

# 06

## EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA GENERAR UNA CULTURA ECOLÓGICA EN EL MANEJO DE DESECHOS HOSPITALARIOS

### ENVIRONMENTAL EDUCATION TO GENERATE AN ECOLOGICAL CULTURE IN THE MANAGEMENT OF HOSPITAL WASTE

Raúl González Salas<sup>1</sup>

E-mail: [ua.raulgonzalez@uniandes.edu.ec](mailto:ua.raulgonzalez@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1623-3709>

Mildre Mercedes Vidal del Río<sup>1</sup>

E-mail: [ua.mildrevidal@uniandes.edu.ec](mailto:ua.mildrevidal@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3496-5057>

Iván Pimienta Concepción<sup>1</sup>

E-mail: [ua.ivanpimienta@uniandes.edu.ec](mailto:ua.ivanpimienta@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7623-7499>

Carlos Javier Lizcano Chapeta<sup>2</sup>

E-mail: [lizcha\\_4@hotmail.com](mailto:lizcha_4@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1265-9465>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad de Los Andes, Venezuela.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

González Salas, R., Vidal del Río, M. M., Pimienta Concepción, I., & Lizcano Chapeta, C. J. (2021). Educación ambiental para generar una cultura ecológica en el manejo de desechos hospitalarios. *Revista Conrado*, 17(S1), 45-51.

#### RESUMEN

El creciente interés y preocupación de la sociedad actual por el cuidado del medio ambiente determina que las organizaciones, cualquiera sea su naturaleza, deban velar porque sus actividades se realicen en armonía con el medio ambiente. En el presente trabajo se realiza una investigación con el fin de crear una cultura ecológica en el estudiantado de especialidades médicas. Los residuos generados en los hospitales representan numerosos riesgos a la salud e impactos negativos al ambiente producto al mal manejo en las etapas de recolección, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final. Los esfuerzos se han encaminado a reducir los impactos que ocasiona el inadecuado manejo de los residuos hospitalarios, aun sin lograrse el éxito deseado en esta actividad, aspecto que evidencia la necesidad de plantear estrategias que fortalezcan el manejo de los residuos generados en el Hospital San Vicente de Paúl, ciudad de Ibarra con criterio de prevención. Se concluye que las áreas que más residuos hospitalarios generan son Medicina interna y Ginecoobstetricia. Estos resultados fueron presentado a los estudiantes y especialistas de salud participantes en el estudio con el propósito de generar conciencia ecológica. y desarrollar un proyecto de educación ambiental comunitaria, estableciendo una estrategia pedagógica para generar una cultura ecológica mediante el pensamiento crítico, donde, los individuos y las comunidades, logren la comprensión de la complejidad entre ambiente natural

#### Palabras clave:

Educación ambiental, conciencia ecológica, desecho hospitalario; gestión; riesgo; tratamiento; manejo.

#### ABSTRACT

The growing interest and concern of today's society for the care of the environment determines that organizations, whatever their nature, must ensure that their activities are carried out in harmony with the environment. In the present work, research is carried out with the aim of creating an ecological culture in the students of medical specialties. Waste generated in hospitals represents numerous health risks and negative impacts to the environment due to poor management in the stages of collection, treatment, storage, transport, and final disposal. Efforts have been made to reduce the impact of inadequate management of hospital waste, even though this activity has not been successful. This aspect demonstrates the need to propose strategies that strengthen the management of waste generated at the San Vicente de Paúl Hospital in the city of Ibarra with criteria of prevention. The conclusion is that the areas that generate the most hospital waste are internal medicine and gynecology and obstetrics. These results were presented to the students and health specialists participating in the study with the purpose of generating ecological awareness and developing a community environmental education project, establishing a pedagogical strategy to generate an ecological culture through critical thinking, where individuals and communities achieve an understanding of the complexity of the natural environment.

#### Keywords:

Environmental education, ecological awareness, hospital waste; management; risk; treatment; handling.

## INTRODUCCIÓN

Pedagógicamente la educación ambiental, no es una educación temática entre una pluralidad de otras. Se trata de una de las tres esferas concéntricas de interacción que subyacen al desarrollo personal y social. Estrechamente vinculada a la esfera de la relación con uno mismo el ámbito de la construcción de la identidad y a la esfera de la relación con el otro ser humano; el ámbito del desarrollo de las relaciones de la alteridad esta es la esfera de la relación con el medio ambiente, con el otro que no es humano, con esa casa de la vida compartida entre los humanos y otras formas de vida.

Pretende ser un aporte para profundizar y enriquecer el debate acerca del sentido formativo de las propuestas educativo-ambientales que se impulsan desde los diversos escenarios locales y regionales de nuestro territorio. Es una invitación a repensar lo ambiental, y las propuestas en EA desde la complejidad.

Es en esta esfera, en conexión con y más allá de las otras dos, que se centra la educación ambiental. Por lo tanto, es una dimensión esencial de la educación básica, que no puede alienarse de la prescripción de un programa político y económico mundial. La educación ambiental no debe ser politizada. Sin embargo, se preocupa por la política en el sentido de compromiso social y continúa su búsqueda crítica de fundamentos y objetivos para la acción educativa como forma de acción social.

El creciente interés y preocupación de la sociedad actual por el cuidado del medio ambiente determina que las organizaciones, cualquiera sea su naturaleza, deban velar porque sus actividades se realicen en armonía con el medio ambiente, minimizando los impactos que puedan representar los procesos y productos relacionados al medio ambiente. Las instituciones hospitalarias no son ajenas a este fenómeno. Los residuos hospitalarios pueden producir contaminación en el ambiente y enfermedades si no se los maneja adecuadamente (Montoya & Espinal, 2014).

Los hospitales también generan residuos químicos, farmacéuticos y radioactivos, todos ellos en pequeñas cantidades, que requieren un manejo especial. Es por tanto necesario crear conciencia ecológica y educación ambiental al personal de salud y los estudiantes de especialidades médicas (Rodríguez & Ramos, 2008) Con sus dimensiones políticas, económicas y culturales, la globalización penetra en la educación, donde lleva sus paradojas y se manifiesta bajo una doble tensión: por un lado, ofrece su universo de información y su vertiginoso espacio de comunicación para enriquecer el aprendizaje;

pero, por otro lado, estrecha el control de la economía mundial sobre la escuela.

La globalización está influyendo en las políticas públicas relativas a las escuelas, y es en esta tendencia que la educación para el desarrollo sostenible se ha convertido en el marco de referencia para tener en cuenta la relación con el medio ambiente. Este contexto plantea un conjunto de desafíos a los actores de la educación ambiental: en particular, y a contracorriente, proseguir la construcción crítica de bases de acción educativa para orientar las opciones curriculares, y desarrollar una pedagogía de pertenencia y compromiso, capaz de resolver fecundamente las tensiones entre identidad y alteridad, entre globalidad y localidad, dos pares de fuerzas características de la globalización.

Los problemas asociados a los residuos generados por los centros hospitalarios han sido motivo de preocupación internacional. Dicha motivación ocurre debido al amplio espectro de peligrosidad, comprendiendo desde la potencial propagación de enfermedades infecciosas, hasta riesgos ambientales derivados de los métodos empleados para su tratamiento y disposición final. Es por ello que la problemática ha trascendido el campo técnico sanitario y ha involucrado aspectos sociales, económicos, políticos y ambientales. El mal manejo de los residuos hospitalarios representa un riesgo para las personas y el medio ambiente por la presencia de residuos infecciosos, tóxicos, químicos y objetos cortopunzantes y, principalmente, provoca gran inquietud y percepción de riesgo en la población general.

(Molina, 2011), autora del "Manual de normas de bioseguridad para la red de servicios de salud en el Ecuador", expresa que el mal manejo de los residuos hospitalarios en el país ha producido contaminación ambiental, con afectación gradual de los suelos y los recursos hídricos, además es causa de algunos problemas en la salud y deterioro de la calidad de vida. En concordancia con esos aspectos se plantea que el manejo de los residuos infecciosos es tarea difícil que conlleva mucho esfuerzo y dedicación, con una imagen poco atractiva que despierta resistencia y oposición. (Salas, Arroyo & del Río, 2017)

En efecto la metodología que se desarrolle para el manejo de los residuos peligrosos procedentes de hospitales, fundamentalmente infecciosos, debe estar en correspondencia con la experiencia internacional al respecto lo cual permitirá controlar los riesgos para la salud que pueden ser ocasionados por la exposición a estos residuos, facilitando el reciclaje, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final de éstos, en forma eficiente,

económica y ambientalmente segura (Junco y Rodríguez, 2000).

El Hospital San Vicente de Paúl se ubica en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador, perteneciente al Ministerio de Salud Pública (MSP) desde 1981, lugar donde se han realizado acciones por minimizar los impactos que implica el manejo de los residuos hospitalarios, pero tales medidas no han solucionado la problemática que representa dicha labor, temática preocupante, en especial al conocer que el Reglamento Sustitutivo de Manejo de Residuos brinda un permiso que valida su funcionamiento por parte del ente ministerial.

Es por todo lo anterior expuesto que el objetivo del presente trabajo ha sido brindar una panorámica del manejo y tratamiento de los residuos en el Hospital San Vicente de Paúl de la ciudad de Ibarra y la percepción del riesgo por parte del personal de salud.

La educación, al igual que la cultura, la política, la economía o cualquier otro sector de la actividad humana, también se ve afectada por la globalización, que también se manifiesta en una doble tensión. Por una parte, hay acceso a una galaxia de información, a un universo de conocimiento, a través del vertiginoso espacio de comunicación que puede utilizarse para el aprendizaje; hay apertura a diferentes mundos posibles y también los ricos colores del mestizaje cultural; nuestras universidades, colegios y escuelas, que son cada vez más multiétnicas, pueden ser lugares privilegiados de interculturalidad. Sin embargo, por otro lado, debemos reconocer las limitaciones de la productividad: “invertimos” en la educación (pero en realidad cada vez menos) y ésta debe ser rentable; encontramos el currículo más o menos oculto de la economía mundial; observamos el desencanto de los estudiantes y de los que hasta ahora se han llamado sus “maestros”; observamos las múltiples formas de abandono escolar y de violencia en el entorno escolar.

Para ello, hay que reconocer que el programa político y económico de desarrollo sostenible que está invadiendo el campo de la educación forma parte de la lógica pragmática de la globalización. El esquema conceptual del desarrollo sostenible corresponde a tres esferas interrelacionadas: las de la economía, la sociedad y el medio ambiente. Se trata de una economía exógena, situada fuera de la sociedad, que impone sus reglas a la relación entre la sociedad y el medio ambiente.

El medio ambiente corresponde a un conjunto de recursos para la economía. Se presta atención a la sostenibilidad de los recursos naturales para no obstaculizar el crecimiento económico, que se considera una condición básica para el desarrollo humano. La sociedad, por su

parte, está formada por productores y consumidores, a los que se alienta a explotar los recursos del medio ambiente hasta el límite de su capacidad para apoyar el desarrollo económico.

El desarrollo sostenible, promovido por organismos internacionales (empezando por la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, adscrita al Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas) es a la vez un producto y un agente de la globalización. Ofrece a todos los pueblos del mundo una cosmología de desarrollo y de recursos o visión del mundo. Por supuesto, también en este caso existe una doble tensión: por un lado, el desarrollo sostenible parece ser una estrategia inteligente y seductora para los agentes de la esfera político-económica que necesitan ser convencidos de la necesidad de considerar las realidades socioambientales; por otro lado, el desarrollo sostenible es un molde para pensar de forma demasiado estrecha como para convertirlo en un proyecto para la sociedad, por no hablar de un proyecto educativo.

El Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible, del que la UNESCO es el organismo principal, las Naciones Unidas están lanzando el lema del desarrollo sostenible a todos los sistemas educativos del mundo. La educación es un instrumento para un proyecto político-económico incuestionable e incuestionable; la educación es una invitación a poner en práctica el desarrollo sostenible: es una cuestión de estrategia, no de fundamentos; la educación ambiental se convierte en un instrumento para el desarrollo sostenible. De hecho, en los documentos que tratan de la educación para el desarrollo sostenible cada vez se hace menos referencia a la educación definida en sentido estricto como un proceso tradicional de instrucción escolar, sino al aprendizaje de conocimientos y aptitudes. La palabra medio ambiente asociada a la idea de recursos, también se utiliza cada vez menos. Se considera que ya no es necesario nombrarla porque está incluida en la idea de sostenibilidad.

El gran desafío que tiene hoy la educación el de contribuir a un gran cambio cultural, se trata de pasar de una cultura economicista, la que se refuerza y se consolida con la globalización, a una cultura de pertenencia, compromiso, resistencia y solidaridad. Libre de la camisa de fuerza ideológica del desarrollo sostenible, la educación ambiental puede sin duda alguna desempeñar un papel importante a este respecto.

## MÉTODOS

El enfoque de este trabajo de investigación fue cuali-cuantitativo, con participación estudiantil, al tener en cuenta la percepción subjetiva de la población de estudio acerca



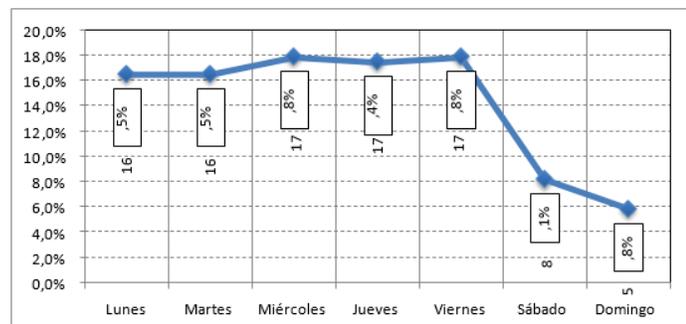


Figura 3. Evolución semanal de la generación de residuos

Fuente: encuesta al personal de la unidad de salud

De los resultados obtenidos luego de realizada la encuesta a 234 personas que representan el 100 % se observó que en las áreas de Medicina Interna y Ginecoobstetricia los días miércoles y viernes se generan la mayor cantidad de residuos hospitalarios, según las autoridades del hospital, y el Comité de Desechos Hospitalarios se ha venido trabajando de acuerdo a los Protocolos establecidos por parte de las instituciones que regulan el Manejo y Tratamiento de los Desechos.

## DISCUSIÓN

En el Hospital San Vicente de Paúl se genera una amplia variedad de residuos de diversa composición, estado y riesgo asociado, sin embargo, sólo se clasifica una pequeña parte de ellos para un manejo diferenciado. Estos residuos son los corto- punzantes, que se componen de vidrios, bisturí, agujas, entre otros; en igual forma se procede con los residuos anátomo-patológicos provenientes de unidades de cirugía y los residuos químicos. Todos los demás residuos son tratados en la categoría de comunes sin los cuidados en su manipulación, deficiencias que incrementan la cantidad de residuos infecciosos y los riesgos a la salud de los trabajadores. En efecto el inapropiado manejo de los desechos puede provocar daños físicos serios e infecciones graves al personal que labora en los hospitales, a los pacientes y a la comunidad en general (Mata et al. 2004).

Cabe destacar que el manejo deficiente de los residuos peligrosos de hospitales no sólo puede crear situaciones de riesgo que amenacen la salud de la población hospitalaria (personal y pacientes), sino también puede ser causa de situaciones de deterioro ambiental que trasciendan los límites del recinto hospitalario, generar molestias (Monreal, 1992) y pérdida de bienestar a la población aledaña al establecimiento y someter a riesgo la salud de aquellos sectores de la comunidad que, directa o indirectamente, lleguen a verse expuestos al contacto con material infeccioso o contaminado, cuando los residuos

son trasladados fuera del hospital para su tratamiento o disposición final (Junco y Rodríguez, 2000).

La manipulación inadecuada de residuos puede incrementar la trasmisión de enfermedades a través de la piel, las mucosas, la inhalación de aerosoles infectantes o irritantes, la ingestión en forma directa o indirecta del material contaminado; las heridas por corto punzantes pueden transmitir innumerables enfermedades, siendo las más frecuentes: la Hepatitis B y C, el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida VIH/SIDA, Leishmaniasis, Paludismo, Tripanosomiasis, Criptococosis, Toxoplasmosis, infecciones por *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pyogenes*, causando un aumento en el número de días de hospitalización, incremento de los costos de tratamiento, elevación del ausentismo laboral en los trabajadores, lo que se refleja, en general, en una creciente morbilidad, lo cual coincide con los reportes de Quinto et al. (2013), donde además hacen referencia a las bacterias causantes de infecciones nosocomiales como *Pseudomona aeruginosa*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter* y *Proteus*.

Además de las grandes cuestiones curriculares de carácter político y ético que hemos tratado, también es posible considerar los problemas y desafíos de la globalización en el plano pedagógico, el de la enseñanza y el aprendizaje en las diversas situaciones, todas singulares, más o menos íntimas, en las que se desarrolla el acto educativo, en un espacio de libertad (incluso de libertad relativa) que es importante reconocer y valorar.

Si entramos profundamente en el corazón de la acción educativa, se abre todo un universo de posibilidades. Existe, en efecto, una gran diversidad de puntos de entrada para una educación para la globalización. Entre otras cosas, nos damos cuenta de que la globalización nos lleva a tratar con dos “parejas”, en el sentido físico de una “pareja de fuerzas”, que están vinculadas entre sí: la identidad de la pareja - la alteridad y la localidad de la pareja - la globalidad. Veamos primero la primera pareja.

La relevancia y peligrosidad de los residuos sólidos hospitalarios, depende de los elementos que los integran, por lo tanto, numerosas investigaciones sostienen que la etapa de segregación es determinante durante la manipulación de los residuos hospitalarios, puesto que un adecuado manejo minimiza e incluso elimina la ocurrencia de accidentes laborales, principalmente con objetos punzocortantes, es decir, tipo C o infectocontagiosos (Jovic-Vranes, Jankovic & Vranes, 2006), así como la adquisición de enfermedades del sistema respiratorio y de la piel (micosis, dermatitis, urticarias, entre otras) (Johnson,

Braden, Cairos, Field, Colombel, Yang, Woodley et al, 2000)

A nivel hospitalario existen estándares internacionales sobre los niveles de bioseguridad y su clasificación está dada en función del grado de letalidad de las enfermedades. Los agentes patógenos (que pueden ser bacterias, virus, hongos u otros parásitos) se clasifican en cuatro niveles de bioseguridad según los siguientes factores: la patogenicidad del microorganismo, el modo en el que se transmite y el tipo de huésped que infecta, la disponibilidad de medidas preventivas efectivas (como vacunas), la disponibilidad de un tratamiento efectivo (antibióticos y otros quimioterápicos) y la resistencia a los mismos (Nisii et al., 2013).

Los movimientos de protección del ambiente, organizaciones especializadas en la protección de salud, entre otras, han puesto en evidencia los riesgos potenciales de un inadecuado manejo de residuos hospitalarios, lo cual se evidencia en los nudos críticos que presenta cada una de las etapas del manejo de ellos, como la separación, recolección, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final de los residuos. El Ecuador pretende dar respuestas a estas necesidades, que se han traducido en normas descritas en el registro oficial N° 106 del Ministerio de Salud Pública, vigente desde enero de 1997, que habla del Reglamento del Manejo de Residuos Sólidos en los Establecimientos de Salud (Ecuador. Ministerio de Salud Pública, 2019).

En la República de Cuba, existe un marco legal que reglamenta la gestión de los residuos de instituciones de salud. La Norma Cubana NC 530:2009 establece los requisitos sanitarios y ambientales en el manejo de los residuos sólidos en instituciones de salud. Plantea que “se precisa del establecimiento de un sistema seguro de manejo de los residuos sólidos en las instituciones de salud destinado a garantizar la adecuada higiene y seguridad para los trabajadores de la salud, los pacientes y la comunidad general, que conduzcan a la implementación de políticas de reducción de la generación de residuos y al incremento del reciclaje” (Oficina Nacional de Normalización, 2009).

Por otra parte, la Resolución 136/2009 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) de dicho país establece el Reglamento para el manejo integral de residuos peligrosos.

Estos resultados fueron presentados a los estudiantes y especialistas de salud participantes en el estudio con el propósito de generar conciencia ecológica y desarrollar un proyecto de educación ambiental comunitaria, estableciendo una estrategia pedagógica para generar una cultura ecológica mediante el pensamiento crítico, donde,

los individuos y las comunidades, logren la comprensión de la complejidad entre ambiente natural

## CONCLUSIONES

Dentro del Hospital San Vicente de Paúl existe una amplia variedad de residuos variables en su composición, estado y riesgo asociado. Sin embargo, sólo se clasifica una pequeña parte de ellos para un manejo diferenciado.

Los residuos que no clasifican como cortopunzantes o anatomopatológicos son tratados como residuos comunes sin los cuidados en su manipulación y exposición, esta clasificación inapropiada va acompañada de un manejo desorganizado lo que incrementa la cantidad de residuos infecciosos y, por ende, los riesgos de afectación de los trabajadores de la unidad de salud.

Tomando en consideración las sugerencias establecidas por la OMS para un adecuado manejo de los residuos hospitalarios, se recomienda a las instituciones ecuatorianas con estas deficiencias establecer un sistema integrado de manejo de los residuos hospitalarios con énfasis en la capacitación del personal y el establecimiento de procedimientos escritos para el transporte interno de los residuos en particular de los residuos infecciosos. Estos resultados de base para el desarrollo de proyectos educativos con el personal hospitalario y estudiante de especialidades médicas para la creación de conciencia ecológica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Jovic-Vranes, A., Jankovic, S. y Vranes, B. (2006). Safety practice and professional exposure to blood and blood-containing materials in serbian health care workers. *J. Occup. Health*, 48, 377-382.
- Johnson, K., Braden, C., Cairos, K., Field, K., Colombel, A., Yang, Z. Woodley et al. (2000). Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* from medical waste. *JAMA*. 284(13), 1683-1688.
- Junco, R y Rodríguez, D. (2000). Residuos hospitalarios: aspectos metodológicos de su manejo *Rev. cubana Hig Epidemiol*; 38(2):122-128.
- Mata Subero, Ana María, Reyes Gil, Rosa E., & Mijares Seminario, Rodrigo. (2004). Manejo de desechos hospitalarios en un hospital tipo IV de Caracas, Venezuela. *Interciencia*, 29(2), 89-93.
- Molina, S. (2011). Manual de normas de bioseguridad para la red de servicios de salud en el Ecuador. Editorial *Ministerio de Salud Pública*

- Salas, R. G., Arroyo, R. C. M., & del Río, M. V. (2017). Eficacia del manejo de los residuos en el Hospital San Vicente de Paul, ciudad de Ibarra. *Revista UNIANDES Episteme*, 4(1), 1-9.
- Monreal, J. (1992). Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina. In *Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina*. Organización Panamericana de la Salud.
- Nisii, C., Castillett, C., Raoul, H., Hewson, R., Brown, D., Gopal, R., Ippolito, G. (2013). Biosafety Level-4 Laboratories in Europe. Opportunities for Public Health, Diagnostics, and Research. 1013.
- Oficina Nacional de Normalización. (2009). Normas Cubanas. Residuos sólidos - Manejo de residuos sólidos de instituciones de salud - requisitos sanitarios y ambientales, NC 530. La Habana.
- Quinto M; Jaramillo P., Marina L.; Cardona A., Jaiberth A. (2013). Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó, Colombia, 2012. *Revista Médicas UIS*, [S.l.], (26) 1.
- Rodríguez, A. E., & Ramos, M. C. (2008). Educación Ambiental para el nivel medio superior: propuesta y evaluación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(2), 1-11.
- Ecuador. Ministerio de Salud Pública, (2019). Reglamento Gestión Desechos Generados en Establecimientos de Salud. Acuerdo Ministerial N. 323: [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-Ministerial-323\\_Reglamento-para-la-gesti%C3%B3n-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los-establecimientos-de-salud.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-Ministerial-323_Reglamento-para-la-gesti%C3%B3n-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los-establecimientos-de-salud.pdf)
- Montoya, R. A. G., Mazo, A. Z., & Espinal, A. A. C. (2014). Propuesta de sistema de logística inversa para el sector hospitalario: un enfoque teórico y práctico en Colombia. *Ingenierías USBMed*, 5(1), 35-52.