pedreira M, Marck P. Environmental sustainability in medication processes performed in hospital nursing care. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2016 [acceso 30/12/2019];29(3):316-24. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3070/307047624011.pdf>
53. Stewart D, Whittlesea C, Dhital R, Newbould L, McCambridge J. Community pharmacist led medication reviews in the UK: A scoping review of the medicines use review and the new medicine service literatures. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. 2019 [acceso 30/12/2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31085141>
54. Sivasankaran P, Elmutaz B, Ganesan N, Durai R. Storage and safe disposal of unwanted/unused and expired medicines: A Descriptive cross-sectional survey among Indian rural population. *Journal of Young Pharmacists*. 2019 [acceso 30/12/2019];11(1):97. Disponible en: <https://www.jyoungpharm.org/sites/default/files/JYoungPharm-11-1-97.pdf>
55. Naveen A, Suguna A, Basineni M. A study on unused and expired drug disposal practices: knowledge and behavioural patterns among the rural population. *International Journal of Scientific Research*. 2019 [acceso 30/12/2019];8(6). Disponible en: <http://www.worldwidejournals.net/index.php/IJSR/article/viewFile/139/136>
56. Anderson C, Zhan K, Boyd M, Mann C. The role of pharmacists in general practice: a realist review. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. 2019 [acceso 30/12/2019];15(4):338-45. Disponible en: http://eprints.nottingham.ac.uk/52311/1/The%20role%20of%20pharmacists%20in%20general%20practicea%20realist%20review%20%20_.pdf
57. Goldstein D, Hirsch A. A policy that encourages wastage of expensive medications—the JW modifier. *JAMA oncology*. 2018 [acceso 30/12/2019];4(2):155-6. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamaoncology/article-abstract/2665176>
58. Hatswell A, Porter J. Reducing drug wastage in pharmaceuticals dosed by weight or body surface areas by optimising vial sizes. *Applied Health Economics and Health Policy*. 2019 [acceso 30/12/2019];17(3):391-7. Disponible en: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10067293/1/Hatswell_2018-10-24_Reducing%20drug%20wastage_v5.pdf
59. Ebrahim AJ, Teni FS, Yimenu DK. Unused and Expired Medications: Are They a Threat? A Facility-Based Cross-Sectional Study. *Journal of primary care & community*

- health. 2019 [acceso 30/12/2019];10. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2150132719847857>
60. Fleming L, Redshaw C, Depledge M, Stahl-Timmins W. Time to act: pharmacists must be prepared for environmental changes. *Prevention*. 2019 [acceso 30/12/2019];10. Disponible en: <https://www.pharmaceutical-journal.com/opinion/time-to-act-pharmacists-must-be-preparedforenvironmentalchanges/11138390.fullarticle?firstpass=false>
61. Ahmed A, Shafique I. Perception of household in regards to water pollution: an empirical evidence from Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*. 2019 [acceso 31/12/2019];26(9):8543-51. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-019-04273-4>
62. Pérez N, López R, Pérez S, Barrado E. Analytical methodologies for the determination of pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in sewage sludge: A critical review. *Analytica chimica acta*. 2019 [acceso 31/12/2019];20(1083):19-40. doi: 10.1016/j.aca.2019.06.044. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31493808>
63. Meyer M, Powers S, Hampton S. An Evidence Synthesis of Pharmaceuticals and Personal Care Products (PPCPs) in the Environment: Imbalances among Compounds, Sewage Treatment Techniques, and Ecosystem Types. *Environmental science & technology*. 2019 [acceso 31/12/2019];53(22):12961-73. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.est.9b02966>
64. Balakrishna K, Rath A, Praveenkumarreddy Y, Guruge K, Subedi B. A review of the occurrence of pharmaceuticals and personal care products in Indian water bodies. *Ecotoxicology and environmental safety*. 2017 [acceso 31/12/2019];137:113-20. Disponible en: <http://digitalcommons.murraystate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=faculty>
65. Quesada H, Baptista A, Cusioli L, Seibert D, de Oliveira Bezerra C, Bergamasco R, et al. Surface water pollution by pharmaceuticals and an alternative of removal by low-cost adsorbents: A review. *Chemosphere*. 2019 [acceso 31/12/2019];222:766-80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30738319>
66. Fekadu S, Alemayehu E, Dewil R, Van der Bruggen B. Pharmaceuticals in freshwater aquatic environments: A comparison of the African and European challenge. *Science of the Total Environment*. 2019 [acceso 31/12/2019];654:324-37. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Samuel_F_Hayleeyesus2/publication/328839202_Pharmaceuticals_in_freshwater_aquatic_environments_A_comparison_of_the_African_and_Eur

[opean_challenge/links/5c29f9f1a6fdccfc70734099/Pharmaceuticals-in-freshwater-aquatic-environments-A-comparison-of-the-African-and-European-challenge.pdf](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718327402)

67. Kleywegt S, Payne M, Ng F, Fletcher T. Environmental loadings of Active Pharmaceutical Ingredients from manufacturing facilities in Canada. *Science of the Total Environment*. 2019 [acceso 31/12/2019];646:257-64. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718327402>
68. Patel M, Kumar R, Kishor K, Mlsna T, Pittman C, Mohan D, et al. Pharmaceuticals of emerging concern in aquatic systems: chemistry, occurrence, effects, and removal methods. *Chemical reviews*. 2019 [acceso 31/12/2019];119(6):3510-673. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.chemrev.8b00299>
69. Mackul'ak T, Černanský S, Fehér M, Birošová L, Gál M. Pharmaceuticals, drugs and resistant microorganisms-environmental impact on population health. *Current Opinion in Environmental Science & Health*. 2019 [acceso 31/12/2019];9:40-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468584419300029>

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses.