

GUÍA PARA UNA PRÁCTICA OPTOMÉTRICA SOSTENIBLE

Facultad de Optometría Universidad Santo Tomás Bucaramanga
Cámara de Comercio Bucaramanga
2025



D'Antone, Valeria Andrea

Guía para una práctica optométrica sostenible / Valeria Andrea D'Antone; editores: Cámara de Comercio Bucaramanga y Universidad santo Tomás. — Bucaramanga (Colombia): Universidad Santo Tomás, 2025.
[44] páginas: ilustraciones y fotografías a color.
Incluye referencias bibliográficas (paginas 41-42).

ISBN Digital: 978-628-7527-35-5

Contenido: Huella de carbono. — Hacia una optometría amigable con el ambiente. —Acciones.
1. Optometría - Asuntos médicos y sanitarios 2. Residuos de hospitales - Medidas de seguridad 3. Toxicología ambiental 4. Residuos peligrosos 5. Sustancias peligrosas I Universidad Santo Tomás. Facultad de Optometría II. Cámara de Comercio Bucaramanga III. Título.
615.902

CO-BuUST

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación CRAI, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

GUÍA PARA UNA PRÁCTICA OPTOMÉTRICA SOSTENIBLE

Editor
Derechos reservados
© Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga
© Cámara de Comercio Bucaramanga

Autor
© Valeria Andrea D'ANTONE

Directivos Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga

Fr. Oscar Eduardo GUAYÁN PERDOMO, O.P.
Rector

Fr. Alberto René RAMÍREZ TÉLLEZ, O.P.
Vicerrector Académico

Fr. Luis Eduardo PÉREZ SÁNCHEZ, O.P
Vicerrector Administrativo y Financiero

Fr. Camilo Ernesto RAMÍREZ HERMIDA, O.P.
Decano de División de Ciencias de la Salud

Yudy Natalia FLÓREZ ORDÓÑEZ
Directora de la Dirección de Investigación e Innovación

Freddy Luis GUERRERO PATARROYO
Coordinador Editorial Científica

Olga Lucía SOLANO AVELLANEDA
Directora Centro de Diseño e Imagen Institucional - CEDII

Universidad Santo Tomás
Seccional Bucaramanga
Carrera 18 No.9 - 27
Bucaramanga, Santander, Colombia
PBX: (+57) 607 6985858

Directivos Cámara de Comercio Bucaramanga

Juan Carlos RINCÓN LIÉVANO
Presidente Ejecutivo Cámara de Comercio Bucaramanga

María Alejandra SANPAYO GUERRERO
Vicepresidenta de crecimiento y sostenibilidad

José Luis VARGAS LANDAZÁBAL
Director estrategia cluster y sostenibilidad

Camilo VIVES MORA
Clúster Manager Salud

Cristy GONZÁLEZ DURÁN
Coordinador de sostenibilidad

Wilmer VILLABONA
Diseñador

Cámara de Comercio Bucaramanga
Carrera 19 No. 36 - 20 Centro / Carrera 34 No. 44- 79 Cabecera
Bucaramanga, Santander, Colombia
PBX (+57) 607 6527000

Hecho el depósito que establece la ley
ISBN Digital: 978-628-7527-35-5
Primera edición, 2025

Esta obra tiene una versión de acceso abierto disponible en el Repositorio Institucional de la Universidad Santo Tomás.
<https://repository.usta.edu.co/>

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización expresa del titular de los derechos.

Impreso en Colombia • Printed in Colombia



Guía para una práctica
optométrica sostenible

CapítuloCapítulo

INTRO- DUCCIÓN

FACULTAD DE OPTOMETRÍA



Esta guía busca acercar a los participantes el sector de la salud visual y ocular, profesionales y colaboradores, a la comprensión de la generación de gases de efecto invernadero producto de la práctica optométrica y de este modo incentivar acciones que fomenten una práctica optométrica amigable con el medio ambiente.

La primera parte contiene una introducción a la contaminación generada por el sector salud.

En la segunda parte se aborda la huella de carbono generada por la práctica optométrica.

Por último, en el tercer y cuarto apartado, se ofrecen herramientas para dar los primeros pasos en el cálculo y gestión de la huella de carbono.



Contaminación ambiental del sector salud

La contaminación ambiental generada por el sector salud, especialmente los hospitales, es una preocupación creciente debido a su impacto negativo en el medio ambiente (1).

Los hospitales son grandes consumidores de energía y recursos, lo que resulta en la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. Las instalaciones médicas utilizan una cantidad significativa de electricidad y combustible para operar equipos médicos, sistemas de calefacción y refrigeración, y transporte de suministros y residuos (2,3). Esta alta demanda energética contribuye a la contaminación atmosférica y al cambio climático, exacerbando los problemas ambientales a nivel global. (4)

Además de las emisiones de gases de efecto invernadero, los hospitales generan una considerable cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos. Los residuos médicos, que incluyen materiales biológicos, productos farmacéuticos, productos químicos y equipos descartables, requieren un manejo y disposición adecuados para evitar la contaminación del suelo y el agua(1,5). Sin embargo, en muchos casos, estos residuos no se gestionan de manera óptima, lo que lleva a la contaminación del medio ambiente. La incineración de residuos médicos, aunque necesaria para la eliminación segura de materiales infecciosos, también puede liberar dioxinas y furanos, compuestos tóxicos que afectan negativamente la salud humana y el ecosistema (6–8)



El sector salud también contribuye a la contaminación del agua a través del vertido de productos farmacéuticos y químicos. Los medicamentos desechados y los productos químicos utilizados en los procedimientos médicos pueden llegar a los sistemas de agua potable y los cuerpos de agua naturales, afectando la vida acuática y la calidad del agua(9,10). Estos contaminantes son difíciles de eliminar en las plantas de tratamiento de agua y pueden persistir en el medio ambiente durante largos periodos(8). En respuesta a estos desafíos, muchos hospitales están adoptando prácticas más sostenibles, como la reducción de residuos, el reciclaje y el uso de energías



renovables. Desde 2011, la constitución de la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables ha sido un hito importante en este esfuerzo, promoviendo un entorno más saludable tanto para los pacientes como para el planeta.(11)

Así mismo, estos esfuerzos están en consonancia con los compromisos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)(12). La CMNUCC establece un marco global para abordar el cambio climático mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la promoción de la adaptación a sus efectos. Al trabajar dentro de este marco, el sector

salud puede contribuir significativamente a los objetivos globales de mitigación del cambio climático, demostrando que es posible mejorar la salud pública mientras se protege el planeta. La colaboración con la CMNUCC refuerza la importancia de integrar la salud pública en las políticas climáticas y subraya la responsabilidad compartida de todos los sectores en la lucha contra el cambio climático.

Las prácticas del sector salud constituyen un gran factor de contaminación ambiental. Desde hace años se investiga este impacto en el medio ambiente. (13–15)

Las primeras acciones y logros significativos

En la reducción del impacto ambiental del sector salud incluyen la implementación de **programas de gestión integral de residuos**, que fomentan la segregación adecuada y el reciclaje de materiales no peligrosos, también la eliminación gradual los termómetros y los dispositivos de medición de la presión arterial que contienen mercurio (13). Además, muchos hospitales han adoptado tecnologías energéticamente eficientes, como sistemas de iluminación LED y equipos médicos de bajo consumo, para reducir su huella de carbono.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) apoya activamente estos esfuerzos, alineándolos con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** de las Naciones Unidas, particularmente con el ODS 3 (Salud y Bienestar), el ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento) y el ODS 13 (Acción por el Clima).(14)

La Red Global de Hospitales Verdes también ha lanzado iniciativas como el “**Desafío de la Salud por el Clima**” (15), que busca fortalecer la resiliencia de los sistemas de salud frente al cambio climático y reducir sus emisiones de carbono. Esta iniciativa promueve la integración de la sostenibilidad en la infraestructura y operaciones del sector salud, abordando tanto la mitigación como la adaptación a los efectos del cambio climático para proteger la salud humana y el medio ambiente.

El sector salud es: (15)

El 5to emisor de GEI más grande del planeta.

Genera el **4.4%** de las emisiones globales netas.

71% de las emisiones corresponden a la cadena de suministros.



Guía para una práctica
optométrica sostenible

CapítuloCapítulo

HUELLA DE CARBONO

FACULTAD DE OPTOMETRÍA



La práctica optométrica contamina el medio ambiente.

Cada año
6 a 10 toneladas
de lentes de contacto son desechados en el agua en Estados Unidos. Llegan al mar en forma de micro plásticos. (17)



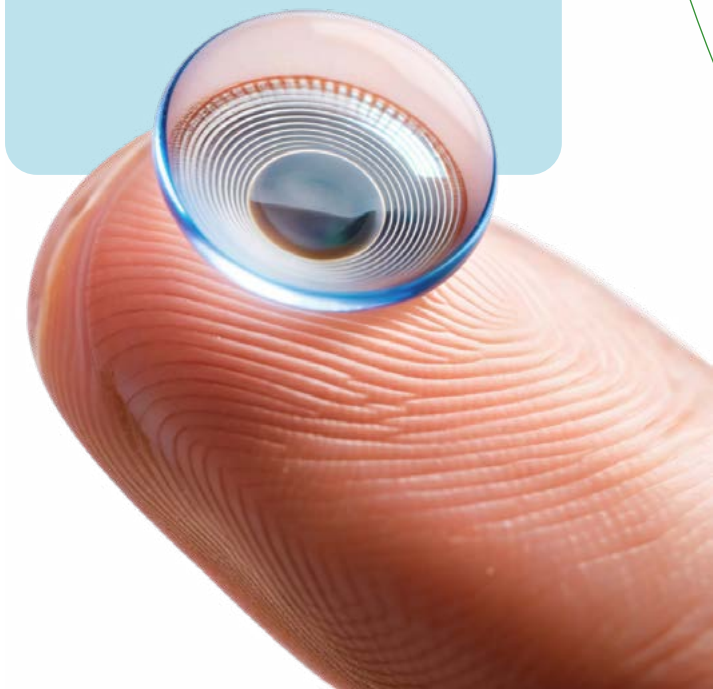
Se calcula que hay
2.212 lentes
de contacto por cada
tortuga marina. (18)



Las personas desechan hasta
5 pares de anteojos
en su vida. (19)

Sólo el **5%** de los usuarios de anteojos considera reciclar su montura

Los **lentes de contacto** no son biodegradables. El plástico usado en los lentes se demora entre **100 y 500 años** en descomponerse.

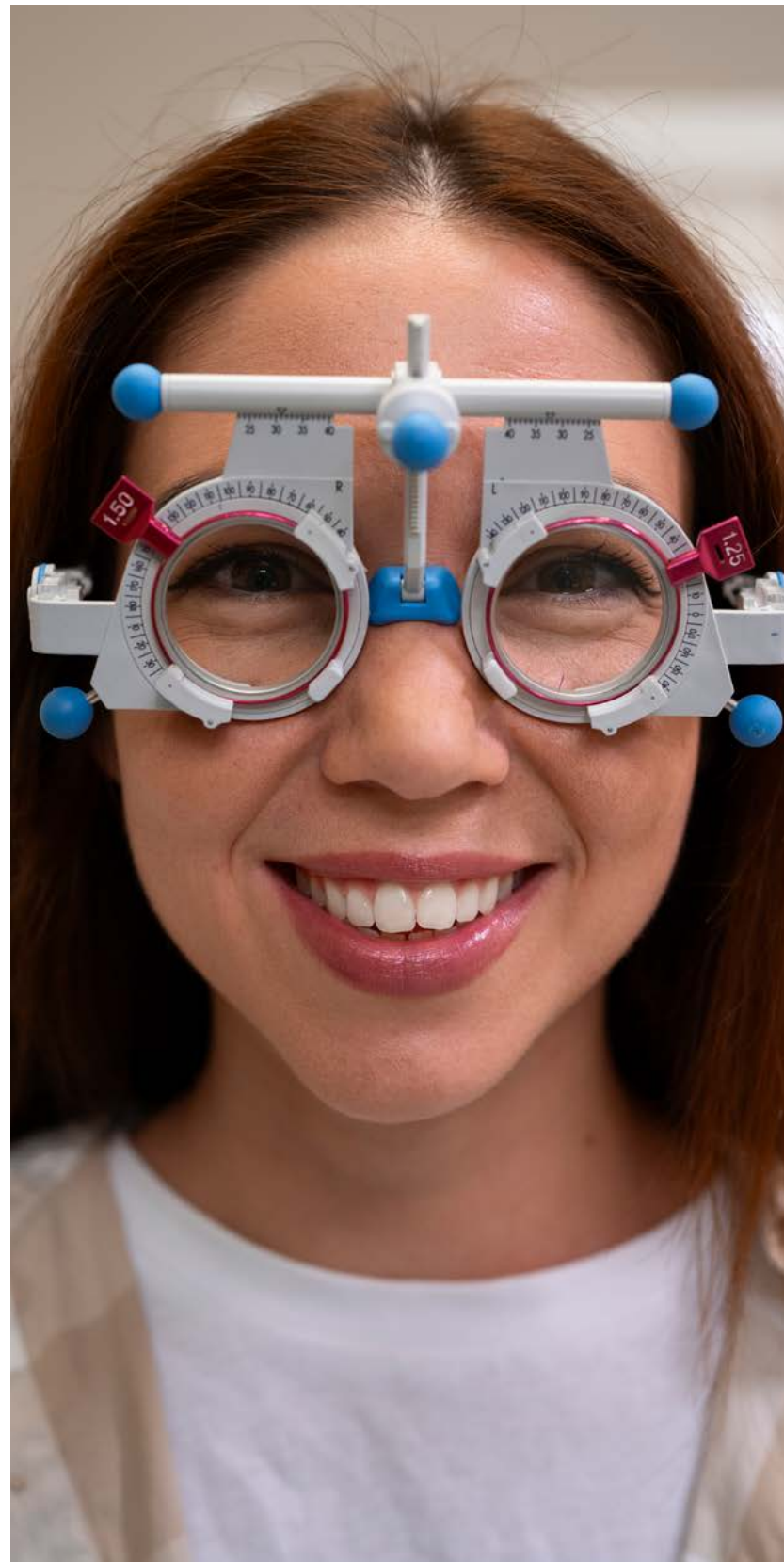


Huella de carbono en optometría

Si bien las acciones para mitigar el impacto climático del sector salud iniciaron hace varios años, la Organización Mundial de la Salud, (OMS) formuló en 2021 las **Orientaciones para desarrollar sistemas de salud resilientes al clima y con bajas emisiones** (20). Estas orientaciones abren la puerta para iniciar el camino hacia una práctica optométrica amigable con el medio ambiente.

La práctica optométrica también deja su huella de carbono en nuestra casa común. **El Servicio Nacional de Salud (NHS) de Inglaterra** publica en año **2022 el primer reporte sobre la huella de carbono relacionada con la atención optométrica**.

El total anual de la de la huella de carbono fue de **135.573 kg CO₂e** producto de **25745** valoraciones realizadas en 2020



Este estudio se conoce con el nombre de “**The Annual Carbon Footprint of NHS Sight Tests at Five Optometry Practices**” (Informe de la huella de carbono anual en 5 practicas optométricas durante el 2020) (21) y **el objetivo de esta investigación fue evaluar la huella de carbono anual** en 5 sitios

de consulta diferentes. Se analizaron 5 aspectos específicos como el consumo de energía, el consumo de agua, la generación y disposición de residuos, el transporte y los procedimientos clínicos. Los resultados fueron sorprendentes.

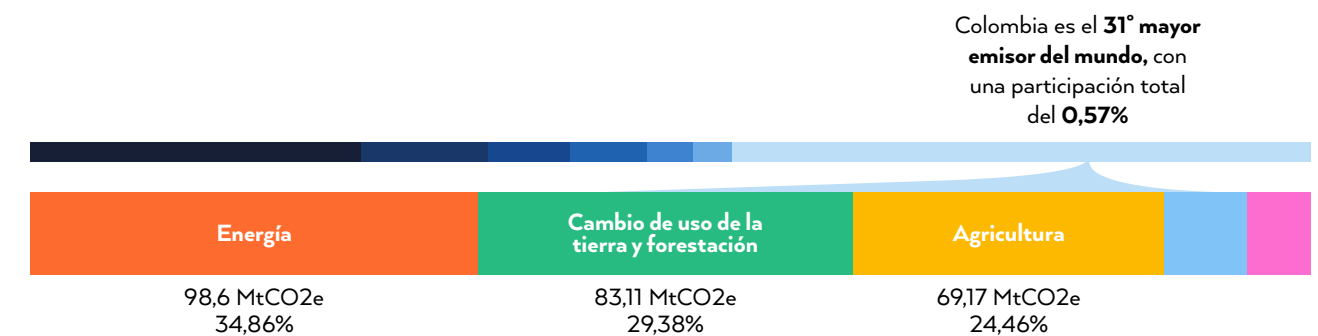
Datos en Colombia

Las emisiones de GEI totales del país en 2021 fueron de 282,82 Mton CO₂ equivalente según las mediciones reportadas por Climatewatch.org. (22). Estas cifras ubican al país en el puesto número 31 de mayores emisores a nivel global. En el gráfico 1 puede verse las emisiones históricas desde 1992 y los ámbitos responsables. A su vez, las absorciones (captura de carbono) fueron de -73,2 Mton CO₂e. De esta manera, las emisiones netas fueron de 185,6

Mton CO₂e.

Climatewatch estima que la huella de carbono generada por persona en Colombia alcanzó las 5.49t CO₂ en 2022, (22) esta cifra es altísima si se tiene en cuenta que el Acuerdo de París fijó una meta de 2 toneladas de dióxido de carbono equivalente per cápita para minimizar el calentamiento global (23). Según el informe “Antecedentes del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero” realizado

Figura 1: Emisiones gases de efecto invernadero en colombia

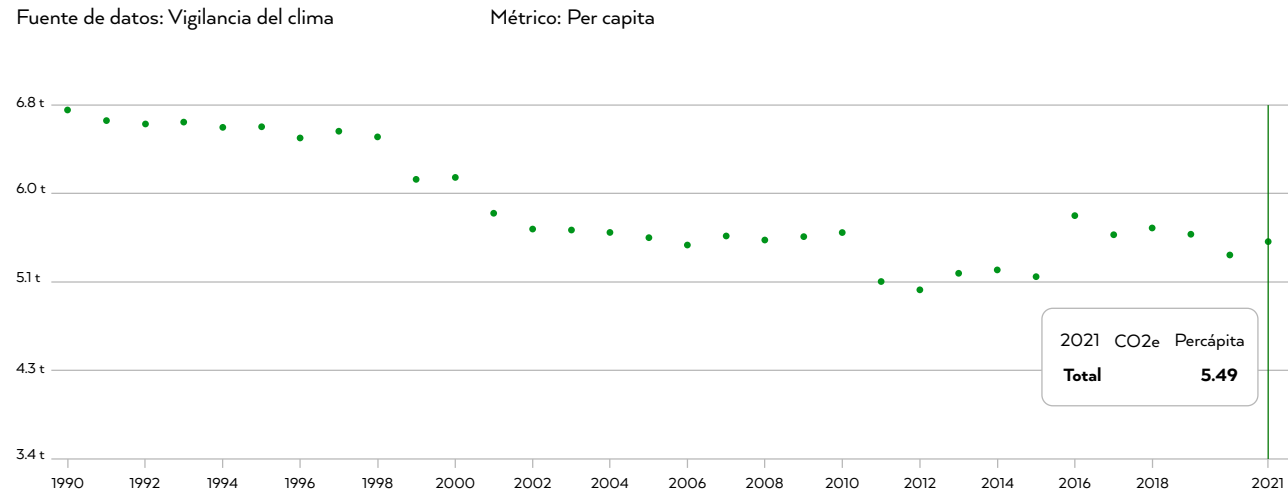


Tomado de: https://www.climatewatchdata.org/countries/COL?end_year=2021&start_year=1990#ghg-emissions

por el IDEAM en 2016, (24) los sectores que más contribuyeron a las emisiones de gases de efecto invernadero fueron el sector forestal y el de transporte. En el caso del sector forestal, la deforestación, causada por la conversión de bosques naturales en pastizales, arbustales y vegetación secundaria, fue la principal fuente de emisiones. Por su parte, el sector transporte generó la mayor parte de sus emisiones debido a la quema de combustibles fósiles.(24,25)

El dióxido de carbono (CO_2) es el gas de efecto invernadero más abundante, representando el 73,98% de las emisiones totales del país, mientras que el metano (CH_4) es el segundo en cantidad, con un 16,99%. La deforestación es la principal fuente de emisión de CO_2 , mientras que la fermentación entérica (gases generados durante la digestión) en el ganado bovino es la mayor fuente de emisión de CH_4 .(25)

Figura 2: Emisiones gases de efecto invernadero por persona en Colombia



Tomado de: Climate Watch Historical GHG Emissions. 2022. Washington, DC: Instituto de Recursos Mundiales. Disponible en línea en: <https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions>

FACULTAD DE OPTOMETRÍA





Guía para una práctica
optométrica sostenible

Capítulo

Hacia una optometría **AMIGABLE CON EL AMBIENTE**

FACULTAD DE OPTOMETRÍA





Existe una gran cantidad de herramientas disponibles para que el sector de la salud visual y ocular pueda calcular su huella de carbono e identificar las fuentes que más generen **gases de efecto invernadero (GEI)** y así plantearse metas de reducción específicas y mejorar las prácticas disponibles.

Conocer la huella de carbono es importante. ¿Por qué?



Permitirá obtener datos representativos de cada empresa.



Conformar una línea de base que permita formular objetivos de mitigación.



Identificar las oportunidades para reducir las emisiones.



Enfocar las acciones de mitigación para ahorrar recursos.

Existen muchas herramientas para calcular **la huella de carbono corporativa**, todas ellas se basan en estándares **de conteo y reporte de gases de efecto invernadero**.

Estos estándares contemplan 3 alcances: (26)

ALCANCE 1

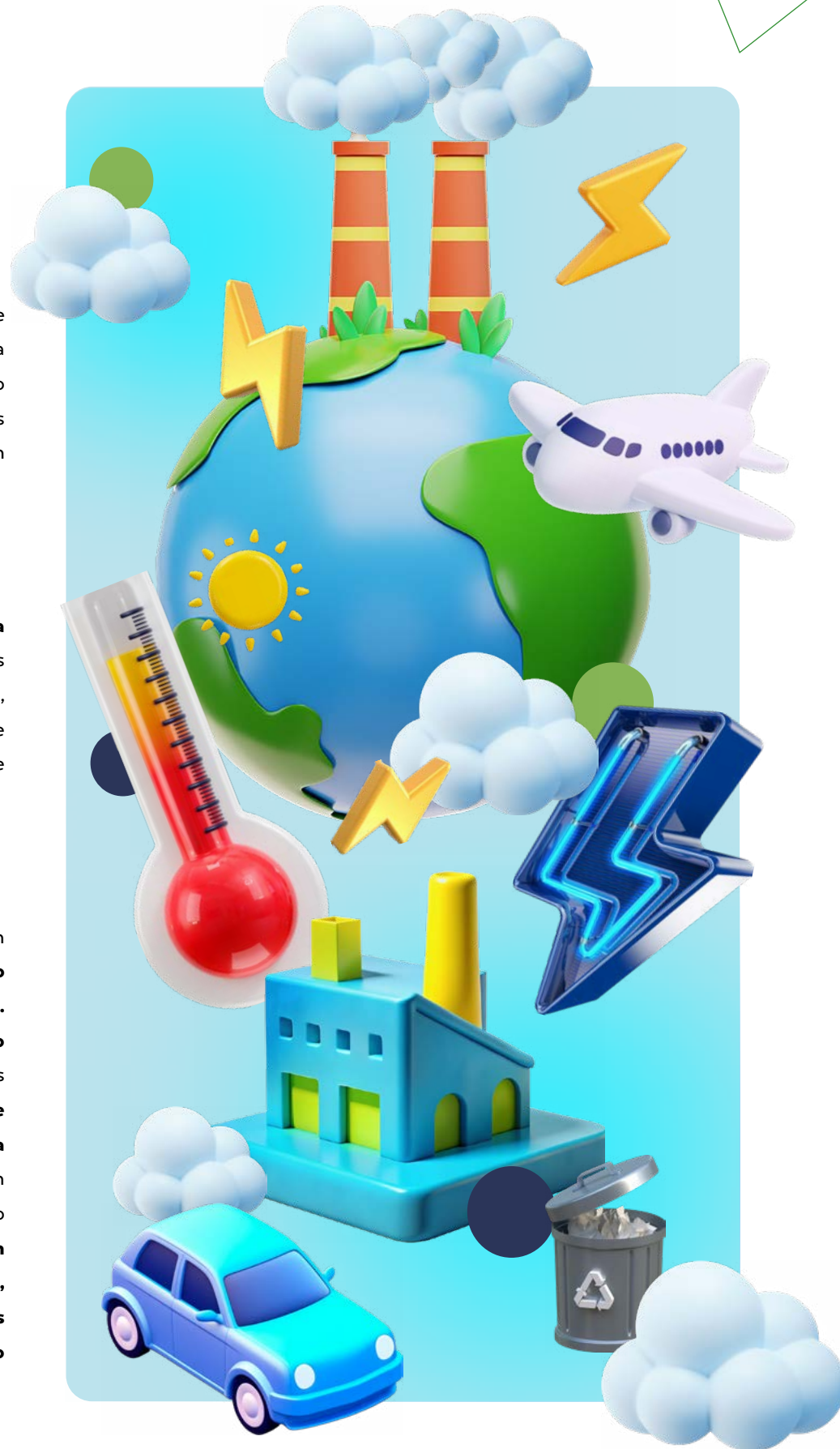
Corresponde a las **emisiones directas** de gases de efecto invernadero. Son aquellas que se producen a partir de fuentes que son propiedad de la empresa o controladas por ella, por ejemplo, calderas, vehículos propios, tratamientos de residuos in situ. Y también la fuga de gases anestésicos y refrigerantes

ALCANCE 2

Son las **emisiones indirectas asociadas a la compra de electricidad, vapor o calefacción**. Contempla las emisiones derivadas de la generación de electricidad, calor, vapor, o refrigeración. Estas emisiones se generan físicamente en las instalaciones dónde se producen los elementos.

ALCANCE 3

Contempla **otras emisiones indirectas**. Son consecuencia de las actividades de la empresa, **pero se producen en fuentes que no son de su propiedad**. **Por ejemplo: los viajes de trabajo, el desplazamiento del personal y pacientes**. También como generadores de alcance 3 está **la cadena de suministros que incluye a todos los proveedores que participan en la prestación de un servicio para una organización**, en este caso, un establecimiento o sistema de salud, o en la fabricación de un producto. **Aquí se incluyen los servicios de alimentación, los insumos médicos, los productos farmacéuticos, así como también las compras y las construcciones que se lleven a cabo dentro de la empresa**



Herramientas disponibles para cálculo de huella de carbono

El sector “**Climate Tech**” ha experimentado un crecimiento significativo impulsado por la creciente necesidad social de abordar la crisis ambiental. Estas tecnologías están orientadas a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y/o facilitar nuestra adaptación al cambio climático.

El abanico de tecnologías de Climate Tech es amplio, e incluye desde **soluciones de energía renovable** hasta tecnologías de captura y almacenamiento de carbono, agricultura de precisión, edificios inteligentes

y movilidad sostenible, entre otras. Además de su contribución en la reducción de emisiones y la mitigación del cambio climático, las tecnologías de Climate Tech pueden generar beneficios económicos, como la **creación de empleo y el impulso de la competitividad empresarial**.

A continuación, se describe una serie de opciones para hacer cálculos de huella de carbono de manera amigable y gratuita que le ayudarán a dar los primeros pasos para alcanzar la meta de emisiones cero.



Su **plataforma Hipócrates** es la primera herramienta a nivel internacional creada específicamente para que el sector salud pueda evaluar las acciones destinadas a reducir su impacto ambiental. A través de Hipócrates, los miembros de la Red Global tienen la oportunidad de seguir de cerca la producción de residuos en sus instalaciones, implementar programas de reciclaje, analizar los resultados de sus iniciativas de eficiencia energética y evaluar el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por sus centros. **Es una herramienta pensada para reunir datos de sostenibilidad en el sector de la salud.**

<https://hospitalesporlasaludambiental.org/recursos>



Es una climate tech asociada a la agenda 2030 de **las Naciones Unidas**. Ayuda a la aplicación práctica de los **objetivos de desarrollo sostenible** de la agenda 2030, el Acuerdo de París, el Pacto Verde Europeo y la normativa nacional (Ley de Cambio Climático y Transición Energética) en materia de huella de carbono. Asesoran sin compromiso sobre las soluciones disponibles para calcular, reducir, compensar y certificar la huella de carbono de una organización e individuos

<https://www.huelladecarbono.info/calcular/>



A **WORLD** es la aplicación digital de la campaña **ActNow** (Actúa ahora) de las **Naciones Unidas**. Esta aplicación busca reducir el impacto ambiental ayudando a las personas a realizar un seguimiento eficaz de su huella de carbono y a reducirla, así como aumentar el compromiso y la retención mediante juegos, retos y recompensas en tiempo real por comportamientos alineados a los O.D.S. de la Agenda 2030. AWorld está personalizada para individuos, es escalable para organizaciones.

https://actnowaworld.org/change?mc_cid=5d99a8061a&mc_eid=6



La **Fundación Red de Árboles** nace en el año **2015** tras el deseo de **apoyar la conservación de nuestros ecosistemas** y contribuir con la disminución del impacto ambiental que se genera día a día. Tiene una herramienta amigable que permite calcular **la huella de carbono individual**.

<https://www.reddearboles.org/calculadora-huella-carbono>



United Nations
Framework Convention on
Climate Change

Es una herramienta de las **Naciones Unidas** que permite **calcular la huella de carbono** y ofrece información sobre la compensación de la huella, así como también opciones para mitigación.

<https://offset.climateneutralnow.org/footprintcalc>



Es una **climate tech** que busca contribuir a la **mitigación del cambio climático**, acompañando a las empresas a gestionar su huella de carbono. A través de su plataforma, las empresas podrán medir, reducir y compensar las emisiones que generan, de manera fácil y accesible.

<https://www.carbonneutralplus.com/plataforma/>

Nace el programa OPTO VERDE

FACULTAD DE OPTOMETRÍA



La Facultad de Optometría de la Universidad Santo Tomás no solo busca transformar la forma en que se ejerce la optometría, sino también inspirar a una nueva generación de profesionales comprometidos con la salud del planeta. Juntos, podemos hacer la diferencia, creando un futuro en el que la salud visual y la sostenibilidad ambiental vayan de la mano.

El programa **Opto Verde** nace en año 2023 como una apuesta articulada con la formación de talento humano en salud. El programa plantea los siguientes objetivos primordiales:



1. Integración de la Sostenibilidad:

Incorporar prácticas sostenibles en la formación académica y clínica de los estudiantes de optometría.

2. Investigación e Innovación:

Fomentar la investigación sobre materiales y técnicas optométricas que reduzcan el impacto ambiental.

3. Educación y Sensibilidad:

Desarrollar campañas de educación y sensibilización sobre la importancia de la sostenibilidad en el cuidado visual y el impacto de las prácticas optométricas en el medio ambiente.

4. Colaboración Interinstitucional:

Establecer alianzas con otras instituciones y organizaciones para promover prácticas responsables en el ámbito de la salud visual.

5. Evaluación Continua:

Implementar mecanismos de evaluación para medir el impacto de nuestras acciones y mejorar continuamente nuestras prácticas.

En alianza con la Cámara de Comercio de Bucaramanga se calculó por primera vez, la huella de carbono para algunas instituciones prestadoras de servicio en salud visual como ópticas, clínicas y laboratorios de lentes oftálmicos.

Estos datos basales no sólo aportan a las estadísticas locales, sino que también permitirán gestar las primeras acciones específicas del sector para la disminución de las emisiones.





Guía para una práctica
optométrica sostenible

Capítulo

ACCIONES

FACULTAD DE OPTOMETRÍA



Como profesionales del sector salud, nos hemos comprometido no solo con la salud visual, sino también con el bienestar del planeta. La crisis climática nos exige replantear nuestras prácticas académicas, profesionales y dentro del sector salud en general, impulsando iniciativas que integren la sostenibilidad.

Desde la academia, promovemos la investigación crítica sobre el impacto ambiental de nuestras prácticas, mientras que en la práctica clínica y dentro del sector salud, fomentamos el uso eficiente de recursos y la adopción de tecnologías sostenibles. Solo con acciones conjuntas podemos avanzar hacia un modelo de atención más ética y responsable frente a los retos del cambio climático.



Acciones desde la práctica optométrica

- Disponga correctamente los residuos como lentes de contacto, monturas y soluciones.
- Capacite a sus pacientes para que no desechen los lentes a las fuentes de agua.
- Apague las luces al salir del consultorio, minimice el uso de aire acondicionado, refrigere de una manera eficiente.
- Desconecte los equipos cuando no los utilice.
- Cuando compre equipos revise las especificaciones y las normas nacionales para minimizar la contaminación.
- Evite el uso de papel, favorezca las actividades en línea.
- Infórmese sobre procesos de reciclaje.

Acciones desde el sector salud

- Infórmese sobre las asociaciones comerciales de su ciudad, ellas organizan capacitaciones y favorecen la articulación entre empresarios.
- Favorezca el trabajo remoto siempre que sea posible
- Elija proveedores certificados y comprometidos con el medio ambiente, así se contribuye a disminuir la huella de carbono corporativa correspondiente a la cadena de suministros. Invierta en infraestructura limpia y resiliente.
- Capacite a sus colaboradores en la separación correcta disposición de los residuos.
- Organice concursos entre sus colaboradores y premie a quienes disminuyan el impacto ambiental.

Acciones desde la academia

- Tanto desde la gerencia como desde el profesorado, existen muchas acciones que deben articularse para formar optómetras comprometidos con el cuidado del medio ambiente:
- Articular la normativa legal vigente en la construcción de los programas de formación de talento humano en salud.
- Capacitar a los docentes y estudiantes en los objetivos y alcances de las acciones a desarrollar.
- Promover la investigación que articule los saberes disciplinares con el cuidado del medio ambiente.
- Promover el cuidado del agua, minimice la utilización de papel y favorezca las actividades en línea.
- Proponer actividades extracurriculares relacionadas con la alimentación saludable, las compras responsables y el cuidado del medio ambiente.
- Estimular la participación en foros o actividades públicas que permitan gestionar mejoras en el transporte público y programas de movilidad compartida.



Guía para una práctica
optométrica sostenible

Capítulo

CONCLU- SIONES

FACULTAD DE OPTOMETRÍA



El abordaje del cambio climático desde el sector salud, la academia y la práctica optométrica abre nuevas oportunidades para **consolidar una salud visual ambientalmente consciente**. La necesidad de fomentar la sostenibilidad en la educación y práctica optométrica es imperativa y requiere un compromiso activo desde el sector salud, que promueva la **reducción de la huella ambiental y el uso responsable de recursos**.

A lo largo del documento, se ha planteado un modelo de atención que integra una formación crítica y prácticas clínicas más sostenibles que permitirá no solo una mejora en la calidad de vida de los pacientes, sino también una contribución real a los esfuerzos de **mitigación del cambio climático**.

La suma de estos esfuerzos será **determinante** para un sector salud más responsable y en sintonía con las **necesidades ambientales actuales**.



REFE REN CIAS

FACULTAD DE OPTOMETRÍA



1. Rodríguez, L., Romero, M., Spruell, T., Steley, Z., Gómez, J. (2023, agosto). The carbon footprint of healthcare settings: A systematic review. *J Adv Nurs*, 79(8), 2830-44.
2. Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, J.R., Adeyi, O., Arnold, R., Basu, N. et al. (2018, febrero). The Lancet Commission on pollution and health. *The Lancet*, 391(10119), 462-512.
3. Wang, C., Wang, J., Norbäck, D. (2022, junio). A Systematic Review of Associations between Energy Use, Fuel Poverty, Energy Efficiency Improvements and Health. *Int J Environ Res Public Health*, 19(12), 7393.
4. Costello, A., Abbas, M., Allen, A., Ball, S., Bell, S., Bellamy, R., et al. (2009, mayo). Managing the health effects of climate change. *The Lancet*, 373(9676), 1693-733.
5. Rolsky, C., Kelkar, V. (2021, junio). Degradation of Polyvinyl Alcohol in US Wastewater Treatment Plants and Subsequent Nationwide Emission Estimate. *Int J Environ Res Public Health*, 18(11), 6027.
6. Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). Cambio Climático y Salud. <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>.
7. Lugo, K. B. de J. (2016). Riesgos a la salud humana e impactos ambientales derivados del manejo integral de residuos hospitalarios en el hospital infantil Napoleón Franco Pareja. *Revista Gestión & Desarrollo*, 17(1), 135-145. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/GD/article/view/2125>.
8. Lin, C.C., Chiu, C.C., Lee, P.Y., Chen, K.J., He, C.X., Hsu, S.K. et al. (Enero de 2022). The Adverse Effects of Air Pollution on the Eye: A Review. *Int J Environ Res Public Health*. 21;19(3):1186.
9. Residuos hospitalarios. *Salud sin daño, América Latina*. <https://saludsindanio.org/>
10. Ali, M., Wang, W., Chaudhry, N., Geng, Y. (20217, junio). Hospital waste management in developing countries: A mini review. *Waste Manag Res J Sustain Circ Econ*, 35(6), 581-92.
11. Salud sin daño. (2021). *Proyectos demostrativos de eficiencia energética con enfoque en refrigeración en establecimientos de salud de Argentina, China y Filipinas: Informe final*. <https://lac.saludsindanio.org/recursos/informe-final-proyectos-demostrativos-de-eficiencia-energetica-con-enfoque-en>.
12. Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2024, octubre). United Nations Climate Change. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>.
13. Mora, C.A., Berbeo, M.L. (2010). *Manual de Gestión Integral de Residuos. 2010*. Instituto Nacional de Salud de Colombia. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>.
14. Unites Nations. (2015). *THE 17 GOALS. Sustainable Development*. <https://sdgs.un.org/goals>.
15. Desafío Salud por el Clima. Salud sin Daño. Citado el 29 de septiembre de 2024. <https://accionclimaticausalud.org/desafio#:~:text=El%20Desaf%C3%ADo%20de%20la%20salud%20por%20el%20clima%2C%20una%20iniciativa,forma%20individual%20al%20tiempo%20que>.
16. Karliner, J., Slotterback, S., Boyd, R., Ashby, B. y Steele, K. (2019). Serie Cuidado de la salud climáticamente inteligente. *Libro Verde Número Uno*. Salud sin Daño y ARUP <https://documents1.worldbank.org/curated/en/665741524132689024/pdf/113572-SPANISH-PUBLIC-1704954-Climate-Smart-Healthcare-Spanish-Web.pdf>
17. Rolsky, C., Kelkar, V.P., Halden, R.U. (Octubre de 2020). Nationwide Mass Inventory and Degradation Assessment of Plastic Contact Lenses in US Wastewater. *Environ Sci Technol*, 54(19), 12102-8.

18. My visión.org. (2022). *Contact lenses and the environment*. <https://myvision.org/education/contact-lenses-and-the-environment/>.
19. Hansraj, R., Govender, B., Joosab, M., Magubane, S., Rawat, Z., Bissessur, A. (Mayo de 2021). Spectacle frames: Disposal practices, biodegradability and biocompatibility – A pilot study. *Afr Vis Eye Health*, 80(1). <http://www.avehjournal.org/index.php/AVEH/article/view/621>
20. OMS. (2023). La OMS presenta un marco para desarrollar unos sistemas de salud resilientes al clima y con bajas emisiones de carbono. <https://www.who.int/es/news/item/09-11-2023-who-unveils-framework-for-climate-resilient-and-low-carbon-health-systems>.
21. Hillson, R., Steinbach, I., Bagdai, R. (2022). *The Annual Carbon Footprint of NHSSight Tests at Five Optometry Practices*. NHS. https://www.abdo.org.uk/wp-content/uploads/2022/03/The-Annual-Carbon-Footprint-of-NHS-Sight-Tests-at-Five-Optometry-Practices_1.pdf
22. Climate Watch Historical GHG Emissions. (2022). Instituto de Recursos Mundiales. <https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions>.
23. Naciones Unidas (ONU). Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). (2015). <https://www.refworld.org/es/leg/trat/onu/2015/es/134497>.
24. Antecedentes del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. (s.f.). *Cambio Climático*. IDEAM. <http://www.cambioclimatico.gov.co/gases-de-efecto-invernadero>.
25. Olarte-Villanueva, C.P., Nieves, H.E. (s.f.). *Antecedentes del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*. Capítulo 4: Módulo de agricultura. Cambio Climático. IDEAM. <http://www.cambioclimatico.gov.co/gases-de-efecto-invernadero>.
26. Red Global de Hospitales verdes y Saludables. (2024). *Monitoreo del Impacto Climático*. <https://hospitalesporlasaludambiental.org/monitoreoclima>.

FACULTAD DE OPTOMETRÍA

