

# La paradoja del plástico en la salud: herramienta vital, contaminante letal

The plastic paradox in health: vital tool, lethal pollutant

**FERNANDA OLIVÉ CASTILLO** 

Enfermera Universitaria, Centro de Pacientes Críticos, Clínica Las Condes. Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile.

**ANDRÉS GIGLIO** 

Médico intensivista, Centro de Pacientes Críticos, Clínica Las Condes. Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile.

**ANDRÉS FERRE** 

Médico intensivista, Centro de Pacientes Críticos, Clínica Las Condes. Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile.

**MARÍA BERNARDITA SANHUEZA** 

Enfermera Universitaria, Centro de Pacientes Críticos, Clínica Las Condes. Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile.

*Autor para correspondencia: Fernanda Olivé Castillo. Correo: fbolive@uc.cl*

## RESUMEN

El uso de plásticos en la atención de salud plantea una paradoja crítica, mientras facilita la atención médica, pero su eliminación inadecuada amenaza la salud humana y planetaria. Existe un impacto ambiental en el sector salud, destacando que hasta el 83% de los residuos hospitalarios a nivel global pueden ser plásticos, con efectos nocivos para la salud, como cáncer, afecciones cardiovasculares y enfermedades respiratorias. En Chile, solo el 2% de los residuos hospitalarios se reciclan, mientras que el 98% se dispone en vertederos.

La presencia de microplásticos en fluidos y tejidos humanos, como sangre y bulbo olfatorio, expone la gravedad del problema. La exposición prolongada se asocia con patologías oncológicas, cardiovasculares y respiratorias, comprometiendo el principio ético de “no hacer daño”. Por lo anterior, existe la necesidad de integrar estrategias sostenibles en la gestión de residuos hospitalarios, con la implementación de equipos “Green Teams” para reducir el uso de insumos desechables, reutilizar materiales y fomentar el reciclaje.

En Chile, la adhesión de 233 instituciones de salud a la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables marca un avance, pero persisten desafíos en la educación ambiental de los profesionales de la salud y la implementación de políticas efectivas. En este contexto, enfermería se posiciona como actor clave para liderar este cambio, dada su capacidad de intervención directa en la atención clínica, la formación académica y la gestión de residuos.

La sostenibilidad debe ser un eje central en la transformación del sector salud, proponiendo la educación ambiental en mallas curriculares y el fortalecimiento de la investigación local para la formulación de políticas públicas. Este enfoque



asegura el equilibrio entre la atención de calidad a los pacientes y la protección del planeta, garantizando un futuro más saludable para todos.

**Palabras clave:** microplásticos, salud planetaria, manejo de residuos.

## ABSTRACT

The use of plastics in healthcare poses a critical paradox: while it facilitates medical care, its improper disposal threatens human and planetary health. The environmental impact of the healthcare sector is significant, with up to 83% of hospital waste worldwide consisting of plastics, which have harmful effects on health, such as cancer, cardiovascular diseases, and respiratory illnesses. In Chile, only 2% of hospital waste is recycled, while 98% ends up in landfills.

The presence of microplastics in human fluids and tissues, such as blood and the olfactory bulb, highlights the severity of the problem. Prolonged exposure is associated with oncological, cardiovascular, and respiratory diseases, compromising the ethical principle of “do no harm.” Therefore, it is essential to integrate sustainable strategies for hospital waste management, including the implementation of “Green Teams” to reduce the use of disposable materials, promote reuse, and encourage recycling.

In Chile, the adherence of 233 healthcare institutions to the Global Green and Healthy Hospitals Network represents progress. However, challenges remain in the environmental education of healthcare professionals and the implementation of effective policies. In this context, nursing is positioned as a key actor to lead this change, given its capacity for direct intervention in clinical care, academic training, and waste management.

Sustainability must be a central axis in the transformation of the healthcare sector, promoting environmental education in academic curricula and strengthening local research to support public policy development. This approach ensures a balance between providing high-quality patient care and protecting the planet, thereby guaranteeing a healthier future for all.

**Keywords:** microplastics, waste management, planetary health.

## Introducción: El impacto medioambiental en salud

Los plásticos poseen un impacto dual en nuestro planeta, ya que contaminan los entornos al ser desechados de forma aleatoria y paralelamente, su producción, consumo y disposición final potencian la crisis climática, ya que, al ser derivados del petróleo, fomentan el uso de combustibles fósiles, contribuyendo al calentamiento global y sus respectivas consecuencias planetarias (Salud sin Daño, 2022).

Es más, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) considera el uso de plásticos como preocupante e invita a generar investigación acerca del impacto de estos en la salud humana (Organización Panamericana de la Salud, 2024). Esta materia prima, tiene un rol esencial en los ambientes hospitalarios, representando la mayo-

ría de los insumos clínicos que utilizamos en el manejo de nuestros pacientes (Organización Panamericana de la Salud, 2024). Sin embargo, el uso de este tipo de insumos se ha incrementado a lo largo del tiempo y se ha visto un aumento considerable durante la pandemia por COVID-19 (Fang et al., 2022).

Esto tiene consecuencias en los entornos naturales. La degradación de estos insumos en microplásticos, es decir, polímeros entre 1 y 5 milímetros (Thevenon, Carroll & Sousa, 2014), tienen repercusiones en todos los sistemas del cuerpo humano, ya que ingresan en la cadena alimenticia e incluso pueden ser inhalados por la población, lo cual tiene repercusiones en todos los sistemas del cuerpo humano (Vasse & Melger, 2024).

En este escenario, el impacto sanitario que tienen los microplásticos en las instituciones de salud se traduce en una doble responsabilidad: prepararse por el deber de responder a las necesidades

de salud de las poblaciones, y buscar reducir el impacto medioambiental generado por la atención clínica.

## El impacto sanitario de los plásticos y su manejo

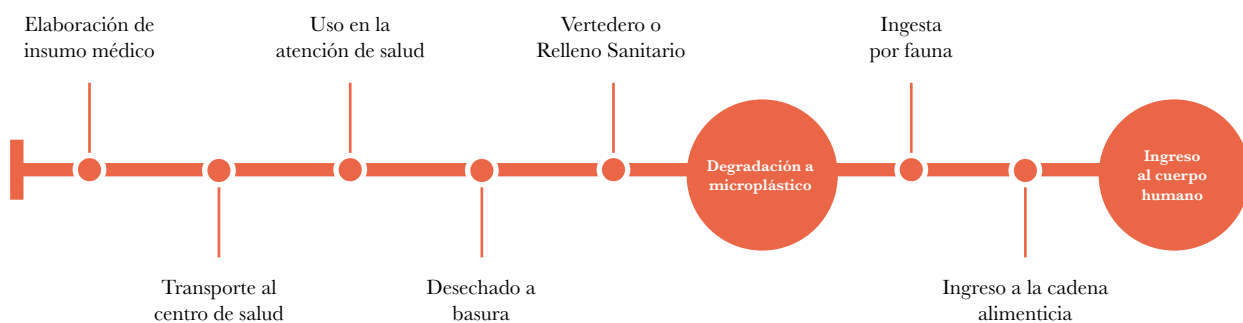
El impacto a nivel global del sector salud ha sido señalado en múltiples ocasiones en la literatura científica. Salud sin daño estima que, si todo el sector salud a nivel mundial fuera un país, sería el quinto emisor de CO<sub>2</sub> (Karliner et al., 2019) y se estima que entre un 5 a 10% de las emisiones totales de un país son responsabilidad de este sector (Karliner, et al. 2019). Estos datos incluyen las emisiones que son generadas por los residuos del sector, y, por lo tanto, por el uso de plástico.

Datos de la misma institución exponen que el uso de plásticos se ha extendido ampliamente en la asistencia sanitaria, con una marcada tendencia en las últimas décadas hacia los artículos de un solo uso. Según estimaciones, el 25% de los residuos sanitarios de Estados Unidos son plásticos; en el caso de Reino Unido, el Servicio Nacional de Salud estima que el 22,7% del total de residuos lo son; en el Sudeste Asiático, los resultados de las auditorías realizadas por Salud sin daño en hospitales de Filipinas e Indonesia, indican que entre el 46% y el 72% de los residuos son plásticos (Salud sin daño, 2022).

Auditorías similares de residuos llevadas a cabo en Europa arrojaron que, algunas corrientes de residuos del sector salud, pueden contener hasta un 83% de plásticos (Salud sin daño, 2022). En la Figura N°1, se muestra el análisis de ciclo de vida de los insumos hechos de plásticos utilizados en salud.

Figura N°1:

Análisis de ciclo de vida de los insumos elaborados por plásticos en salud.



Elaboración propia.

Sin embargo, en Chile existe evidencia escasa sobre el impacto medioambiental específico del sector salud en cuanto a emisiones. Una deuda es conocer datos locales.

## ¿Qué sabemos del impacto del sector salud chileno?

Actualmente, existen 4.586 instituciones de salud, de las cuales ya 233 han declarado un compromi-

so a nivel directivo con el cuidado medioambiental al ser parte de la “Red Global de Hospitales Verdes y Saludables” (Salud sin daño, 2024), red que actualmente cuenta con 1198 instituciones inscritas y tiene presencia en 16 países a nivel global, entre los que destaca Colombia y Brasil con 374 centros cada uno. En cuanto a la realidad local, el 5% de las entidades de salud chilenas ha mostrado públicamente una disposición a mejorar los procesos clínicos y administrativos, con el fin de disminuir el impacto ambiental del sector salud.

En cuanto a los residuos generados por esta industria, la norma chilena Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (REAS) indica que el sector generaría aproximadamente 29.000 toneladas anuales de residuos (Ministerio de Salud, 2010), de los cuales entre el 70 al 90% entran en la definición de residuos asimilables a domiciliarios, los cuales incluyen los desechos plásticos.

Se consideran como residuos asimilables a domiciliarios “todos aquellos elementos que no constituyen riesgos para la salud de la población mayores que los asociados a los residuos de origen domiciliario, pudiendo, por lo tanto, ser manejados a través de los sistemas municipales de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos” (Ministerio de Salud, 2010).

El Ministerio de Medio Ambiente (MMA) genera anualmente una declaración de este tipo de residuos en todo el sector industrial, incluyendo el sector salud. En este caso, se evidencia que existe un subreporte importante en relación a lo declarado: solo un 3,6% de las instituciones declaran sus residuos asimilables a domiciliarios y de los declarados, apenas el 2% es reciclado o valorizado anualmente. Es decir, el 98% de lo generado por centros de salud termina en vertederos o rellenos, incluyendo los elementos plásticos, los

cuales son declarados en unidades de medidas de peso y no por volumen, haciendo que su relación porcentual sea baja al ser materiales livianos generalmente (por ejemplo, envoltorios). Un ejemplo de esto es que en el período entre 2018 a 2022 el sector salud valorizó 55 toneladas de plásticos en total.

Según lo estimado en la norma REAS versus la información del MMA, existe un aumento importante, en la producción de desechos. Según los datos reportados por el MMA el promedio anual entre el 2018 al 2022 del sector salud es de 59.398 toneladas, dado que los datos de la normativa fueron publicados el año 2010. De lo anterior, se puede inferir que los residuos son una problemática que sigue en aumento, a pesar de las medidas del Estado.

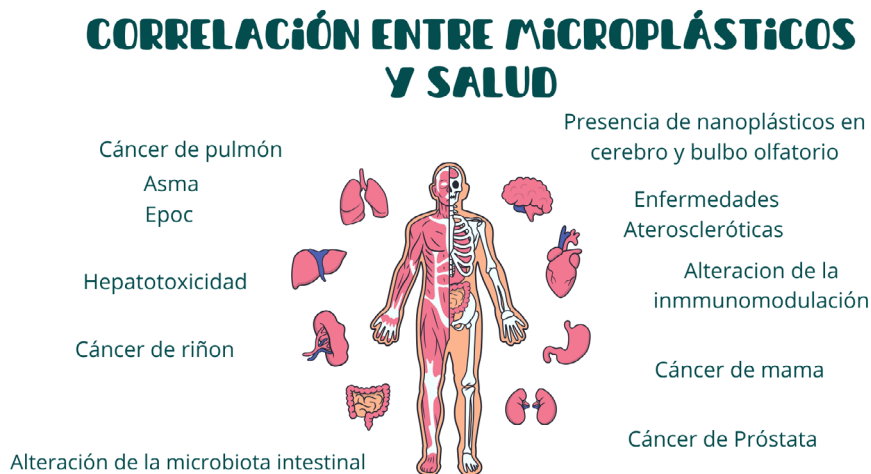
¿Es esto un problema para la salud de la población? Los plásticos que inicialmente mejoran la salud a través de insumos médicos, como vías venosas y tubos endotraqueales, se convierten en elementos nocivos una vez desechados. Estos materiales contienen componentes tóxicos que, a largo plazo, afectan el entorno y la salud humana. La exposición a microplásticos se ha vinculado a distintas enfermedades que se pueden visualizar en la figura N°2, entre las que se encuentra cáncer de riñón, y mama (Roje et al., 2019), enfermedades cardiovasculares (Yang et al., 2024), exacerbación de patologías respiratorias como asma y EPOC, entre otras afecciones que incrementan la morbilidad y mortalidad (Koch & Klitzman 2023). Se ha encontrado presencia de microplásticos en secreciones humanas, como la sangre (Leslie et al., 2022); se ha visto una correlación positiva entre este elemento y el cáncer de próstata (Deng et al. 2024) e incluso se ha encontrado esta sustancia en el bulbo olfatorio (Amato-Lourenço et al., 2024). Esta evi-

dencia hace reflexionar, si el uso y producción de este tipo de elementos es realmente un beneficio para nuestra salud, ya que no se ha considerado el daño potencial a la salud humana, al no hacernos cargo de este residuo. Es más, sería incluso

posible plantear como debate el uso exacerbado de este material, y la búsqueda de otras alternativas, debido a su correlación positiva a este tipo de patologías.

**Figura N° 2:**

Enfermedades que se relacionan a la exposición con microplásticos



Elaboración propia

La acumulación de microplásticos no solo desafía la salud humana, sino que también contradice el principio ético del juramento hipocrático de “Primero, no dañar”. Se genera un efecto dual en el cual los cuidados de un individuo deterioran la salud de otros (Bein & Mcgain, 2023), ya que al usar en la atención cotidiana este tipo de elementos, que han pasado a ser irremplazables para dar una atención de salud de calidad, introducimos moléculas nocivas al cuerpo de las personas que, en el largo plazo pudiesen generar otro tipo de patologías. Es importante considerar que la mayoría de los plásticos que son usados y desechados provienen de otras industrias distintas a la salud, por lo que este sector tiene la oportunidad de ser un ejemplo para el resto en una buena gestión y uso racional de estos elementos. En el caso chileno, según datos de la Fundación

Chile, existe un consumo de 990.000 toneladas de plástico, de las cuales solo el 8,5% se reciclan (Fundación Chile, s.f.).

## Discusión: Reduciendo el daño

Para abordar este desafío, la evidencia sugiere estrategias para disminuir el residuo generado en el ámbito hospitalario, partiendo desde el primer paso del ciclo de vida de los plásticos y de otros residuos asimilables a domiciliarios, como rechazar, reducir, reutilizar y reciclar; implementación “Green Teams” a nivel local y educación continua en el área.

Una de las formas de disminuir el impacto medioambiental, es generar mayor investigación que logre conectar el ámbito clínico con la sostenibilidad como un objetivo que los profesionales podemos tener como meta diariamente, como lo exponen las directrices de sociedades como la ESCIM y ANZICS. Estas han generado guías clínicas y artículos con acciones simples en la vida laboral del profesional de la salud, que disminuyen el impacto medioambiental sin disminuir la calidad de la atención. Intervenciones como la implementación de “Green Teams”, los cuales se encargan de generar acciones en esta temática a nivel local, teniendo claro las necesidades de cada centro (Polley et al., 2020; De Waele et al., 2024).

Dentro de las acciones que plantean estos equipos están:

- Usar solo elementos indispensables para la atención.
- Disminuir el uso de insumos desechables de un solo uso.
- Fomentar el uso de los reutilizables.
- Reutilizar los equipos.
- Reciclar.

En el caso de esta última intervención debe estar de la mano de la instalación de sistemas de reciclaje en las mismas unidades de atención (Polley et al. 2020; De Waele et al. 2024).

Para ello, la implementación de los llamados “Green Teams”, que son equipos multidisciplinarios, con integrantes de las áreas clínicas, administrativas y gestores ambientales, que se encargan de evaluar los procesos clínicos dentro de cada centro y evaluar los distintos aspectos donde se puede disminuir la huella ambiental sin

mermar la calidad y la seguridad asistencial, es el primer paso para generar un diagnóstico e intervenciones a nivel local. Esto ha sido implementado con éxito en varias Unidades de Cuidados Intensivos (UCIs) nivel internacional (Trent et al., 2023) y puede extrapolarse a otros servicios de un hospital como pabellones, maternidad y urgencias.

Otras estrategias a nivel internacional tienen enfoque en los insumos más utilizados en salud, como lo son guantes, pecheras, jeringas y pañales (Hunfeld et al., 2023). Existen campañas en hospitales del Reino Unido que manifiestan la importancia del uso racional de guantes sin poner en riesgo a los profesionales, ni aumentar el riesgo de infecciones asociadas a la atención de salud, logrando disminuir 21 toneladas de residuos anualmente (Great Ormond Street Hospital, 2019.). Otra forma de atacar este tipo de problemática es el uso de insumos que sean biodegradables, como por ejemplo delantales compostables (como en la Pontificia Universidad Católica de Chile, donde tienen el proyecto “QBro: Pechera compostable”), elementos que ya se encuentran en Chile, pero en fase de validación.

Otro ejemplo de esto, son los avances en el extranjero en relación al impacto medioambiental en los servicios críticos, donde incluso existen guías clínicas que recomiendan distintas acciones netamente para minimizar el impacto ambiental en el quehacer diario (Polley et al. 2020), destacando las UCIs, que son un servicio clave como fuente de emisiones de carbono y de residuos que se llevan un gran porcentaje del total del sector salud (Bein and Mcgain 2023). Es más, esta temática ha tomado tal relevancia en este sector que entidades como “The European Society of Intensive Care Medicine” (ESCIM) han publicado las directrices sobre el impacto medioambiental

de los servicios críticos y cómo estos últimos impactan el medio ambiente (De Waele et al. 2024).

En todas estas intervenciones la educación continua a los profesionales sobre el tema y hacer auditorías periódicas en relación a residuos eliminados es vital para conocer el impacto de lo realizado y motivar a las personas en este cambio de conducta (Polley et al. 2020).

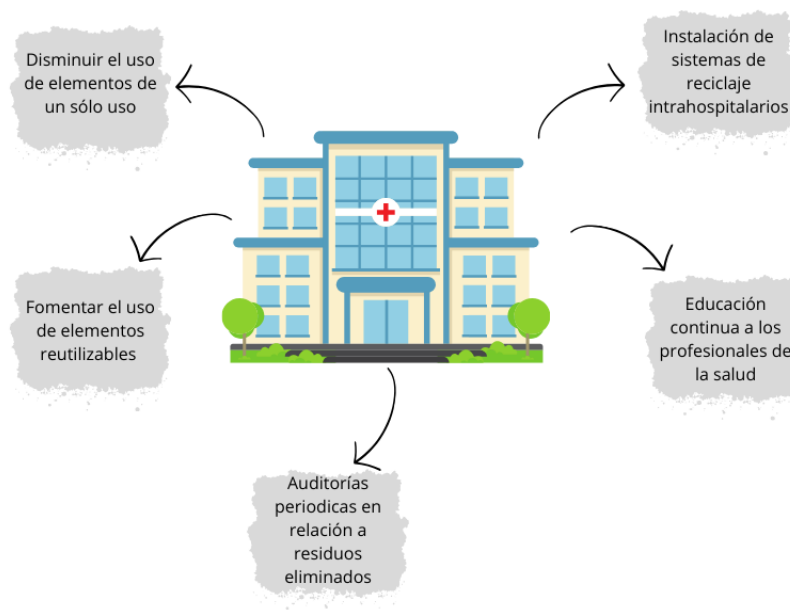
En Latinoamérica, este tipo de problemáticas no están siendo abordadas de forma transversal en las mallas curriculares de las carreras de la salud. Respecto a lo anterior, Palmeiro-Silva et al. (2021) realizaron un estudio que evidenció que, cerca del 70% de las mallas curriculares tiene cursos de epidemiología y salud pública, pero solo se encontró que una universidad incorpora cursos de cambio climático y salud ambiental de forma electiva, demostrando carencia de formación en esta área.

La poca formación en el área se correlaciona con la investigación regional en el tema realizada por profesionales de la salud, existiendo la necesidad de estudiar los impactos del accionar clínico en este ámbito, en especial la contaminación por plásticos en todas las áreas y especialidades del sector. Estos hechos concretos pueden sustentar la creación de políticas y acuerdos públicos en la materia.

¿Qué pasa en Chile? El Estado ha mostrado su interés en el área, siendo uno de los 80 miembros del grupo ATACH (Alliance for Transformative Action on Climate and Health “Countries and areas”), organización que propone que los sistemas de salud sean cero emisiones y que Haga clic o pulse aquí para escribir texto. ha realizado acuerdos en otras temáticas medioambientales como en la reducción del uso de plástico en salud, siendo parte de un proyecto piloto de la institución “Salud sin daño” que tiene por objetivo caracterizar los plásticos utilizados en el sistema público de salud (Salud sin daño, 2023). Estos resultados aún no han sido publicados, por lo tanto, aún no podemos ver un cambio en el accionar diario de los clínicos.

Todas estas estrategias pueden ser aplicables a los ambientes hospitalarios de Chile, donde ya existen programas de reciclaje y eficiencia energética en varios centros del país como en clínica Dávila (2014), Clínica BUPA Reñaca (2018), Clínica Alemana (2019) y Clínica Las Condes (2019), entre otros centros hospitalarios del país. Sin embargo, la única institución que cuenta con un Green Team con personal clínico como médicos y enfermeras es esta última, los cuales, son los autores de este artículo.

**Figura N°3:**  
Estrategias para la gestión sostenible del plástico a nivel hospitalario.



Elaboración propia

A raíz de esta problemática, se debe hacer énfasis en las acciones que el sistema de salud debe gestionar para disminuir su impacto en el medio ambiente, donde enfermería tiene un papel trascendental en la construcción de sistemas de salud resilientes, capaces de adaptarse a las nuevas necesidades que enfrenta la población, liderando equipos multidisciplinarios tanto a nivel local, como los “Green Teams” y a nivel gubernamental (Kurth, 2017). Así, se debe potenciar a los profesionales de la salud para que sean conscientes de su impacto diario, donde el uso y la racionalización de elementos que contengan plásticos en su trabajo es un elemento clave para el bienestar de la sociedad. Por lo tanto, esta temática que debe ser tocada desde la formación inicial de los profesionales, siendo parte de la formación de pregrado para generar un cambio en el sector.

En este contexto, es relevante que cada centro de salud cuente con un área encargada de la sos-

tenibilidad para generar cambios, con el objetivo de disminuir el impacto medioambiental del sector. Este grupo de trabajo debe incluir profesionales de todas las áreas con el fin de poder evaluar todos los procesos que se realizan, desde los clínicos, administrativos, gestores de residuos, alineándose para efectuarlos de forma sostenible y luego publicar de los resultados, motivando la implementación de dicha forma, en otros centros de salud.

Es enfermería quien que debe liderar estos equipos multidisciplinarios, desde todos los diferentes roles de la profesión, debido a la visión que posee del ser humano como ser integral, enfocando el proceso de cuidado a un modelo de salud que sea sostenible medio ambientalmente. Lo anterior debe considerar que enfermería es la profesión que tiene mayor fuerza laboral a nivel hospitalario y con mayor foco en el paciente (Kurth 2017), por lo tanto, son los que más interactúan con este



tipo de material y poseen la decisión en relación a cómo gestionarlo.

En el artículo australiano escrito por Levett-Jones et al. titulado “Celebrating Australian nurses who are pioneering the response to climate change: a compilation of case studies” se muestran ejemplos de enfermeras que han generado cambios al abordar desafíos ambientales en entornos clínicos, en el caso específico de la gestión de residuos, y por lo tanto, del desecho de plásticos, donde como profesión, tienen un rol central al tener la mayor cantidad de personas trabajando en los centros de salud (Levett-Jones et al. 2024). En este artículo se muestran ejemplos como:

**Reciclaje de botellas de plástico:** en el reciclaje de botellas de plástico de un solo uso en un hospital, identificaron una empresa de reciclaje que podía reutilizar el plástico de grado hospitalario en productos como materiales de jardinería y muebles de exterior. Hasta la fecha, han reciclado más de 200.000 botellas y 2.500 jeringas de alimentación.

**Reciclaje de vendas de compresión neumática:** Clare lideró una iniciativa de recolección y reciclaje de este artículo usadas en una UCI. Desde el inicio del ensayo, se han recolectado más de 200 mangas y se han desviado más de 50 kilogramos de residuos del vertedero.

“Save Our Supplies”: este equipo liderado por una enfermera recolecta suministros médicos limpios y utilizables de hospitales en Queensland, que de otro modo se considerarían “residuos”. Estos suministros se redistribuyen a áreas necesitadas, como zonas afectadas por desastres y países de bajos ingresos, contribuyendo a la economía circular y reduciendo el desvío de residuos a vertederos o rellenos sanitarios.

Este desafío debe ser llevado a todos los roles de la enfermería: tanto en su rol clínico, expuesto previamente, como en su rol docente; tanto en la educación en salud de la población general y en la educación de pregrado, enfocándose en la importancia, consecuencias y medidas de mitigación de la contaminación por plásticos y de esta forma, generar estrategias con un enfoque más sostenible en áreas como compras en los centros hospitalarios y gestión de los residuos. Y, por último, en la generación de nueva evidencia sobre las acciones que los profesionales de la salud pueden realizar para disminuir la polución por este polímero, llegando a ser un objetivo académico para poder optimizar la salud de la población que está al cuidado de dichos profesionales.

Se vuelve trascendental que el sistema de salud chileno responda a las demandas ya existentes y al desafío que supondrá en el futuro, desarrollando investigaciones que generen medidas que mitiguen las consecuencias de la contaminación por plásticos.

## Conclusiones

Enfrentamos una crisis medioambiental que va en desmedro de la salud de la población. Es un desafío para todo el sector tomar medidas que disminuyan este impacto y así favorecer la buena salud de todos los seres humanos, en el presente y en el futuro. Los efectos de la contaminación y el cambio climático ya están presentes, causando grandes estragos que están a la vista de toda la humanidad.

Realizar un plan de disminución de uso de plásticos y de mitigación de sus efectos es vital para la sociedad, comenzando por políticas locales con énfasis en la contaminación con microplásticos y

en formas en las que se puede minimizar su uso, o en su defecto, para aminorar las consecuencias en la salud de la población y del planeta.

En este contexto, difundir y publicar todas las acciones que se van generando para erradicar la contaminación por este polímero, es un deber ético y moral para que otros profesionales puedan aplicarlo a su realidad local.

Por tanto, seguir las guías clínicas que exponen directrices con formas básicas y económicas para reducir la contaminación por plástico es el primer paso en este largo camino.

## Referencias

Alliance for Transformative Action on Climate and Health. Countries and Areas. «The community of practice for climate resilient and low carbon sustainable health systems». Acceso el 8 de octubre de 2024. <https://www.atachcommunity.com/atach-community/countries-and-areas/>

Amato-Lourenço, Luís Fernando, Dantas, Katia Cristina, Ribeiro Júnior, Gabriel, Ribeiro Paes, Vitor, Ando, Rômulo Augusto, de Oliveira Freitas, Rômulo Augusto, da Costa, Ohanna Maria Menezes M, et al. «Microplastics in the olfactory bulb of the human brain». *JAMA Network Open* 7 (9) (2024) <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.40018>

Bein, Thomas & Mcgain, Forbes. «Climate responsibilities in intensive care medicine-let's go green! An introduction to a new series in intensive care medicine». *Intensive Care Med* 49 (2023):62-64. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06930-8>

Clínica Alemana «Estrategia de sustentabilidad: gestión responsable de residuos». Acceso el 11 de

diciembre de 2024. <https://www.clinicaalemana.cl/articulos/detalle/2019/estrategia-de-sustentabilidad-gestion-responsable-de-residuos>

Clínica BUPA Reñaca «Clínica Bupa Reñaca implementa plan de reciclaje y cuidado del medioambiente». Acceso el 11 de diciembre de 2024. <https://www.clinicarena.cl/clinica/destacados/clinica-bupa-renaca-implementa-plan-de-reciclaje-y-cuidado-del>

Clínica Dávila. «Clínica Dávila primer Green Hospital en Chile». Acceso el 11 de diciembre de 2024. <https://www.davila.cl/clinica-davila-primer-green-hospital-en-chile/>

Clínica Las Condes. 2019. «7° reporte de sostenibilidad contribuyendo a los sostenibles objetivos de desarrollo-capítulo 07».

De Waele, Jan J. De, Hunfeld, Nicole, Baid, Heather, Ferrer Ricard, Iliopoulou, Katerina, Ioan, Ana Maria, Leone, Marc et al. «Environmental sustainability in intensive care: the path forward. An ESICM green paper» *Intensive Care Medicine* 50 (2024): 1729-1739. <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07662-7>

Deng, Chenyao, Zhu, Jun, Fang, Zishui, Yang, Yuzhuo, Zhao, Qiancheng, Zhang, Zhe, Jin, Zhirun & Jiang, Hui. «Identification and analysis of microplastics in para-tumor and tumor of human prostate». *EBioMedicine* 108 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2024.105360>

Fang, Li., Hixson, Richard & Shelton, Cliff. «Sustainability in anaesthesia and critical care: beyond carbon» *BJA Education* 22 (2022): 456-465. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2022.08.005>

Fundación Chile. «Pacto chileno de los plásticos» Acceso el 11 de diciembre de 2024. <https://fch.cl/iniciativa/pacto-chileno-de-los-plasticos/>

Great Ormond Street Hospital. «The gloves are off! ». Acceso el 26 de octubre de 2024. <https://www.gosh.nhs.uk/news/gloves-are-off/>

Hunfeld, Nicole, Diehl, Jan Carel, Timmermann, Maarten, van Exter, Pieter, Bouwens, Joris, Browne-Wilkinson, Savanna, de Planque, Nine & Gommers, Diederik. «Circular material flow in the intensive care unit-environmental effects and identification of hotspots». *Intensive Care Medicine* 49 (1) (2023): 65-74. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06940-6>

Karliner, Josh, Slotterback, Scott, Boyd, Richard, Ashby, Ben & Steele, Kristian. «Health care's climate footprint. How the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action». Acceso el de 2024. [https://global.noharm.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint\\_092319.pdf](https://global.noharm.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf)

Koch, Susanne & Klitzman, Robert. «Reliance on fossil fuels: ethical implications for intensivists». *Intensive Care Medicine* 49 (2023): 330-333. <https://doi.org/10.1007/s00134-023-06994-0>

Kurth, Ann E. «Planetary health and the role of nursing: a call to action». *Journal of Nursing Scholarship* 49 (6) (2017): 598-605. <https://doi.org/10.1111/jnu.12343>

Leslie, Heather A., van Velzen, Martin J.M., Brandsma, Sicco H., Vethaak, A. Dick Garcia-Vallejo, Juan J. & Lamoree, Marja H. «Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood» *Environment International* 163 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107199>

Levett-Jones, Tracy, Bonnamy, James, Cornish, Jack, Correia Moll, Elaine, Fields, Lorraine, Moroney Oam, Tracey, Richards, Catelyn, Tuticci,

Naomi & Ward, Aletha. «Celebrating australian nurses who are pioneering the response to climate change: a compilation of case studies». *Contemporary Nurse* 60 (2024). <https://doi.org/10.1080/10376178.2024.2336230>

Ministerio de Salud. «Manejo de residuos de establecimientos de atención de salud». Acceso el de 2024. <https://www.ispch.cl/sites/default/files/manual%20reas.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. 2024. «Seminario virtual: Salud Humana y el CIN-4. Hacia la regulación de la contaminación por plásticos y su importancia para la salud humana y ambiental». Acceso el 16 de abril de 2024. <https://www.paho.org/es/eventos/seminario-virtual-salud-humana-cin-4-hacia-regulacion-contaminacion-por-plasticos-su>

Palmeiro-Silva, Yasna K., Ferrada, María Teresa, Flores, Jorge Ramírez & Silva Santa Cruz, Ignacio. «Cambio climático y salud ambiental en carreras de salud de grado en Latinoamérica». *Revista de Saude Publica* 55 (2021):1-8. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2021055002891>

Polley, Helen, Wilson, Debbie, Trent, Louise, McGain, Forbes, Galler, David, Bennett, Hayley & Smith, Jessie. «Sustainability toolkit evolved from the ANZICS 2020 NZ ASM and australian quality and safety committee sustainability E-Conference. ANZICS 2020 NZ ASM. Practical sustainability in the ICU and beyond Workshop. FASTHUGS for sustainability».

Pontificia Universidad Católica de Chile «Qbro, pechera compostable» Acceso el 27 de noviembre de 2024. <https://transferenciaydesarrollo.uc.cl/innovaciones-uc/tecnologia/qbro-pechera-compostable/>

Roje, Željka, Ilić, Krunoslav, Galić, Emerik, Pavičić, Ivan, Turčić, Petra, Stanec, Zdenko & Vinković Vrček, Ivana. «Synergistic effects of parabens and plastic nanoparticles on proliferation of human breast cancer cells». *Arhiv Za Higijenu Rada i Toksikologiju* 70 (4) (2019): 310-14. <https://doi.org/10.2478/aiht-2019-70-3372>

Salud sin daño «Los plásticos y la salud. Un problema sanitario, climático y ambiental urgente». Acceso el de 2024. <https://lac.saludsindanio.org/media/6436/download?inline=1>

Salud sin daño. «Proyecto piloto en Chile | Caracterización de plásticos». Acceso el 21 de julio de 2023. <https://lac.saludsindanio.org/noticias/proyecto-piloto-en-chile-caracterizacion-de-plasticos>

Salud sin daño. «Seminario web Falsas soluciones en la gestión de residuos hospitalarios en América Latina» Acceso el 21 de agosto de 2024. <https://www.youtube.com/watch?v=cn5qsxk-JW8c&t=282s>.

Trent, Louise, Law, Joanna & Grimaldi, David. «Create intensive care green teams, there is no time to waste». *Intensive Care Medicine* 49 (2023): 440-443. <https://doi.org/10.1007/s00134-023-07015-w>

Yang, Yunxiao, Zhang, Feng, Jiang, Zhili, Du, Zhiyong, Liu, Sheng, Zhang, Ming, Jin, Yan-yan, et al. 2024. «Microplastics are associated with elevated atherosclerotic risk and increased vascular complexity in acute coronary syndrome patients». *Particle and Fibre Toxicology* 21 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12989-024-00596-4>