

Volumen 12 Número1 , 2022 ISSN: 2711-4260



REVISTA  
**AGUNKUYÂA**

---

Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas

**AREANDINA**  
Fundación Universitaria del Área Andina  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas



# AGUNKUYAA

Volumen 12 Número 1 , 2022

ISSN: 2711-4260



**AREANDINA**  
Fundación Universitaria del Área Andina

## **Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas**

Transversal 22 Bis, 4 - 105, Valledupar, Colombia

Correo electrónico: rev.agunkuyaa@areandina.edu.co

### **Editor**

**MSc. Aida Sanes Orrego**  
**Docente Investigadora**  
**Programa de Maestría en Gestión Ambiental**  
**Fundación Universitaria del Área Andina**

### **Comité Científico**

**Dr. Cristian Julián Díaz Álvarez**  
**Fundación Universitaria del Área Andina.**

**MSc. Martha Cervantes Díaz**  
**Docente Investigador**  
**Universidad Santo Tomás – Seccional**  
**Bucaramanga**

**MBA. Diego Andrés Molina Casallas**  
**Director de calidad y Medio Ambiente**  
**Procaps – Bogotá**

**Dra. Gabriela Arrita Loyo**  
**Docente Investigador**  
**Universidad Nacional de Colombia - Bogotá**

**MSc. Carlos Alberto Abreo Villamizar**  
**Investigador**  
**Universidad del País Vasco - España**

### **Comité Editorial**

**Dr. Cristian Julián Díaz Álvarez**  
**Decano Nacional**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas**  
**Fundación Universitaria del Área Andina**

**Dr. Eduardo Mora Bejarano**  
**Decano Nacional**  
**Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias**  
**Fundación Universitaria del Área Andina**

**MSc. Camilo Andrés Cuellar Mejía**  
**Subdirector Nacional de Publicaciones.**  
**Fundación Universitaria del Área Andina**

**MSc. Hernando Hermida Castillo**  
**Docente Investigador**  
**Programa de Maestría en Gestión**  
**Ambiental**  
**Fundación Universitaria del Área Andina**

## **Consejo Directivo**

**Pablo Oliveros Marmolejo †**  
**Gustavo Eastman Vélez**  
**Miembros Fundadores**

**Carlos Patricio Eastman Barona**  
**Miembro Asamblea General - Presidente**  
**Consejo Superior**

**José Leonardo Valencia Molano**  
**Rector Nacional - Representante Legal**  
**Miembro del Consejo Superior**

**Martha Patricia Castellanos Saavedra**  
**Vicerrectora Nacional Académica**

**Karol Milena Pérez Calderón**  
**Vicerrectora Nacional de Crecimiento**  
**y Desarrollo**

**Erika Milena Ramírez Sánchez**  
**Vicerrectora Nacional Administrativa**  
**y Financiera**

**Felipe Baena Botero**  
**Rector Seccional Pereira**

**Gelca Patricia Gutiérrez Barranco**  
**Rectora Sede Valledupar**

**Carlos Edwin Camarillo Torres**  
**Decano de la Facultad de Ingeniería y**  
**Ciencias Básicas**

## **Política Editorial**

La *Revista Agunkuyâa* es una publicación académica de carácter científico que tiene como propósito la divulgación del conocimiento generado a partir de investigaciones, reflexiones y disertaciones que contribuyan a ampliar el conocimiento en todos los campos de las ciencias. Esta publicación se dirige a la comunidad académica en general y de manera especial a docentes y estudiantes.

Los textos publicados en esta revista pueden ser reproducidos citando siempre la fuente. Todos los contenidos de los artículos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores, y no reflejan la opinión de la Fundación Universitaria del Área Andina.



# Contenido

Revista Agunkuyâa

Valledupar, Cesar

Volumen 12, Número 1, páginas 1 a 100, 2022

- 7 Editorial  
*Marlon José Bastidas Barranco*
- 9 Beneficio económico y ambiental del uso de la hoja de plátano en artesanía  
*Brayan Stiven Ortiz Bonilla*  
*Katerin Dayana Palacios Zambrano*  
*Laura Natalia Lara Velandia*  
*Jair Ernesto Rojas Córdoba*  
*Geraldine Saavedra Martínez*
- 19 Biorremediación de suelos alterados por actividades mineras:  
soluciones geológico-ambientales y bioeconómicas  
*Jenny García González*  
*Juan Camilo Hernández Rodríguez*
- 33 Del basurero al museo: arte con reciclaje  
*María Fernanda Agudelo Patiño*  
*Juan Pablo Camargo Castro*  
*Sergio Andrés Orozco Silva*  
*Augusto Sebastián Veloza Bernal*
- 53 El concepto del ciclo de vida del producto como herramienta de educación  
ambiental para el consumo responsable con enfoque de cambio climático  
*Aida Sanes Orrego*
- 61 El fracaso como estructura existencial que determina  
el rumbo del medio ambiente  
*Jesús Enrique Beltrán Virgüez*

79 | Las dos caras detrás de la legalización de los cultivos de coca

*Haraira Valentina Cuero Londoño*

*Kelly Johana Jiménez Pinilla*

*María Paula Gualteros Duarte*

89 | Realidad virtual y aumentada como estrategia de motivación  
nutricional para la entomofagia

*Santiago Santa Penagos*

*Juan Esteban Ramírez Guzmán*

---

# Editorial

Marlon José Bastidas Barranco<sup>1</sup>  
marlonjoseb@uniguajira.edu.co

Los diferentes asuntos de cada área del conocimiento en la actualidad confluyen en una sola preocupación: la presión permanente sobre el ambiente. En un escenario de sensaciones climáticas adversas —como oleadas de calor y frío intensos— y de aparición de nuevos conceptos climáticos —como el fenómeno de El Niño—, se generan investigaciones de distintos campos que procuran señalar y analizar los efectos del hombre sobre el ambiente en cuanto a lo económico, lo tecnológico y lo social.

Incluso, en muchos países, y el nuestro no es la excepción, se dan fuertes discusiones políticas sobre aspectos ambientales, y se construyen agendas para la protección de espacios naturales que son considerados fuentes de agua y aire. En este sentido, los medios científicos escritos, ya sean impresos o magnéticos, ayudan a las comunidades interesadas a actualizarse de manera permanente en los avances de conocimiento que se llevan a cabo en cierto entorno y sobre una temática específica. La Revista *Agunkuya* no es ajena a los diferentes cambios que ha sufrido el territorio colombiano, y en esta edición presenta varios trabajos relacionados con el suelo, los cultivos, el ciclo de vida, el cambio climático, el reciclaje. La mayoría de estos trabajos están relacionados con el cuidado del ambiente.

La revista *Agunkuyaa* se ha fortalecido con cada una de sus ediciones. Es uno de los medios más importantes de comunicación. Se ha convertido en una herramienta para relacionar el conocimiento de los investigadores con la comunidad. Por ejemplo, algunos temas sociales son tratados en la revista desde un enfoque académico-científico. Se parte de problemas relacionados con las implicaciones de la legalización de cultivos ilícitos pero, a la vez, se presentan maneras en las que es posible beneficiar a las comunidades más afectas con la producción de otros tipos de cultivos. Finalmente, la revista amplía permanentemente su campo de difusión al ser

---

<sup>1</sup> Ingeniero químico de la Universidad del Atlántico. Magíster en Ingeniería, en el Área de Sistemas Energéticos de la Universidad Pontificia Bolivariana y Doctorado en Ingeniería en el Área de Sistemas Energéticos de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Profesor de planta de la Universidad de La Guajira, e Investigador Senior en la última clasificación de Minciencias. Líder del grupo de investigación Destacar de la Universidad de La Guajira.

publicada cada semestre, y dentro de poco será una revista indexada, una prueba de la calidad de los trabajos presentados y del formato característico que ha mantenido desde su fundación.

---

# Beneficio económico y ambiental del uso de la hoja de plátano en artesanía

Brayan Stiven Ortiz Bonilla<sup>1</sup>  
Katerin Dayana Palacios Zambrano<sup>2</sup>  
Laura Natalia Lara Velandia<sup>3</sup>  
Jair Ernesto Rojas Córdoba<sup>4</sup>  
Geraldine Saavedra Martínez<sup>5</sup>

## Resumen

En este artículo trataremos un problema específico del cultivo de plátano. No se trata de un problema nuevo: los agricultores no tienen conocimiento sobre cómo manejar adecuadamente los residuos de este cultivo y, de esta forma, generan un trío de plagas. El objetivo del trabajo es generar innovación a partir del uso de los desechos naturales *hojas de plátano*. Las hojas de plátano son amigables con el medio ambiente, y además permiten el máximo aprovechamiento de los residuos agrícolas. Para el desarrollo de la investigación se realizó una recolecta de información en bases de datos académicas. La investigación tenía como eje las innovaciones con hoja de plátano, su utilidad en el mercado y su efectividad. También se consultaron talleres de tejido pues otro objetivo de este trabajo es encontrar usos artesanales para la hoja. Se hizo una encuesta para definir el nivel de aceptación del producto en cuanto a conocimiento y reutilización.

**Palabras clave:** Tejido orgánico en artesanía, Reúso de hojas del plátano.

---

1 Estudiante, Fundación Universitaria del Área Andina. Correo: bortiz28@estudiantes.areandina.edu.co

2 Estudiante, Fundación Universitaria del Área Andina. Correo: kpalacios9@estudiantes.areandina.edu.co

3 Estudiante, Fundación Universitaria del Área Andina. Correo: llara19@estudiantes.areandina.edu.co

4 Estudiante, Fundación Universitaria del Área Andina. Correo: jrojas210@estudiantes.areandina.edu.co

5 Estudiante, Fundación Universitaria del Área Andina. Correo: gsaavedra6@estudiantes.areandina.edu.co

## Introducción

El campo colombiano registra su desarrollo económico más importante en el eje cafetero; en la actualidad, y aunque es irónico, esta región está rezagada en cuanto a grandes avances para el aprovechamiento de residuos que tienen un efecto negativo en la flora y la fauna (Minambiente, 2020). Como objetivo general de este trabajo está el desarrollo de innovación con desechos naturales *hojas de plátano*. Las hojas de plátano son amigables con el ambiente, y además permiten su máximo aprovechamiento. Con esta investigación, se quiere ofrecer una nueva fuente de ingresos a familias campesinas. Las innovaciones que propondremos pueden aportar de manera directa a la economía de estos hogares. En este trabajo también se determina si el reúso de hojas de plátano es una posibilidad viable tanto para el beneficio de los residuos orgánicos como para el beneficio económico de los productores.

¿Qué consecuencias trae el desperdicio de las hojas de plátano a nivel ambiental y económico en el eje cafetero? El plátano comprende la cáscara, la bellota y las hojas. Estos se vuelven desechos que hoy en día se usan, al ser descompuestos, como abono para el suelo. Sin embargo, aproximadamente el 95% de los residuos

que produce el plátano no son provechosos, debido a que la comercialización se enfoca en el producto como alimento. Por esta razón, cuando los agricultores tienen un cultivo de plátano, la mayor parte de ellos no saben cómo hacer un debido manejo de los residuos. Como no tienen conocimiento, aumenta el número de enfermedades, insectos y malezas; se trata de un trío de plagas naturales a las que se enfrenta cualquier especie cultivada. Los ataques de estas plagas no solo ocasionan la reducción de la producción, sino que estas también afectan la calidad. Se incrementan así los problemas sociales y económicos. En este sentido es que este trabajo quiere sacar mayor provecho de los residuos.

Durante el proceso de investigación, se encontró que su aplicación y su enfoque estarían centrados en lo social y el ambiente. Se trata de una investigación que además se enfoca en uno de los productos más cosechados en Colombia: se cultivan 39.320 toneladas de plátano al año, según la página oficial del DANE. Otra de las finalidades de este trabajo es, por supuesto, darle un buen uso y sacar provecho a los múltiples beneficios que se pueden obtener de esa planta. Además, esta investigación revisa procesos industriales que pueden convertirse en formas económicas factibles para crear

fibras orgánicas y para el desarrollo de productos biodegradables y artesanales: empaques y envasados de alimentos. De esta forma se podría resolver la problemática de utilización en los supermercados de bolsas plásticas. También podrían producirse contenedores y platos desechables con hoja del plátano. En esta investigación se han realizado varios experimentos y talleres de artesanías para aprender el a preparar la planta y que quede en condiciones de realizar los diferentes productos.

Este artículo tiene como uno de sus fines exponer la problemática de los residuos orgánicos de la hoja de plátano para la fauna y la flora. Busca una solución sostenible. Para su elaboración, se tuvieron en cuenta otros artículos en los que se exponen algunas consecuencias de este desperdicio. Así, fue posible encontrar soluciones alternativas ya estudiadas por otras personas que ya han diseñado métodos y productos innovadores con hojas de plátano y con la fibra esa planta. Sn la investigación se encontraron varios productos y proyectos anteriores que trabajan con la hoja de plátano. Adicionalmente, se realizó una encuesta para determinar si las personas de Bogotá, en la localidad de Ciudad Bolívar, tienen conocimiento de la problemática, si consideran viable esta so-

lución como alternativa sostenible tanto económica como ambiental, y si apoyarían el emprendimiento.

## Estado del arte

Los autores que presentamos en este capítulo realizaron investigaciones centradas en el campo colombiano. Este es el motor de la economía nacional, y estas investigaciones generan miradas productivas que van más allá del cultivo, la producción y la recolección del plátano. Las tierras colombianas están entre las siete regiones en las que se prevé que se siembre el 50% de los alimentos a nivel mundial en un futuro próximo (Ministerio de Agricultura, 2018). En esta región incrementará la cantidad de residuos aumentaría de manera considerable (Chia-ppé, 2019; Agencia de Noticias de la Universidad Nacional, 2015; Palacios *et al.*, 2019).

Es en este contexto que es fundamental aprovechar todo recurso resultado del cultivo: este trabajo señala que los residuos bien podrían ser utilizados en otras industrias del mercado (Ministerio de Agricultura, 2018). En este punto, cabe mencionar que el campo colombiano emplea 290.000 personas al año, cifra que sin duda alguna puede aumentar si se generan alternativas sostenibles

como la presentada en este documento, la construcción y la mejora de productos artesanales con hoja y fibra de plátano. Es patente la necesidad de diversificar las utilidades y eficacia que ofrece nuestro campo.

Por otra parte, es de resaltar que el 30% de la población colombiana vive en zonas rurales, y que esta población, en su gran mayoría, obtiene sus ingresos del cultivo, y el plátano es el segundo producto agrícola más cultivado en nuestro país, con 394.351 hectáreas por año (DANE, 2016). También se encontró que los desechos del plátano representan un 95% del material producido en su cultivo. Estos desechos son generalmente utilizados como abono, pero también hay una tendencia a deshacerse de ellos. Ninguna de las dos formas genera un impacto positivo en el ambiente: generan plagas, hongos y contaminan el suelo, e impiden el crecimiento de nuevas cosechas.

Esta investigación encontró que es posible crear quince subproductos que pueden ser utilizados en el entorno industrial: etanol, butanol, fibra, empaques, medicinas, jarabes, papel, concentrado animal, entre otros. La variedad y la cantidad de estos subproductos muestra que hay un creciente interés por el aprovechamiento de esta materia, por

incursionar y buscar nuevas formas de producir e innovar. Hace no mucho, se pensaba que este aprovechamiento no era posible, pero es claro que aprovechar estos residuos genera un impacto positivo en nuestro planeta tierra.

Actualmente, el uso de fibras naturales se puede aplicar, de manera cuidadosa y luego de un proceso específico, en la producción de material reciclable o biodegradable. El uso de hoja de plátano para producir fibras es importante para el ambiente, pues tiene unas características que favorecen su incursión. Además la incorporación al mercado es prácticamente instantánea: es posible producir platos ecológicos y empaques biodegradables. Se trata de un uso ambiental y consciente, y su producción puede llegar a mejorar el índice de contaminación ambiental (Yessica y Karent, 2021; Alarcón *et al.*, 2019).

Del mismo modo, este producto se está aplicando en la buena realización de las hojas de plátano mediante el cartón con propiedades antimicrobianas, al combinarse este tipo de fibra con estiércol de vaca (Dharunya, et al. 2019). Además, a partir de la hoja de plátano y del algodón, se puede obtener un material absorbente para fabricar pañales desechables. Por último, esta fibra se puede

emplear para eliminar contaminantes en aguas residuales de cocina (Sowmya y Senthilkumar, 2019; Suhani *et al.* 2017). Esta fibra es un residuo agrícola de bajo costo, un material sin valor de reutilización. Sus propiedades hacen que esta fibra sea una opción viable en términos de mercado para ser utilizada en campos textiles, de materiales compuestos, la fabricación de ladrillos con tierra comprimida, papeles, láminas de cartón y muchos más.

Así mismo, se destaca el manejo, la utilidad y la creatividad artesanal del material. En otras palabras, con trabajo arduo, creatividad y dedicación, es posible su comercialización en el exterior de manera legítima. De igual forma, es de destacar que las mujeres son mayoría en la producción de subproductos de la hoja de plátano. Este trabajo también quiere reconocerlas por su dedicación y mostrar el amplio panorama laboral para ellas en este campo (Yadira, *et al.*)

Para el futuro próximo, también se prevé la utilización de la hoja de plátano en la industria de la moda, aunque los estudios muestran que todavía su uso en esta industria en específico no es tan benéfica para el ambiente. Hoy día, las empresas de este ámbito buscan beneficiar al planeta con el uso de fibras y te-

jididos alternativos que sean sostenibles. En esta investigación se hace referencia a una empresa que opta por usar fibra de plátano (Hendriksz, 2017). Este producto se ha dado a conocer como *fibra de musa*, y es biodegradable. Se trata de un ejemplo importante de un producto sostenible y económico.

El análisis de estas empresas puede ayudarnos a estudiar el impacto monetario del uso de estas fibras. Al mismo tiempo, es importante señalar que por ahora es difícil conocer exactamente los lineamientos de producción, pues la mayoría de los subproductos aquí estudiados son realizados por artesanos. En otras palabras, el proceso de producción es natural, no sintético, hay falta de recursos y la mano de obra es artesanal; en ese sentido, no se produce al por mayor, y en la mayoría de los casos, el valor del producto suele ser alto. Por ejemplo, si una compañía mayorista se encargara de la producción, los productos resultantes serían más económicos. Este tipo de conclusiones son las que se buscan con el análisis de empresas: entender de qué forma puede haber un beneficio monetario sin que se afecte el factor ecológico-ambiental.

Falta por demostrar si, en realidad, el uso de la fibra y las hojas de plátano

es correcto. El eje de esta discusión es el diseño y la innovación, la buena calidad, y el uso de la materia prima. Si no se tienen en cuenta estos factores, los productos carecen de calidad. Se trata de subproductos que implican gran complejidad en su fabricación. En síntesis, este trabajo busca encontrar alternativas e información idóneas para aprovechar este recurso que ha sido ignorado y desperdiciado por tantos años, sin darle el gran valor que se merece.

## **Materiales y métodos**

Se realizó una investigación descriptiva que analiza las características de los productos ya fabricados por otras empresas u organizaciones con hojas de plátano. El objetivo es analizar la viabilidad de los subproductos en el comercio. La investigación se llevó a cabo en un lapso de cuatro meses: desde mediados de agosto hasta inicios de diciembre de 2021. La investigación se realizó en el territorio colombiano, en espacios en los que la cosecha de plátano sea alta, como la zona central cafetera.

Los datos para el desarrollo de la investigación se tomaron de bases de datos como ProQuets y Uazuay, y de artículos de universidades como la de los Andes, Usta, Azuay y San Ignacio de Loyola.

Así mismo, se recolectó información de productos innovados con hoja de plátano: qué utilidad y efectividad tienen estos productos en el mercado, cómo puede ser su entrada al comercio. También nos centramos en conocer distintos talleres de tejido, pues el valor artesanal de la hoja de plátano es alto; por esto, se hizo una encuesta para definir la aceptación del producto.

Así mismo, se realizó una encuesta compuesta por seis preguntas caracterizadoras y catorce especializadas, en esta se resalta el conocimiento del material en el comercio; la compra de productos hechos en hojas de plátano; productos derivados de este recurso; viabilidad de este material. Se realizaron opciones en tipo Likert, de probabilidad (1 a 5), de conocimiento (sí, no, tal vez).

## **Resultados y análisis de datos**

Se aplicó una encuesta a personas de Bogotá, de la localidad Ciudad Bolívar, de un rango de edad de entre los 18 a y los 31 años, o más, (28 encuestados en total). Los encuestados tienen diferentes ocupaciones: estudiantes o trabajadores. El objetivo de la encuesta es indagar por el criterio de cada ciudadano en torno a la hoja de plátano como producto sostenible y artesanal.

La encuesta se basa en dos ejes: conocimiento y habilidad de las personas de Ciudad Bolívar, en lo referente a los productos artesanales con hoja de plátano. Las siguientes figuras son resultado de la encuesta.

La pregunta 8 de la encuesta, *¿Considera que la reutilización de la hoja de plátano usado como producto artesanal, es algo positivo para el medio ambiente y la sociedad?*, arrojó los siguientes resultados: el 93% (26 personas) sí considera las hojas como producto de reutilización artesanal; el 7% (2 personas) tal vez lo considera.

La figura 2 muestra los datos producto de la pregunta 10: *Desde su perspectiva, ¿cree usted que las artesanías son llamativas en el uso de vestir?* Las estadísticas son las siguientes: 68% (19 personas) dice afirma que son llamativas; el 21% (6 personas) dice que tal vez

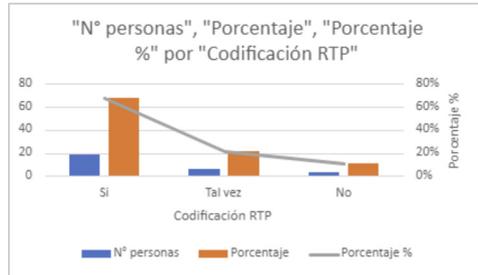


Figura 2 Artesanías en el uso de vestir  
Fuente: Elaboración propia.

lo serían; y el 11% (3 personas) dice que no lo serían.

La figura 3 muestra los datos de la pregunta 11: *¿Cree usted que el aprovechamiento de este producto puede disminuir la contaminación por parte de los desechos agrícolas no utilizados?* Los resultados muestran que el 96% (27 personas) creen que los productos pueden ayudar a disminuir la contaminación, y el 4% (1 persona) no cree en esta disminución.

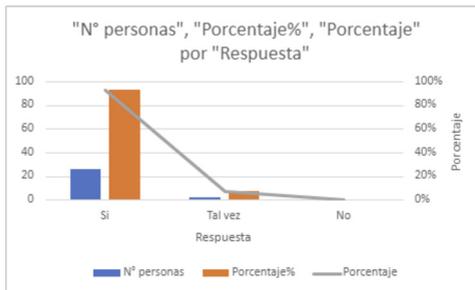


Figura 1. Conocimiento del material en el ámbito ambiental  
Fuente: Elaboración propia.

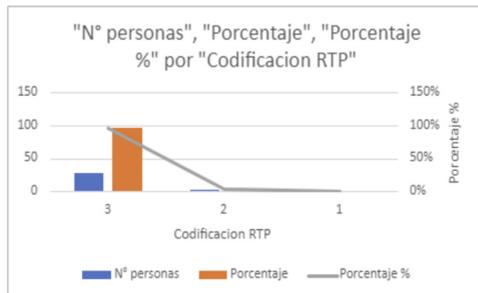


Figura 3 Aprovechamiento de los recursos  
Fuente: Elaboración propia.

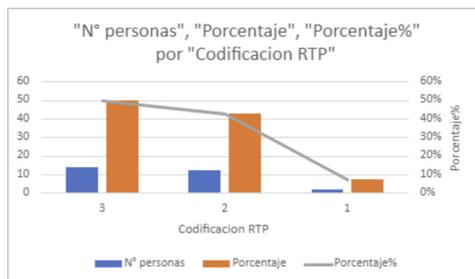


Figura 4. Productos artesanales en el mercado  
Fuente: Elaboración propia.

La figura 4 muestra los datos de la pregunta 8: *¿Ha visto productos artesanales a base de hoja de plátano en el mercado?* Los datos muestran que el 50% (14 personas) no han visto producto con hoja de plátano en el mercado; el 43% (12 personas) sí han visto estos productos en el mercado; y el 7% (2 personas), tal vez los hayan visto.

La figura 5 muestra los datos de la pregunta 14: *¿En qué tipo de accesorios o prendas le gustaría comprar un producto a base de hoja de plátano?* Se obtienen los siguientes resultados: al 54% (15 personas) les gustaría comprar deco-

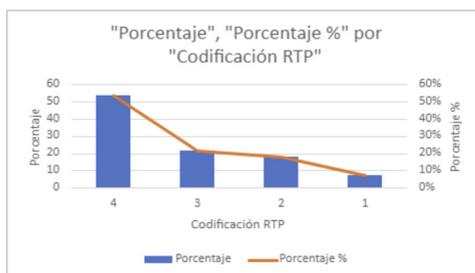


Figura 5. Comprar productos a base de hojas de plátano

raciones para el hogar; al 21% (6 personas) les llama más la atención comprar accesorios (aretes, collares y diademas); el 18% (5 personas) comprarían bolsos; y, por último, el 7% (2 personas) están más interesados en ropa.

## Discusión y conclusiones

Un buen manejo de los desechos de plátano puede generar oportunidades de desarrollo sostenible. Se hallaron varios productos fabricados con hoja de plátano que son *recursivos*, como lo expresan Álvarez *et al.* (2021). Una de las mayores innovaciones son los productos con empaques de la hoja, amigables con el ambiente y que reemplazan materiales como el plástico, el aluminio y el cartón. La importancia es dar el mejor uso de estos desechos, con una mirada positiva a la creatividad y el apoyo al medio natural.

La hoja de plátano es un residuo diversidad en cuanto a su reutilización y de un proceso no tan complejo. También implica un amplio campo para fortalecer la economía en varios sectores como la cultura. Nos referimos a productos artesanales como bolsos, zapatos y accesorios decorativos, y productos innovadores como envases reciclables que ayudan al ambiente.

Se puede concluir que el desprecio de algunos grupos por el uso de las hojas de plátano genera un factor en contra del cultivo. Este desprecio se puede deber a las plagas que lo afectan tan comúnmente. Sin embargo, si el residuo se reutiliza puede convertirse en una fuente de ingreso a familias agricultoras-artesanas, teniendo la certeza de que será un producto aceptado por compradores de la zona rural.

Una conclusión menor de esta investigación tiene que ver con que un residuo vilipendiado, al que no se le presta mucha atención, se puede aprovechar de mil maneras. De igual forma, con base en él se pueden generar ideas con finalidades netamente positivas en cuanto el apoyo ecológico, la innovación y el desarrollo para un mejor mañana. Además, se trata de un producto con una calidad firme y fina.

Futuras investigaciones tienen la tarea de investigar sobre los tipos de plagas, enfermedades y malezas que afectan el cultivo de plátano por el mal manejo de los residuos; especificar qué tipo de tejido orgánicos se utilizarían; establecer el costo de inversión y el porcentaje de ganancia.

## Referencias

- Abad, K; Mogrovejo, X y Rojas, F. (2012). *Experimentación y posibles aplicaciones de la fibra de banano en el campo textil*. Universidad del Azuay. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/288/1/09102.pdf>
- Agencia de Noticias de la Universidad Nacional. (2015). Fibra de plátano mejora propiedades del concreto. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/actualidad/fibra-de-platano-mejora-propiedades-del-concreto-article-543982/>
- Alarcón, M.; Berrocal, E.; Canales, V.; Ipanaqué, J. y Jaimes, R. (2019, 10 junio). *Producción y comercialización de platos descartables y biodegradables hechos a base de papel kraft y hojas de plátano*. [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/9881>
- Cifuentes, W. y Cifuentes, E. (2019). *Propuesta de aprovechamiento de la fibra de plátano en la región del ariari departamento del meta*. [Tesis de Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4925/Propuesta%20aprovechamiento%20fibra%20de%20pl%C3%A1tano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chiappe, S. (2019). *Musa, Fibra de plátano*. [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes]. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/45661/u827849.pdf?sequence=1>
- Hendriksz, V. (2017). Innovación en Textiles Sustentables: Banana Fibre. *Fashion United*. <https://fashionunited.es/noticias/moda/innovacion-en-textiles-sustentables-banana-fibre/2017090824373>

Iturbe, A. (2016). *Contendor desechable de hoja de plátano*. [Tesis de maestría, Universidad Panamericana]. <https://scripta.up.edu.mx/bitstream/handle/20.500.12552/2504/100796.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Álvarez, Y. y Báez, K. (2021). *Plan de Iniciativa Empresarial para la Elaboración y Comercialización de Empaques Biodegradables Elaborados en Hoja de Plátano*. [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. <https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-11634-34831/Description>

Montaño, Y. (2020). *Materiales sostenibles biodegradables para envasado de alimentos: Hoja de bijao y hoja de plátano*. [Tesis de especialización, Universidad de Antioquia]. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18773/3/MontanoYeraldin\\_2021\\_MaterialesBiodegradablesEmpaqueAlimentos.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18773/3/MontanoYeraldin_2021_MaterialesBiodegradablesEmpaqueAlimentos.pdf)

Neus, P. (2019). Supermercado resuelve el abuso de plástico envolviendo los productos con hojas de plátano. *Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/natural/tu-huella/20190326/461268504640/supermercado-tailandia-envoltorio-productos-hojas-de-platano.html>

Palacios, R; Mosquera, J. y Zhapan, M. (2019). *Obtención de fibras textiles a partir de residuos agrícolas*. [Tesis de pregrado, Universidad del Azuay]. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9144>

Polo, C. y Ordoñez, L. (2017). *Experimentación con la fibra de banano (musa Acuminata) para la innovación de las artesanías de la provincia de “El Oro”*. [Tesis de , Universidad del Azuay]. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/7154>

## Anexos

Excel, respuestas y gráficos

[https://areandinaeducomy.sharepoint.com/:x:/r/personal/crojas40\\_areandina\\_edu\\_co/\\_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7BBB-B69EFF4-28D3-443D-9C3E-6FA3847BC-4D7%7D&file=Formulario%202%20Hojas%20de%20pl%C3%A1tano.xlsx&action=default&mobileredirect=true](https://areandinaeducomy.sharepoint.com/:x:/r/personal/crojas40_areandina_edu_co/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7BBB-B69EFF4-28D3-443D-9C3E-6FA3847BC-4D7%7D&file=Formulario%202%20Hojas%20de%20pl%C3%A1tano.xlsx&action=default&mobileredirect=true)

Formulario de investigación

<https://forms.gle/XxVJJoVVwDk5EYbGA>

Plantilla de coherencia y congruencia

[https://areandinaeducomy.sharepoint.com/:x:/r/personal/crojas40\\_areandina\\_edu\\_co/\\_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7BAE757F49-40F5-4689-896B-793FAE14E0A7%7D&file=G5%20Plantilla%20Coherencia%20y%20congruencia.xlsx&action=default&mobileredirect=true](https://areandinaeducomy.sharepoint.com/:x:/r/personal/crojas40_areandina_edu_co/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7BAE757F49-40F5-4689-896B-793FAE14E0A7%7D&file=G5%20Plantilla%20Coherencia%20y%20congruencia.xlsx&action=default&mobileredirect=true)

---

# Biorremediación de suelos alterados por actividades mineras: soluciones geológico-ambientales y bioeconómicas

## Artículo de reflexión

Jenny García González<sup>1</sup>  
Juan Camilo Hernández Rodríguez<sup>2</sup>

### Resumen

Los procesos de biorremediación se realizan con compost. Específicamente, se usan materiales orgánicos que pasan por un lombricultivo, que finalmente genera un producto orgánico (tierra-abono) utilizado para la recuperación de suelos después de que son afectados por sustancias químicas, maquinaria e intervenciones antropogénicas. Con este material, llamado compostaje, se ha contribuido a la recuperación de zonas mineras durante su operación, en el Municipio de Lenguazaque, Cundinamarca, donde hay proyectos de minería subterránea de carbón coque. La utilización de este material ha permitido que suelos áridos y “contaminados” hayan sido recuperados y reforestados, devolviendo al entorno y al ecosistema del área del proyecto la sinergia entre la actividad desarrollada, la afectación del suelo y su reparación, para que así sea posible retomar su productividad con poca inversión.

**Palabras clave:** Suelo, Minería, Biorremediación, Compost, Lenguazaque.

---

1 Geóloga, MSc. en Ciencias de la Tierra. Fundación Universitaria del Área Andina, Sede Valledupar. Docente del programa Ingeniería Geológica. Correo: ygarcia68@areandina.edu.co

2 Ingeniero electrónico y administrador ambiental. Especialista en Desarrollo Sostenible. Grupo AGWA-EcoEstudios, Ingeniería Sostenibilidad. Manizales, Caldas. Correo: agwaecoestudiosingenieria@gmail.com; jcamilohrod@gmail.com

## Introducción

La ecominería y la ecoagricultura son procesos actuales que convocan a la compatibilidad entre la minería y la agricultura con la sostenibilidad del ecosistema ambiental, económico y social ampliado a la cadena de valor.

En la actualidad, el manejo y el conocimiento ambiental han resurgido de manera vertiginosa. Se trata de principios vitales de la conservación de los servicios ecosistémicos y de la preservación de la fauna y flora, así como de la supervivencia del ser humano en el planeta Tierra. Según la información registrada por las Naciones Unidas, la población mundial asciende a los 7.900 millones de personas en 2022, lo que indica que se ha triplicado en los últimos cincuenta años. Fruto de esa expansión humana será una mayor explotación de recursos naturales, de los que, de hecho, ya se ha superado el límite. Así mismo, está incrementando la deforestación y la destrucción de hábitats esenciales para el funcionamiento ecológico y la adaptación de nuevos asentamientos humanos. Además, se dan nuevas formas de búsqueda extractivista. Aumenta la demanda y el hiperconsumo de agua, energía, y minerales esenciales, y se magnifica la contaminación de la biota dejando

inservibles al suelo, a la atmosfera y al recurso hídrico para nuevas funciones (Naciones Unidas, 2022).

Es inevitable que las actividades extractivistas (carbón) no transformen los territorios; de ese fenómeno se desprende la modificación del paisaje, y la adaptación de una comunidad y su cultura. Es evidente, y así lo expone la FAO, que la explotación del subsuelo —la extracción de recursos con los que el ser humano ha transformado el mundo de hoy— también hace que aumenten de manera acelerada los impactos ambientales sobre los ecosistemas: se alteran las redes tróficas y, con ello, la forma de vida de todos los seres vivos. En adición, la superficie de la tierra es uno de los recursos que se ven altamente impactadas. Uno de estos impactos es el producido por la contaminación química, como es evidente en los esfuerzos de los gobiernos internacionales con la creación del Convenio de Minamata. Este convenio surge de la necesidad de salvaguardar la salud humana y, sobre todo, la preservación de los servicios ecosistémicos. El convenio prohíbe el uso de sustancias químicas peligrosas y la utilización de metales pesados en la extracción y la explotación minera. El uso de estas sustancias y metales impacta en los ecosistemas e influencia la degradación de las cuen-

cas donde se realizan proyectos mineros (PNUMA, 2021).

Es necesario, entonces, compensar los daños antrópicos causado por la extracción minera en los suelos, para su restauración y recuperación. En ese sentido, este trabajo plantea el uso de la técnica de biotecnología de biorremediación para la recuperación biológica y ecológica, el fomento del cuidado de los hábitats y ecosistemas para alcanzar de nuevo el equilibrio ambiental en las zonas impactadas por la minería. Así mismo, esta técnica permite establecer nue-

vas cadenas de mercado sostenibles. Es necesario estudiar e impulsar la investigación al unir a todos los actores para dar respuesta y solución a la restauración de espacios degradados. Este proceso solo es posible a través de la recuperación de ecosistemas por erosión y minería, y al establecer bases sólidas que parten de esa transformación en educación ambiental, cuidado y preservación. Así, se generan cadenas de pertenencia en las poblaciones para la misma conservación de estas áreas. En la figura 1 se muestra la localización de la zona de prueba.

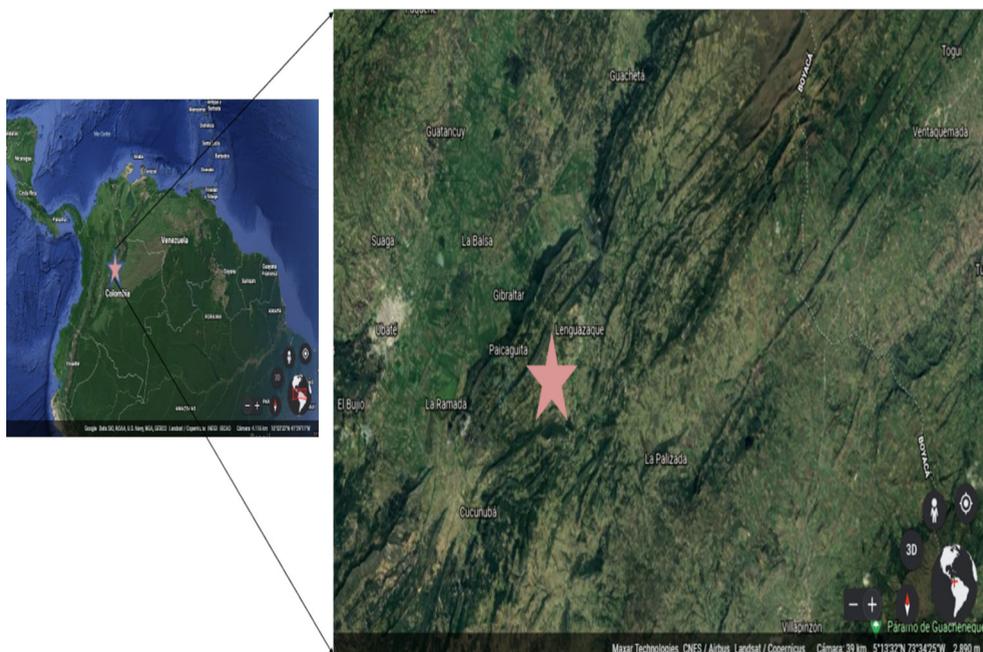


Figura 1. Localización zona de prueba piloto, biorremediación de suelos afectados por procesos mineros.

Fuente: Elaboración propia.

## ¿Qué identificamos?

El estudio fue realizado en el municipio de Lenguazaque, departamento de Cundinamarca. Se trata de una población minera y ganadera. Existe una concesión de explotación de carbón llamada Mina el Triunfo. Allí se identifica erosión y pérdida de nutrientes, pérdida de microbiología y minerales en el suelo aledaño. Se identifican impactos en el suelo y agua por el mal manejo de los residuos sólidos, como la mal disposición de inertes producidos por la extracción. Esto genera una progresiva degradación del suelo, volviéndolo improductivo, de aspecto inocuo y formación de un paisaje desértico y erosionado, lo que no contribuye a un desequilibrio ecológico y en pro de aumentar la contaminación del lugar.

## Propuesta

La idea central es usar la técnica de biorremediación y fitorremediación con el fin de restaurar espacios degradados, donde la recuperación de ecosistemas, hábitats, y cuidado de los servicios ecosistémicos por erosión y minería sean restablecidos y se formen conexiones de nuevo complejas entre las diferentes especies de fauna y flora con el fin de producir de nuevo los nutrientes y microbiota en los suelos degradados.

Por consiguiente, el objetivo principal del proyecto es la recuperación de suelos con base en los parámetros del desarrollo sostenible y educación ambiental. Según la Agencia Nacional de Minería, el 70% de la minería en Colombia es a pequeña escala, y recientemente se busca la formalización y la protección de los ecosistemas (Universidad de los Andes, 2022). De esta manera se plantea a los pequeños mineros y a las comunidades relacionadas con los proyectos mineros, en este caso en el municipio de Lenguazaque, Cundinamarca, lo siguiente:

- Diagnóstico ambiental y social inicial del área de explotación. Mina el Triunfo.
- Planes para la descontaminación y remediación de aguas y suelos por medio de biorremediación y fitorremediación.
- Investigación, desarrollo e innovación al fomentar las relaciones entre entidades públicas y privadas con el objetivo de construir una adaptación al cambio climático.
- Capacitación a población basada en economía minera.
- Capacitación ambiental y recuperación económica para comunidad vulnerable.

- Construcción social sostenible.

En ese proceso se relacionan aspectos geológicos, ambientales y sociales, y son estos últimos los más importantes para generar sinergia entre las actividades, el entorno y el cuidado. Solo es posible así recuperar las áreas de desarrollo de minería subterránea de carbón con efectos visibles en superficie.

## Resultados

En la mina El Triunfo se fueron implementando las actividades señaladas para aplicar la propuesta de biorreme-

diación de los suelos afectados por la actividad extractivista subterránea de carbón. El objetivo era llegar a obtener la recuperación por medio de una técnica sencilla, de bajo costo de inversión, de aplicaciones y resultados sostenibles y que diera resultados en un plazo de seis meses. Esta técnica está acompañada de la utilización del vermicompost, producto del compostaje obtenido en un lombricultivo. El compost se usaría en un área determinada erosiva de esta mina y por medio de la biorremediación se lograría equilibrar y recuperar superficies.



Figura 2. Paisaje asociado a zona de proyectos de pequeña minería de carbón en Lenguazaque, Cundinamarca.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2 se muestra el paisaje en el que se aplicó la técnica.

La minería a cielo abierto o subterránea genera modificaciones en el paisaje, cambios fisicoquímicos del suelo que pueden afectar las fuentes hídricas. Sin embargo, si detectamos a tiempo los puntos críticos, tenemos la certeza de que es posible mitigar estas modificaciones del paisaje, claramente en consonancia con la legislación ambiental y con base en las técnicas biotecnológicas. Por ello, el primer paso es la organización y la segregación de los residuos contaminantes al suelo. Como se observa en la figura 3, se organizó toda la producción de chatarra en un área determinada. La degradación desorganizada y a la intemperie de esta chatarra genera lixiviados tóxicos para el suelo, y de igual forma sucede con los demás compuestos residuales de otras



Figura 3. Visibilización de modificaciones al paisaje natural y afectación de suelos por actividad minera

Fuente: Elaboración propia.

sustancias. El primer paso es iniciar el proceso de reciclaje y beneficio con los recuperadores ambientales de la zona.

## Discusión

Como se ha indicado anteriormente, se buscó una solución a corto plazo y de baja inversión. Se buscó una técnica sostenible y aprobada por las Naciones Unidas, y que también fuera benéfica para agilizar economías emergentes: la implementación de lombricultivos. Se trata de una técnica de fácil tratamiento, que usa la especie *Eisenia foetida*, y la producción de vermicompost —abono 100% natural y facilitador— para la recuperación de tierras, por su alto valor en nutrientes y microorganismos benéficos. En la figura 4 se muestra una caneca con material orgánico.



Figura 4. Canecas con material orgánico tipo cáscaras de frutas y cartón.

Fuente: Elaboración propia.

Usaríamos el compostaje como principal técnica, un método recomendado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2021). Esta biotécnica de compostaje es la conexión de varios procesos complejos ecológicos que se dan en condiciones específicas (humedad, temperatura y pH), y controlados de forma anaeróbica. Se utilizaron microorganismos de la especie *Eisenia foetida* para la biodegradación de residuos orgánicos. El resultado del proceso de descomposición es un conjunto de lixiviados con alto porcentaje en urea y otros compuestos y nutrientes, como también el abono vermicompost, tierra con alto grado de minerales que beneficia al crecimiento y la adaptación al terreno donde se utilice; esta última para la utilización de fitorremediación. En concordancia con lo anterior, y de acuerdo con los pasos que enuncia el texto “Métodos de compostaje por la FAO” (FAO, 2003), se exponen las diferentes maneras de recuperar suelos mediante este uso de biotécnicas, y la economía sostenible alrededor de ellas, sobre todo por la producción de esta lombriz para su uso cárnico.

Para este proyecto se utilizan cinco camas con residuos orgánicos alimenticios, sustrato de café, papel picado y cartón. Se comienza con 50 g de lom-

brices en cada cama (canasta), como se observa en la figura 4. Estas camas tienen capas de distintos materiales: tierra, excremento de vaca, tierra, lombrices, residuos sólidos y una capa de cartón o papel (figura 6). Esta variedad de capas tiene el fin de conseguir un lugar ideal para la alimentación y la reproducción con una óptima relación de carbono y nitrógeno —C:N (25:1)—, y el control de temperaturas y humedad, al igual de un pH controlado entre 6 y 8.

A partir del producto dejado por las lombrices —resultado de la digestión de los residuos—, se obtiene el vermicompost, que se utiliza en los suelos impactados por la minería, en este caso de carbón. Se trata de suelos con características específicas de elementos benignos que se redimen y se mitigan con la adición y la aplicación de este abono y su lixiviado. Luego, se evidencia una recuperación de estas superficies, ya que este subproducto del lombricultivo tiene micronutrientes como Ba, Ca, Cl, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Se, Na y Zn, además de microbiota. Estos nutrientes ayudan al equilibrio del suelo y a obtener nutrientes para que las plantas puedan desarrollarse de nuevo en estos lugares.

Este resultado es importante para nuestra investigación: al pasar dos me-

ses, ya se cuenta con una producción de lombrices de 150 g por cama y 80 kg de abono (ver figura 6). Estos resultados demuestran que nuestra técnica es de fácil aplicabilidad, que es económica y, sobre todo, que podría ayudar a la construcción de sustento económico sostenible para familias vulnerables y crear pertenencia en la sociedad para la protección y el cuidado del ambiente. También fue importante llevar a cabo el proceso de capacitación ambiental. Se realizaron trabajos dos veces cada mes (figura 5). En estas sesiones se establecen lazos de confianza y de

trabajo consciente por el cuidado de los servicios ecosistémicos, por la protección de los recursos aledaños de la mina, la conservación de la pequeña quebrada y la reforestación para amenizar el paisaje. Se trabaja para que la región vuelva a ser un lugar tranquilo, limpio y de buen ambiente para respirar después de una larga jornada de trabajo bajo tierra.

El lombricultivo se construyó con base en los parámetros investigados en la bibliografía para buscar un óptimo rendimiento. Se usaron los siguientes materiales:



Figura 5. Capacitación y educación ambiental.  
Fuente: Elaboración propia.

- Canastas adecuadas para la recuperación de lixiviados y su recolección.
- Residuos sólidos, segregación en el casino.
- Picadillo de los residuos-
- Alimentación estrictamente tres veces a la semana.
- Fuente de energía para los microorganismos: C/N.
- Valores óptimos C/N: 25 – 30.
- Parámetro fijo de humedad y temperatura
- Parámetro estable de pH neutro.

Luego de un periodo de tres meses, se comienza a obtener un buen compostaje o vermicompost. Este se comienza a utilizar en una zona determinada de 4 x 4 metros; se limpia el lugar y se descompacta el suelo afectado, luego se homogeniza el compost con agua y se aplica. En cuatro semanas, ya es evidente la recepción positiva del suelo (figura 7), y se comienzan a ver brotes de pasto. Se realiza un recuadro donde se siembra cilantro, y en un periodo de tres semanas esta hierba aromática crece. Solo en este periodo de tiempo ya es evidente el potencial de la recuperación del suelo por medio de la biorremediación. Una conclusión parcial es que se puede realizar minería sostenible y de forma responsable con el medio ambiente y la sociedad.

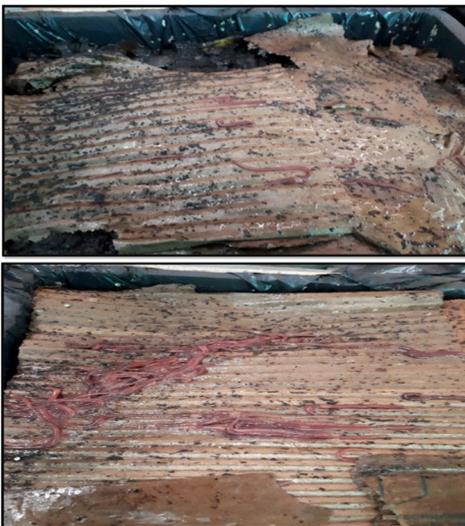


Figura 6. Avance del proceso de lombricultivo.  
Fuente: Elaboración propia.

Luego de realizar el proceso con el compostaje, y la ayuda de la población del lugar que se comprometió con esta actividad, se han implementado siembras de árboles autóctonos del área de explotación, y se han agregado a este abono homogenizado semillas de pasto para rellenar los lugares áridos y erosionados. El resultado es un lugar verde, agradable a la vista y que produce oxígeno. El lugar, además, descontamina la atmosfera del polvo del carbón y otros materiales particulados. Es conveniente destacar que la recuperación de suelos beneficia no solo



Figura 7. Resultados de la aplicación de abono en suelos del predio minero, revegetalización.  
Fuente: Elaboración propia.

al ecosistema, sino que protege la conservación de los servicios ecosistémicos de aguas abajo de la cuenca y preserva los recursos para toda la comunidad.

## Conclusión

- Este proceso permitió encontrar la simbiosis, la relación suelo-micronutrientes necesaria para la reactivación de la microbiota del suelo. Este suelo luego puede ser usado para actividades económicas diferentes a la minería, o simplemente para la producción de oxígeno y la reforestación.
- Así, es posible condicionar este lugar como sostenible, en línea con los lineamientos del desarrollo sostenible.
- La aplicación de vermicompost tuvo resultados positivos en los suelos del predio del proyecto minero: se recuperaron los fitonutrientes, y se ha dado un proceso de biorremediación y revegetalización del área. Los servicios ecosistémicos obtenidos son de regulación, sostenimiento, aprovisionamiento y culturales.



Figura 8. Panorámica del proyecto minero luego de nueve meses de aplicación del abono generado por compostaje para la recuperación de sus fitonutrientes, y de la revegetalización.  
Fuente: Elaboración propia.

- Se está acordando con y capacitando, no solo la comunidad minera beneficiaria del proyecto, sino a toda la sociedad involucrada y enmarcada en el área de la mina con prácticas productivas, responsables y transparentes.
  - Se induce a la comunidad a realizar actividades sostenibles y a participar en actividades de bioeconomía. En estas actividades es central la aplicación de elementos naturales para el mismo proceso de recuperación del suelo.
  - La minería sostenible se puede realizar, como se demuestra en este estudio, pero solo si la extracción minera se desarrolla en un entorno natural equilibrado y con un ecosistema en sinergia con su comunidad y fuente de ingresos.
- Con todo lo anteriormente expuesto, y pensando en un escenario en el que esta aplicación fuera más usada y aprovechada en diferentes proyectos de minería pequeña, mediana y a gran escala: ¿Piensas que podemos ser un país

extractivista sostenible con capacidad de desarrollar la ecominería sustentable; construir un país verde y ser ejemplo a nivel mundial?

## Referencias

- FAO. (2002). *Los fertilizantes y su uso*. <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- FAO. (2003). *On-farm Composting Methods*. Rome. <https://www.fao.org/3/y5104e/y5104e02.htm>
- FAO. (2011). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. Sistemas al límite*. <https://www.fao.org/3/cb7654es/cb7654es.pdf>
- FAO. (2012). *FAO-Adapt. Programa marco de la FAO sobre adaptación al cambio climático*. Office of Assistant director-General. <https://www.fao.org/publications/card/es/c/daf76e5d-d191-5a48-af8e-50efd0773665/>
- FAO. (2015). *Inocuidad y calidad de los alimentos en relación con la agricultura orgánica*. XXII Conferencia Regional de la FAO para Europa; 2000; Oporto. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/38414788-aa61-5974-9bc6-4caf2b239a54/>
- FAO. (2020). *Organic Agriculture. FAOTERM*. <https://www.fao.org/faoterm/viewEntry/es/?entryId=99719>
- MADS. (2021). *Proyecto eliminará el mercurio en la minería pequeña y subsistencia*. <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/4365-proyecto-eliminar-el-mercurio-en-la-mineria-pequena-y-de-subsistencia>
- Naciones Unidas [UN]. (2022). *Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano*. Población Mundial.
- Naciones Unidas [UN]. (2002). *Evaluación mundial sobre el mercurio. Productos químicos*. PNUMA. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/12297/final-assessment-report-Nov05-Spanish.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Naciones Unidas [UN]. (2021). *COP26: Juntos por el planeta. Conferencia de las naciones unidas sobre el cambio climático*. <https://www.un.org/es/climatechange/cop26>
- PNUMA. (2021). *El convenio de Minamata sobre el Mercurio, tres años de protección de la salud humana y el medio ambiente*. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/el-convenio-de-minamata-sobre-el-mercurio-tres-anos-de-proteccion>
- Sentencia T 455 (2019). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/2-diagnostico-actividad-minera-y-explotacion-ilicita-expertos.pdf>
- Sepúlveda, J. y Casallas, M. (2018). *Contaminación y remediación de suelos colombiano. Aplicación a la minería de Oro*. Universidad EAN. <https://editorial.universidadean.edu.co/media/acceso-abierto/contaminacion-y-remediacion-de-suelos-en-colombia.pdf>
- Trujillo, Castrillón, V. y Aguirre, Navarro, L. (2016). *Evaluación de la Fitorremediación como Alternativa para el Tratamiento de Aguas Residuales Contaminadas con Mercurio Producto de la Minería Aurífera (artesanal y pequeña escala)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional

Abierta y a Distancia UNAD. Ingeniería Ambiental. Manizales, Caldas]. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/12281/1053803323.Pdf?sequence=1&isAllowed=y>

U. Andes. (2022). *Estrategias para la formalizar la minería a pequeña escala. Facultad de economía. Ambiente y Sostenibilidad*. Universidad de los andes. Bogotá, Colombia. <https://uniandes.edu.co/es/noticias/gobierno-y-politica/estrategias-para-formalizar-la-mineria-artesanal#:~:text=70%20%25%20de%20la%20miner%C3%ADa%20en,contaminaci%C3%B3n%20de%20r%C3%ADos%2C%20entre%20otros>.



---

# Del basurero al museo: arte con reciclaje

María Fernanda Agudelo Patiño<sup>1</sup>  
Juan Pablo Camargo Castro<sup>2</sup>  
Sergio Andrés Orozco Silva<sup>3</sup>  
Augusto Sebastián Veloza Bernal.<sup>4</sup>

## Resumen

Este artículo profundiza en la incidencia entre arte y reciclaje en la vida cotidiana y el ambiente, específicamente en el campo de la mitigación y la prevención de contaminación por desechos sólidos; en este sentido, a través de la consulta y el análisis de diferentes documentos, además de la recolección de datos propios por medio de una encuesta realizada a un reducido grupo de veinte personas de diferentes demográficas —principalmente ubicadas en Bogotá D. C. y sus alrededores—, se encontró un gran contraste entre la estima que se tiene, y la práctica y el conocimiento real frente al tema del reciclaje artístico. Este artículo también hace hincapié en cómo, en teoría, esta brecha puede ser cerrada a través de diferentes proyectos y propuestas, no solo a pequeña escala en el campo individual y particular, sino a gran escala, al involucrar a instituciones educativas y al Estado. Se toman como ejemplo casos dentro y fuera del país en cuanto a la aplicación de iniciativas de este tipo.

**Palabras clave:** Arte moderno; Contaminación del suelo; Desperdicio; Tratamiento de desechos; Arte contemporáneo.

**Clasificación JEL:** Q53; Q54; Q56

---

1 Estudiante, Diseño Gráfico, Facultad de Diseño, Comunicación y Bellas Artes, magudelo62@estudiantes.areandina.edu.co

2 Estudiante, Diseño Gráfico, Facultad de Diseño, Comunicación y Bellas Artes, jcamargo51@estudiantes.areandina.edu.co

3 Estudiante, Diseño Gráfico, Facultad de Diseño, Comunicación y Bellas Artes, sorozco21@estudiantes.areandina.edu.co

4 Estudiante, Diseño Gráfico, Facultad de Diseño, Comunicación y Bellas Artes, sveloza2@estudiantes.areandina.edu.co

## Introducción

En las últimas décadas, la población mundial ha crecido de manera constante. Este fenómeno ha generado un problema relacionado con los desechos producidos por el ser humano. El problema, poco a poco, empieza a abarcar más aspectos de nuestras vidas y espacios, a tal punto que es parte de nuestro día a día y rutina diaria.

Con esto en mente, y queriendo estudiar la problemática desde otro punto de vista, este artículo busca una nueva manera de aportar, dentro de los conocimientos del diseño gráfico, a mejorar el estado actual del ambiente; para ello se toma como alternativa la práctica llamada “reciclaje artístico”. Desde ella, se busca comprender a nivel más profundo este tipo de arte y su utilidad. La pregunta centra es: ¿cuál es la incidencia e importancia del arte con reciclaje en las personas y el ambiente? Esta pregunta seguramente será fuente de mayor conocimiento en este campo.

Teniendo en cuenta la problemática y el tema escogido —el arte con reciclaje—, se realiza una consulta de investigaciones relacionadas, y se encuentra que existe una inconformidad colectiva generalizada frente al déficit

de investigaciones sobre el manejo de acumulación de residuos en el campo del arte. Igualmente, esta consulta tiene como objetivo identificar cómo se pueden llegar a implementar los diversos materiales de reciclaje en programas de educación artística y de pedagogía en general, siempre teniendo en cuenta cómo el reciclaje se ha vuelto de manera paulatina un proceso fundamental para la creación de objetos y obras de arte.

El documento presenta inicialmente un estado del arte en el que, en primera instancia, se tratan antecedentes que sustentan la presente investigación: se ofrece una exploración de los pilares iniciales de esta conjunción entre arte y reciclaje para fortalecer el marco teórico; este, a su vez, comprende cuatro subtemas que dan cuenta de la terminología y los conceptos necesarios para entender la totalidad del artículo. Posteriormente, se presentan los resultados de una encuesta de percepción aplicada a veinte personas. Esta encuesta muestra los conocimientos y percepciones generales de la población frente al tema planteado. Finalmente se presentan las discusiones y conclusiones, se analizan los datos y se proveen resultados junto con las reflexiones pertinentes.

## Estado del arte

### Antecedentes

Martínez (2018) presenta su tesis *El mar, reciclaje, realización textil y creación marina: Experimentación con textiles y materiales*, en la que plantea un proyecto desarrollado basado en sus reflexiones alrededor de la lectura *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*. Para esto, expone su preocupación frente a la contaminación producida por el humano. En esa reflexión, menciona cómo necesitamos más investigaciones sobre la acumulación de residuos en el campo del arte; principalmente se centra en educación y concientización en cuanto al reciclaje, el consumo y la contaminación.

Es esencial entender que la realidad de la generación de basura que afrontamos actualmente no es la misma que se afrontaba hace algunas décadas: si bien el humano —al igual que la mayoría de especies animales— siempre ha generado residuos, tanto las sociedades como las compañías actuales han preferido dejar atrás el concepto de *objetos con múltiples vidas o ciclos de utilidad*, y han pasado a centrar su experiencia de consumo en la obsolescencia programada, en búsqueda de una mayor rentabilidad. Esta forma de

producción causa un aumento en la cantidad de desechos existentes que carecen de un buen tratamiento y simplemente alimentan los espacios-basura y la contaminación del planeta.

Se habla sobre el reciclaje como la reutilización de parte de los residuos que producimos; en esta investigación, buscamos una “solución” a esta problemática desde el arte, al convertir lo que se considera basura en nuevos objetos, diseños o proyectos. De esta manera, el reciclaje artístico no solo representa una nueva exploración creativa, sino una declaración ideológica.

Ligorred, Carrasco y Vallecillo (2021) presentan en su artículo “¿Qué hago con los juguetes rotos? La metodología de taller en la creación de nuevos objetos sirve para la simbolización del mundo y el juego infantil, una estrategia de trabajo a partir de juguetes rotos o en desuso” un taller para niños en temprana edad enfocado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU—especialmente en el objetivo 13, “Acción por el clima”—. En el taller se reutilizaron juguetes viejos para transformarlos y darles una segunda oportunidad. Se logró así un nuevo uso y se contribuyó a la disminución de contaminación a mares, ríos y humedales.

Cabe destacar que la razón por la que se escogieron a niños de primera infancia para desarrollar el proyecto es el impacto directo que tienen ellos en este tema: una parte considerable de estos desechos se dan debido a que los niños pierden el interés rápidamente en estos artefactos y los dejan de lado, los acumulan, y los juguetes van formando parte de pilas de basura. La finalidad de este taller fue enseñar a los niños acerca de la transformación de juguetes con ayuda de sus padres, a partir de una visión más artística y creativa. Al crear, los niños abren su mente a muchas posibilidades, se les aporta a su educación del reciclar, se los hace un poco más conscientes de los problemas que causan estos residuos.

Por último, este mismo trabajo trata el tema de la evolución y el uso de estos objetos: se menciona cómo el exceso de juguetes se da tanto por la pérdida de interés y el deterioro, como la complejidad de elaboración de estos, que implica que sea muy difícil arreglar daños y defectos. Con esto en mente, se llega a la conclusión de que mientras más tenemos más gastamos y, así mismo, más desechamos; se nubla nuestra percepción y nuestra conciencia.

Gómez e Ibarra (2020), en su documento “Diseño de estrategias didácticas

a partir de material de reciclaje para el curso implementación de la educación artística del programa de pedagogía infantil de la Universidad de Pamplona. Sede Cúcuta: Una huella de esperanza y aprendizaje”, presentan a las artes como pieza fundamental en la educación, ya sea en primaria o superior. Además de, proponen una apropiación interesante de tema en el transcurso de la enseñanza, el desarrollo y la formación que genera a partir de la exploración y el empleo de materiales reciclados.

Para lograrlo, se propone como primer paso dar a conocer las diversas instituciones y argumentos sobre la educación artística: se muestran los variados puntos de vista u opiniones de diferentes autores, y de esta manera se llega a la conclusión de que el arte no se puede limitar a una disciplina pues no es una ciencia exacta. En cambio, debe considerarse una clasificación pragmática siempre cambiante y nunca excluyente; en este sentido la educación artística debería ser coherente con su método y exhibir paulatinamente a las personas a través de prácticas y las experiencias dinámicas, que están en constante transformación.

En una segunda instancia, se expone el uso de estrategias didácticas en la educación artística para apropiarse de pro-

cesos en variedad de manifestaciones — en este caso, en el área musical, artística y teatral—. Estos procesos llevan a los estudiantes a reflexionar y a considerar su papel en el ciclo de consumo y explotación de recursos que el planeta ofrece; se generan y refuerzan diferentes ideas o proyectos que implique la reducción del consumo excesivo, y la protección y el cuidado del ambiente por medio del arte.

Villanueva, García y Vallarías (2020), en su artículo “Imaginando el reciclaje, reciclando el diseño, diseñando la imagen: la reutilización como estrategia de diseño”, exponen cómo el reciclaje se convirtió en una solución eficaz en el proceso de desenvolvimiento y creación de diversos artículos y obras de arte. Los autores parten de la conciencia ecológica en crecimiento en los últimos sesenta años: dan un breve recorrido por las ideas y movimientos en apoyo al ambiente y, por lo tanto, al proceso del reciclaje a lo largo de la historia. A continuación, se muestra, por medio de diferentes obras, la capacidad de adaptación y aprovechamiento de materias primas que el ser humano manifiesta, y gracias a los cuales puede hacer uso del reciclaje, de ese “volver a ciclar una pieza, material o producto para realizar uno nuevo o recuperar el material utilizado” (Blanco, 2011).

## Marco teórico

### Contaminación por desechos sólidos

La contaminación ambiental —entendida como el ingreso de sustancias dañinas a un ecosistema o entorno, afectando su equilibrio y seguridad (Magallanes *et al.*, 2021)— es una problemática que nos afecta a todos, sin distinguir nacionalidad, clase social, género o etnicidad. Es por esta misma razón que nos concierne a todos el buscar estrategias a nivel individual y social para mitigar su impacto (Salinas, 2019). En esta instancia en específico, hablaremos de los desechos sólidos, definidos por Aizaga *et al.* (2021) como “Todos aquellos desechos no-líquidos generados por la actividad humana”.

Sin embargo, para otros autores como Magallanes *et al.* (2021), los desechos no tienen un significado tan neutro; en cambio, su connotación es mucho más negativa, al ser considerados “agentes contaminantes” producidos por el humano en sus actividades diarias, y que, debido a su mal manejo, amenazan a las sociedades humana y a los ecosistemas naturales que las rodean. Es fundamental resaltar que esta problemática, en las magnitudes en las que la presenciamos hoy en día, no había tenido unas caracte-

rísticas como las que hoy presenciamos. No obstante, sí es cierto que, al revisar nuestra historia como seres humanos, podremos apreciar que la contaminación es algo que ha estado presente desde los inicios de nuestro planeta: siempre han existido residuos contaminantes que modificaban las características de la naturaleza a su alrededor (Magallanes *et al.*, 2021).

Entonces, ¿qué es lo que cambió? ¿Por qué ahora es un problema? Bueno, según Salinas (2019), existen dos razones que cambiaron el panorama de cómo nos afecta la contaminación: en primer lugar, el incremento desmedido de la población que hemos experimentado durante el último siglo, y que trajo como consecuencia una producción igualmente descomunal de basura, de la cual, si solo consideramos la porción que es orgánica, es imposible de procesar todo su volumen y convertirla en compost para igualar la rapidez con la que es producida diariamente por las ciudades; en segunda instancia, el cambio en el tipo de basura. Antes del siglo XX, cuando se desechaba un objeto, este era por lo general orgánico, lo que permitía su descomposición si se dejaba tirado en el suelo, de manera que no se acumulaba y no representaba un problema para las sociedades humanas. Ade-

más, los bienes en ese entonces estaban diseñados para tener una larga duración: vestimenta, carruajes, herramientas, materiales de construcción, todo se hacía con el objetivo de que fuese duradero, y se usaba hasta el momento en que realmente dejaba de servir. Con el siglo XX, se lograron avances científicos que permitieron el desarrollo del plástico que, debido a su composición química, tiene una vida excesivamente extensa que evita su correcta descomposición; se ha llegado a estimar que algunos plásticos incluso podrían tardar centenas de años para poder descomponerse por completo (Salinas, 2019).

En la actualidad, estamos viendo cómo, a pesar de los esfuerzos colectivos de las ONG y las fundaciones, no se logran verdaderos avances en la reducción de basura. Los procesos de recolección y tratamiento desechos cada vez son más complejos; la carencia de infraestructura adecuada, la falta de planificación de crecimiento urbano, la constante producción en masa y el creciente consumismo nos están llevando a una destrucción inminente (Mosquera *et al.*, 2019). La consecuencia de estos fenómenos es la creación de botaderos ilegales que, además de deteriorar el ambiente, también se convierten en focos de enfermedades que se proliferan vía animales como ratas, ra-

tones, moscas, mosquitos, zancudos, garrapatas, cucarachas, pulgas y lagartijas, además perros y gatos callejeros que encuentran un refugio en estos lugares. No debemos olvidar tampoco los incendios accidentales e intencionales que producen una gran cantidad de humo y gases nocivos (Salinas, 2019).

## Reciclaje

El reciclaje es una de las medidas de mitigación más tenidas en cuenta al hablar de contaminación ambiental, una problemática que tiene su origen en las malas prácticas alrededor del desperdicio de los recursos naturales y el uso desmedido de productos perjudiciales para el ambiente y la naturaleza. Ya hablamos de los envases plásticos que tienen una vida útil, es decir que tienen un uso de más o menos casi un mes, pero que debido a que no son biodegradables pueden demorarse cientos de años en desaparecer; así, contaminan los ecosistemas durante este periodo de degradación.

El reciclaje puede ser practicado de varias formas, como lo explica el artículo de Olivares *et al.* (2016), llamado la “Tendencia del crecimiento en la cultura del reciclaje”. En él, se dice que

El reciclaje es un proceso para el tratamiento de los residuos, tanto industriales como domésticos, que permite

introducirlos en el ciclo de producción de un producto o de los materiales que lo componen. Es la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos en un nuevo periodo de vida y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales, macroeconómico y para eliminar de forma eficaz los desechos de los humanos que no necesitamos. Es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto.

Como se puede observar, estos autores nos hablan de una alternativa para no botar los desechos y reutilizarlos, y así obtener beneficios mutuos para el ambiente y para quien realiza la acción. En cuanto a la tendencia a reciclar y su aplicación en las escuelas y universidades en países como Colombia y Ecuador, en este último país encontramos una iniciativa de unos estudiantes de bachillerato que plantearon una solución a los problemas de contaminación que padecen; este caso es presentado en el artículo de Sanmartín *et al.* (2017):

La propuesta que se aplicó al colegio de Bachillerato Juan Montalvo de la ciudad de Machala, provincia de El Oro, se realizó a partir de un proceso de sensibilización, investigación, reflexión y acción para mejorar la calidad de vida de la población. Con estrategias encaminadas

a concienciar a las comunidades educativas, se puede enfrentar el problema de la contaminación derivado del manejo inadecuado de basuras, aboga por establecer mecanismos que permitan a niños, jóvenes y adultos contribuir a la solución del mismo. Desde los propios hogares y centros educativos se pretende desarrollar la cultura del reciclaje como una manera de conservar el medio ambiente al convertirse en nuevos emprendedores del reciclaje.

Como se observa en la cita anterior, en este proyecto se utilizó el reciclaje para crear emprendimientos que, al mismo, tiempo ayudaban al ambiente; estos emprendimientos crearon productos innovadores con objetos reutilizables. Su producción implicaba necesariamente una disminución de los desechos. Se creó una conciencia fuerte en cuanto al tratamiento de basuras para convertirla en algo útil y así ayudar a los ecosistemas.

Por último, en Colombia, una institución educativa departamental de Bolívar, ubicada en Ubaté, Cundinamarca, también implementó el mismo método de reciclaje en búsqueda de mejorar el estilo de vida en las instalaciones. Se reutilizaron productos para un nuevo uso y el manejo de los residuos. Se dio un cambio radical, y además se empezó a implementar el proyecto en la enseñanza; el foco de este proyecto es la impor-

tancia del cuidado del ambiente a partir de una forma que llame la atención de los estudiantes. Este proyecto se logró

...por medio de estrategias didácticas, lúdico-pedagógicas que permitan generar construcción positiva de pensamiento y un comportamiento ambiental responsable, de tal manera que desde el ámbito escolar se promuevan actividades que aporten de manera significativa al cuidado, protección del medio ambiente y por ende del contexto escolar, buscando generar sensibilización al respecto por medio de la educación ambiental (Rojas *et al.* 2017).

## Artistas

En el artículo “La función crítica de la obra de arte referente a la contaminación por efectos de basura en la ciudad de Machala”, Orellana *et al.* (2021) construyen una consideración a la técnica del collage con materiales reciclados o reutilizados en proceso de experimentación. En Ecuador existe una gran producción artística tridimensional: la construcción y ensamblaje de chatarra u otros objetos, diferentes de los collages fabricados con distintos residuos plásticos. En la ciudad de Machala, un artista llamado Danny Narváez es mayormente conocido por su propia técnica, en la que utiliza el plástico derretido en sus obras y las convierte en el referente al arte con reciclaje de plásticos.

La metodología empleada en la propuesta artística fue adherir trozos de plástico en capas, con la ayuda de silicona —a la que a su vez adquiere un color específico—. Las obras del autor están en clave impresionista y expresionista, por lo que la obra resalta la luz y contrasta los colores cálidos con fríos.

La creación de estas obras genera un aporte a la no contaminación, y a la vez hablan sobre los actos irresponsables que afectan a la salud. En Ecuador, durante el 2022, se produjeron casi 13.000 toneladas diarias de basura, y el 12% de esos desechos son plásticos. En ese país también surgieron preocupaciones por el uso desmedido de fundas para recibir productos en el supermercado, ya que en los hogares se utilizan estas fundas de plástico biodegradable, en vez de reutilizar alguna bolsa de tela o de papel de caña de azúcar. Este uso desmedido de plástico solo acrecienta la contaminación.

Por lo tanto, la contaminación será un problema que siempre rondará y estará presente en nuestras vidas, a menos que la sociedad se responsabilice de no arrojar basura, de reciclar y colaborar en unión zonal, para aportar a la no contaminación y al reciclaje en nuestros conjuntos, ciudades y países.

En el texto “Estado del arte semillero de investigación tecno con reciclaje de desechos y reutilización”, Masmela y Suárez (2017) proponen una pregunta básica: qué hacer con nuestros equipos de cómputo cuando ya no los usamos, sea porque cumplieron su vida útil, se dañó algún componente del *hardware* o simplemente porque lo queremos cambiar. El artículo propone la pregunta a una gran multitud que no sabe qué hacer con estos desechos y que desconoce el impacto contraproducente de estos en el ambiente. Se crea un proyecto de reciclaje con el propósito de llevarlo a cabo en la ciudad de Girardot y sus alrededores, en una alianza con diversas empresas que se dedican a la venta de estos productos y empresas públicas, con el fin de recuperar distintos equipos para su reutilización.

Este proyecto también busca realizar campañas de sensibilización para que las personas que dejan de usar sus equipos tecnológicos contribuyan al reciclaje; para esto, se haría una investigación detallada sobre cómo se trabaja en las distintas ciudades de nuestro país el reciclaje de desechos electrónicos, para luego diseñar un método propio para la ciudad de Girardot y sus alrededores.

## Historia

La llegada del siglo XX trajo nuevas preocupaciones estéticas para los artistas: crearon diferentes estilos, movimientos, técnicas y expresiones. Uno de los más importantes cambios artísticos es la reivindicación y la revalorización de los objetos perdidos, deteriorados, ya usados o simplemente rechazados. Los artistas desarrollaron una capacidad de descubrir en estos un valor estético, ya sea una reverberación de nuestro propio estado natural o como un acto de cambio y revolución en contra de lo establecido.

La reutilización y el reciclaje son procesos inherentes a la naturaleza: desde la prehistoria, alterar o modificar diversos materiales como metales, tejidos y minerales era una tarea compleja pero completamente necesaria e indispensable. La práctica del reutilizado se expandió. A lo largo de los años, la reutilización y el reciclaje pasó de ser una operación habitual en la sociedad a una actividad extraña y solo propia de conflictos bélicos: gracias a la escasez, la reutilización se convirtió en una necesidad especial. Concretamente durante el periodo de entreguerras, a mediados de la década de 1920, surge uno de los primeros proyectos artísticos que se basa en la reutilización: la primera silla de tipo

voladizo en la historia, diseñada por el arquitecto y diseñador Mart Stam. Dicha pieza, luego fue el centro de una disputa legal, y de un ingenioso y revolucionario proyecto de reutilización.

En 1925, Stam empezó a experimentar con todo tipo de tubos y materiales reciclados con grandes posibilidades prácticas o funcionales. Dichos experimentos fomentaron la creación de las primeras sillas y obras en voladizo: estas representaban un gran progreso tanto artístico como tecnológico para la época. Su diseño implicaba una innovadora y formal figura, acondicionada a la arquitectura moderna, como se evidencia en la Exposición de Stuttgart de 1927 (Kirsch, 1994).

Así Como Stam, a inicios y mediados del siglo XX muchos artistas vieron el potencial del uso de materiales reciclados o “basura”, y encontraron un vasto mundo de nuevo material: descubrieron en la chatarra y los desperdicios objetos desusados con la capacidad de ser obras impresionante expresivas. Estos artistas experimentaron y crearon de forma mucho más espontánea y natural, y en muchos casos comprometidas con el entorno y la vida, dispuestas a despertar las conciencias. Un ejemplo de esta transformación es la vida y obra del escultor inglés David Kemp, quien incur-

sionó como artista residente, sumándose al movimiento del arte público en Gizedale Forest, en Cumbria, en 1981. En este lugar se instruyó en la importancia del sitio y la coherencia que existe entre este y el contenido, el mensaje que quiere dar a conocer. Esta estrategia la ha aplicado a las numerosas esculturas a gran escala de su obra. Construyó una serie de grandes esculturas hechas con materiales reciclados *postindustriales* como *King Coal* y *Navegantes*, con las cuales aspira a centrar la atención sobre algunas situaciones o realidades negativas de nuestro entorno, especialmente de la contaminación excesiva.

En la actualidad, el arte utiliza la basura como materia prima; así mismo, el contenido de la obra también habla sobre este tema. La basura ofrece extensas oportunidades a los artistas, que pueden plantear diferentes procesos creativos, ya sean estéticos o críticos con mayor fidelidad a la realidad: crean un compromiso moral con el ambiente. Así se hizo evidente en San Sebastián, en el año 2009, lugar donde se llevó a cabo la exposición *Revolviendo en la basura: Residuos y reciclajes en el arte actual*, en la que artistas y colectivos, como, Donna Conlon o Vik Muniz, plantean la conexión del arte con los residuos, el reciclaje y el medio ambiente desde distintas perspectivas,

además de llamar al mayor número de personas a reutilizar de forma más activa.

## Materiales y métodos

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo a través del diseño de una encuesta aplicada a una población de estudiantes y empleados. La muestra fue de veinte personas. La encuesta tuvo como finalidad conocer la percepción de la muestra en torno al arte con reciclaje, más específicamente en torno a la participación en proyectos de reciclaje, el reciclaje en el propio contexto personal, consideraciones frente a en qué lugares o ámbitos se debería aplicar un arte comprometido con el ambiente, y con qué fin se realiza este tipo de arte, qué mensaje tiene este arte en su perspectiva y el interés individual acerca de este tema, tanto si ha visto alguna repercusión en el diario vivir o si cree que tiene la finalidad de dar un mensaje acerca del cuidado del ambiente o es puramente estético.

Se trabajaron cuatro variables principales: la primera, la definición del arte con reciclaje. Para ella, investigamos artículos en los que se resaltaba cómo con materiales simples se logran resultados espectaculares, y en específico en instituciones como colegios. La segunda variable es el estado actual del arte con

reciclaje y los desechos sólidos; estos dos conceptos están muy relacionados debido a que uno crece mucho y el otro lo hace, pero no de la misma manera. En otras palabras, en el mundo moderno sufrimos las consecuencias de la contaminación de desechos sólidos producto de nuestro consumo diario, ya sea de comida o electrodomésticos hechos de plástico, o de otros materiales no biodegradables. La solución más importante a esta problemática es el reciclaje, que también se puede enfocar en el arte. Muchos artistas han creado obras magníficas con miles de botellas o papeles, pero no son tantas las personas que tienen el reciclaje como el foco de su arte. A medida que aumenta la contaminación, el arte con reciclaje también crece, pero de manera paulatina, a un ritmo que no es suficiente. Por la misma razón, no se ha reducido la acumulación de basura en el mundo.

La tercera variable es la historia del arte con reciclaje. El arte con reciclaje empieza después de la Primera Guerra Mundial, con la creación de la primera silla hecha de tubos y otros materiales reutilizables. Se lograron realizar muchas más creaciones del mismo tipo, hasta que la innovación empezó a hacer parte del proceso creativo: se empezaron a crear objetos que no eran tan funcionales —por ejemplo, se abandonó el di-

seño de muebles, y se le dio paso a las estatuas y los murales—. Ya en el siglo XX, los artistas evolucionaron e implementaron en sus creaciones el sentido estético. Crearon un movimiento y técnicas para lograr convertir la basura en una obra expresiva y llamativa.

La cuarta y última variable es la de los referentes o artistas. El centro de esta variable es el artista latinoamericano Danny Narváez, conocido por crear murales con plástico derretido. Narváez junta trozos de plástico con silicona, para después hacer el debido procedimiento; busca generar conciencia en torno a la contaminación que sufre su país, Ecuador, debido a la acumulación de plásticos.

Como conclusión, todas las variables tienen algo en común: nos hablan de una solución creativa que ayuda a abrir nuestra mente a nuevos horizontes y a hacernos más responsables de nuestros actos. Estas variables apuntan siempre a la reutilización de desechos considerados basura —como juguetes viejos—. Al añadirles materia o al transformarlos en otro objeto probable, podemos crear algo innovador y funcional. En síntesis, los plásticos y demás desechos pueden convertirse en obras de arte que expresan la emocionalidad del artista y, lo más

importante, ideas de transformación de nuestra realidad en el escenario del cambio climático.

Para esta investigación, también se realizó una búsqueda de información organizada y bien planificada. Se simplificaron y escogieron las palabras clave necesarias para encontrar, de forma eficiente, los diferentes documentos, trabajos, ensayos o artículos relacionados con el arte con reciclaje, el arte contemporáneo y la contaminación. La mayoría de esta información fue extraída del buscador Google Scholar. Los criterios utilizados para escoger y filtrar la información tenían que ver con que los documentos o artículos hubiesen sido publicados entre dos o tres años antes de la fecha actual. Así mismo, se verificó que los en los documentos fueran evidentes los antecedentes de la problemática o el desarrollo y la relevancia del tema en la actualidad. También hubo un énfasis especial en los proyectos nacionales, que tuviesen al arte con reciclaje como base de ayuda al ambiente en comunidades estudiantiles o residenciales. La base de esta forma de filtrar era la creación de conciencia ambiental en la población civil de todas las edades. Por último, se recolectó y se eligió la información más relevante, como diferentes estudios acerca de los desechos y residuos, y su creciente popularidad en

el mercado de materiales artísticos, o líneas de tiempo que proyectaran el surgimiento de movimientos artísticos y de diseño que utilizaran el reciclaje como punto angular de innovación y de estética, así como de conciencia y llamado al cuidado del ambiente.

## Resultados y análisis de datos

La encuesta fue diligenciada por un total de veinte personas, con edades de entre los 10 a los 50 años. El grupo de edad más prominente fue que corresponde al intervalo entre los 18 y los 25 años (un 50% de los encuestados). Al preguntar acerca del nivel de educación formal, un 40% respondió *Escuela media: tanto Básica secundaria como Profesional universitario* obtuvieron un 20%, mientras que los resultados de *Formación tecnológica y Técnica profesional*, correspondieron al 10% cada uno. Un 60% se encontraba estudiando; un 35%, trabajando; y el restante 5% estaba realizando ambas actividades. En cuanto a los lugares de residencia, el 35% afirmó vivir en la localidad de Suba; un 25%, en Madrid, Cundinamarca; un 15%, en Kennedy; y un 5%, en Usme, Floridablanca, Santander y Países Bajos. Por último, en cuanto a los estratos socioeconómicos, un 55% respondió *Estrato 2*; el 30%, *Estrato 3*; y el 15%, *Estrato 4*. A continuación, al-

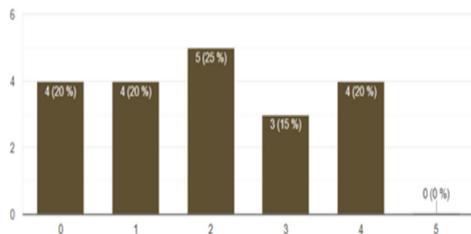


Figura 1. Conocimiento general en cuanto al arte con reciclaje.

Fuente: Elaboración propia.

gunas figuras que muestran los resultados sobre el tema de este trabajo:

### ¿Qué tanto conoce acerca del arte con reciclaje?

En la figura 1 se pueden observar los resultados acerca de la pregunta *¿Qué tanto conoce acerca del arte con reciclaje?* Del total, 4 personas (el 20%) marcaron 0; otras 4 personas marcaron 1; en otras palabras, demostraron tener un nulo o leve conocimiento sobre el tema. Así mismo, 5 personas (25%) marcaron 2; otras 3 personas (15%) marcaron 3. Este grupo corresponde a personas con un conocimiento medio acerca del arte con reciclaje. Por último, 4 personas (20%) marcaron 4. Este grupo corresponde a un conocimiento más amplio a comparación a los demás. En general, es evidente cómo la población general no tiene interés por informarse acerca de proyectos de reciclaje fuera de lo normal.

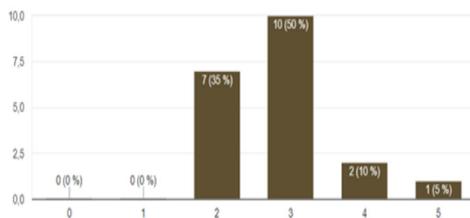


Figura 2. Nivel de contaminación en el lugar de residencia.

Fuente: Elaboración propia.

### ¿Qué nivel de contaminación considera que presenta el lugar en el que vive?

En la figura 2 se pueden observar los resultados de la pregunta *¿Qué nivel de contaminación considera que presenta el lugar en el que vive?* La mayoría de las personas (17 personas, 85 %) observa un nivel medio de contaminación o daños en los ecosistemas en sus lugares de residencia. De este grupo, 35 personas consideran que hay un nivel 2 de contaminación; y 50% personas, que hay un nivel 3 y un nivel 4; y 15% que hay un nivel 5, que es el nivel más alto de contaminación

### Seleccione las ventajas que presenta el uso de materiales reciclados en el arte

La figura 3 corresponde a la pregunta *Ventajas del uso de materiales reciclados en el arte*, y muestra cómo, de las 20 personas encuestadas, el 65% respondió que con este tipo de materia-

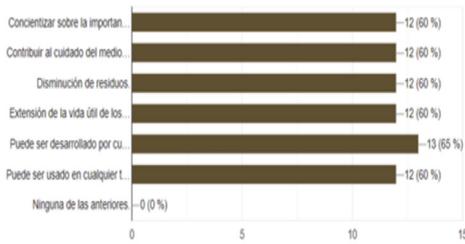


Figura 3. Ventajas del uso de materiales reciclados en el arte.

Fuente: Elaboración propia.

les cualquier persona podría lograr hacer obras de arte con reciclaje. Un 60% respondió las demás opciones: estos materiales pueden ser usados en cualquier técnica y estilo, extienden la vida útil de los objetos, permite una disminución de los residuos, contribuyen al cuidado del medioambiente y ayudan a concientizar sobre la importancia del medioambiente. Por último, la opción que corresponde a *Ninguna de las anteriores* tiene un porcentaje de 0%, al no haber sido elegida.

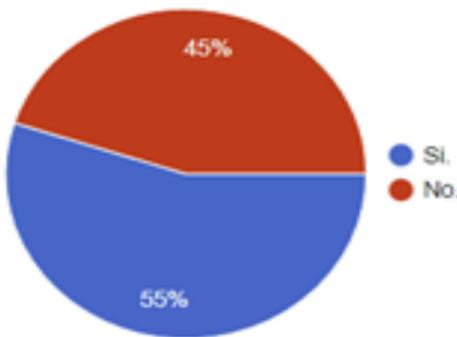


Figura 4. Conocimiento de obras de arte con reciclaje.

Fuente: Elaboración propia.

## ¿Conoce alguna obra de arte con reciclaje?

En cuanto a la figura 4, correspondiente a la pregunta *¿Conoce alguna obra de arte con reciclaje?*, muestra que, de las 20 personas encuestadas, el 55% respondió que sí conoce alguna obra arte con reciclaje, y un 45% respondió que no ninguna. En otras palabras, menos de la mitad de los encuestados no conoce sobre este tema y sobre cómo se puede aplicar en del mundo del arte.

## Seleccione a los artistas que reconozca en la siguiente lista

La figura 5 corresponde a la pregunta *Conocimiento general de artistas de reciclaje artístico*, y en ella se puede ver que, de las 20 personas encuestadas, el 80% no conoce a ninguno de los artistas anteriormente nombrados, pero también

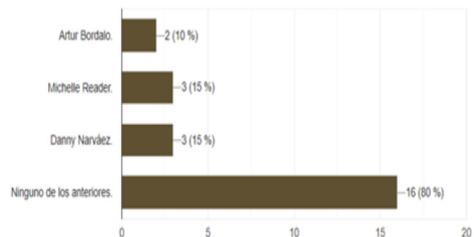


Figura 5. Conocimiento general de artistas de reciclaje artístico.

Fuente: Elaboración propia.

que un 15% de los encuestados logró reconocer tanto a Danny Narváez como a Michelle Reader. Solo un 10% reconoció a Artur Bordalo.

### Seleccione los espacios en los que considera que el arte con reciclaje debería ser implementado.

La figura 6 corresponde a la pregunta *Seleccione los espacios en los que considera que el arte con reciclaje debería ser implementado*, y muestra que 18 personas votaron *En la escuela*, dando entender que este es el lugar más apropiado. La segunda opción más votada fue *En proyectos gubernamentales*. Podemos argumentar que seguramente los encuestados consideran que estas dos opciones representarían un cambio más grande dentro de la propia comunidad. La opción menos votada, con 12 personas, fue *En los hogares*: es decir que a pocas personas les interesaría aplicar este concepto dentro de sus hogares. Se puede deducir con la pregunta que la

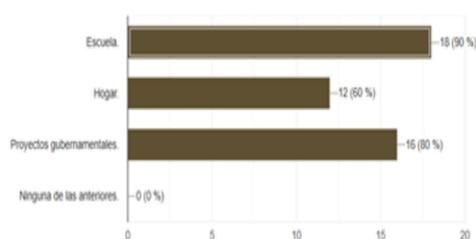


Figura 6. Consideraciones frente a su aplicación  
Fuente: Elaboración propia.

mayor parte de los entrevistados estuvieron de acuerdo.

### Discusión

Durante el proceso de recolección de información, se pudieron reconocer similitudes y contrastes entre las culturas y sociedades que tienen presente la relación entre ambiente y el arte. Las encuestas mostraron una gran falta de conocimiento dentro del pequeño nicho de personas que se analizó, respecto al arte con reciclaje, sobre todo en lo que respecta a sus artistas, obras e historia. Este tipo de respuestas muestra una falta de interés hacia este tipo de solución. Sin embargo, la mayoría de las personas mostraron entender los beneficios del arte con reciclaje en diferentes ámbitos, y tenían conocimiento general acerca de los problemas de contaminación. Se trata de un problema que nos toca a todos, además de que este problema ha ido evolucionando con el pasar de los años sin cambios significativos. Al contrastar estos datos, eran muy similares con los de la investigación que se realizó. Estos datos reflejan la percepción global que se tiene sobre la incidencia e importancia del arte con reciclaje en el ambiente.

## Conclusiones

A lo largo de este artículo se profundizó en el tema del arte con reciclaje y en la problemática que da su origen: la contaminación. La contaminación es una problemática que nos aqueja en todo sentido, por tierra, aire y agua. Los agentes contaminantes producidos por el ser humano perjudican a los diferentes entornos naturales, y generan daños que a largo plazo podrían ser irreversibles. El desecho de residuos sólidos se ha visto como una de las mayores problemáticas ambientales a nivel global, ya que hace parte de las fuentes contaminantes que son difíciles de parar o de manejar de manera adecuada. Esto es evidente en países como Colombia, que no han generado avances significativos en lo referente al cuidado del ambiente. Un ejemplo de este atraso es el desbordamiento en los niveles de contaminación en las principales fuentes hídricas del país como el río Magdalena y el río Bogotá, que generan efectos nocivos en el ecosistema que los rodean, así como al estilo de vida de las poblaciones aledañas. Esta importante cultura de reciclaje no ha logrado calar en la población colombiana; esta encuesta demuestra el creciente desconocimiento del cuidado del medioambiente de la población la-

tina. Una solución novedosa y creativa a esta problemática es la creación de proyectos artísticos con materiales reciclados, es decir el arte con reciclaje. Un arte así ayuda tanto al medio ambiente como a las personas, pues impulsa su creatividad y su manera de emprender. Por otro lado, es un arte fácil y económico ya que se basa en la reutilización de botellas de plásticos, juguetes viejos o cartón de empaques. Esta práctica se puede aplicar desde edades muy tempranas y en cualquier entorno: colegios y hogares. Esta práctica, aún más, genera resultados positivos en el ecosistema, así como en el conocimiento de la persona que lo practica.

Gracias a la encuesta, pudimos notar la similitud entre la opinión de la población encuestada y los datos e información recolectada sobre mantenimiento de los desechos sólidos. En ambos casos, se muestra el desconocimiento de los habitantes sobre las medidas adecuadas para mejorar la recolección y el desecho de los residuos; su conocimiento del arte con reciclaje es menor. Sin embargo, se reveló el interés de los encuestados en conocer o ser parte de ejercicios y proyectos relacionados con el arte reciclado, ya sea de forma general, con leyes que promuevan este tipo acciones a nivel nacional, o a menor nivel, en sus

municipios, escuelas o sus propios hogares. De igual manera, los encuestados expresaron su opinión sobre este tipo de proyectos artísticos, describiéndolos como herramientas vitales para concientizar sobre el cuidado del medio ambiente. Los resultados parecen decir que esta es una vía eficaz para la disminución de residuos. Las obras de arte con reciclaje pueden ser elaboradas por cualquier persona con el deseo ayudar al ambiente y de expresar sus dotes artísticos de forma sana.

Fue posible notar algunas limitaciones de la encuesta: se realizó a un muy pequeño grupo de personas, residentes en zonas no tan afectadas y pertenecientes a un mismo nicho demográfico. Estos factores seguramente alteraron los resultados, ya que este grupo carecía de conocimiento sobre los temáticas expuestas y no era tan grande como para mostrar resultados más diversos. La encuesta, además, solo abarca una reducida parte de Colombia y no todo el país. Si hubiera sido así, hubieran obtenido mejores resultados, más específicos. Otra limitación tiene que ver los métodos de recolección de información: solo se recolectaron de manera digital mas no presencial. La encuesta presencial no pudo ser realizada.

La solución es abrir más formas de recolección de datos. Así mismo, se podrían mejorar algunos mecanismos al momento de escoger y analizar el grupo de personas del cual se va a obtener información.

## Referencias

- Aizaga Villate, M. Á., Domenech Polo, N. V., Pérez Acosta, I. D., & Ramírez Terán, M. (2021). La Responsabilidad Social Empresarial En La Gestión De Desechos Sólidos En El Ecuador. In P. Baldeón Egas, G. Pérez, J. C. Riascos, B. González, E. J. Campechano, B. Ulloa Rubio, R. E. Cuasialpu, C. Samir Ulloa, & J. Opazo Hernández (Eds.), *Perspectivas para un siglo cambiante en las organizaciones y el turismo de siglo XXI* / (pp. 132–145). UISRAEL. [https://www.researchgate.net/publication/353827019\\_GENERACION\\_DE\\_ELECTRICIDAD\\_A\\_PARTIR\\_DE\\_DESECHOS\\_SOLIDOS\\_EN\\_EL\\_SECTOR\\_HOTELERO](https://www.researchgate.net/publication/353827019_GENERACION_DE_ELECTRICIDAD_A_PARTIR_DE_DESECHOS_SOLIDOS_EN_EL_SECTOR_HOTELERO)
- Chacón-Olivares, M.; Pacheco-Rivera, A.; Cedejas-López, M. y Ortega-Herrera, F. (2016). Tendencia del crecimiento en la cultura del reciclaje. *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*, 2(5), 63-72. [https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Ciencias\\_Ambientales\\_y\\_Recursos\\_Naturales/vol2num5/Revista\\_de\\_Ciencias\\_Ambientales\\_y\\_Recursos\\_Naturales\\_V2\\_N5.pdf#page=70](https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Ciencias_Ambientales_y_Recursos_Naturales/vol2num5/Revista_de_Ciencias_Ambientales_y_Recursos_Naturales_V2_N5.pdf#page=70)
- Cuenca Orellana, E. J. y Sánchez Zhamungui, A. D. C. (2021). La función crítica de la obra de arte referente a la contaminación por efectos de basura en ciudad de Macha-

- la. Repositorio Digital de la UTMACH: La función crítica de la obra de arte referente a la contaminación por efectos de basura en ciudad de machala (utmachala.edu.ec)
- Ligorred, V. M.; Carrasco, A. R. y Vallecillo, N. R. (2021). ¿Qué hago con los juguetes rotos?: El arte de reciclar y el trabajo con los ODS en la Educación Primaria. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (39), 33. [https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim\\_a2021n39/dim\\_a2021n39a39.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim_a2021n39/dim_a2021n39a39.pdf)
- Magallanes Mayorga, D. I.; Filian Córdova, H. D.; De la Cruz García, S. T. y Santana Villegas, J. B. (2021). Efectos de la contaminación ambiental producidos por los desechos sólidos. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 5(38), 149–155. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol5iss38.2021pp149-155>
- Martínez Verdú, M. (2018). *El mar: Reciclaje, realización textil y creación marina. Experimentación con textiles y materiales*. <http://hdl.handle.net/10251/109224>
- Mosquera Capera, G. y Narváez Jima, N. (2019). *Afectaciones socioambientales por manejo de desechos sólidos en la ciudad*. UTMACH, Facultad de Ciencias Sociales, Machala, Ecuador.
- Rojas, J. M. A.; Montaña, M. C. O. y Camacho, L. Y. V. (2017). El reciclaje, una estrategia de educación ambiental socialmente responsable. *Revista Perspectivas*, (7), 60-69. <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Pers/article/view/1595>
- Salinas, P. J. (2019, Julio 4). *Los desechos sólidos, residuos o basura, un problema mundial para la salud y el ambiente*. 35–38. <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/654321/3879>
- Sanmartín, G.; Zhigue, R. y Alaña, T. (2017). El reciclaje: un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(1), 36-40. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100005)
- Suárez Vargas, J. (2017). Estado del arte semillero de investigación tecno reciclaje de desechos y reutilización. Repositorio institucional UNIMINUTO: Estado del arte semillero de investigación tecno reciclaje de desechos y reutilización.



---

# El concepto del ciclo de vida del producto como herramienta de educación ambiental para el consumo responsable con enfoque de cambio climático

Aida Sanes Orrego<sup>1</sup>

## Resumen

El objetivo de desarrollo sostenible número 12, producción y consumo responsables, deja en evidencia la relación que hay entre los modelos de producción y la forma en que se consume a nivel mundial. Es clara la importancia de tomar mejores decisiones como consumidores en términos ambientales para seguir la vía de la sostenibilidad; una herramienta clave en la producción sostenible es el ciclo de vida del producto. En este trabajo se busca identificar los aspectos ambientales de cada etapa del ciclo de vida de los productos relacionados con el cambio climático, para así desarrollar los criterios de elección de los consumidores en camino hacia el consumo responsable.

**Palabras claves:** Economía circular, Desarrollo sostenible, Objetivos de desarrollo mundial.

---

<sup>1</sup> Docente, Maestría en Gestión Ambiental, Fundación Universitaria del Área Andina. Correo: asanes@areandina.edu.co

## Introducción

En medio de una crisis climática agudizada por la crisis energética —una que pone en cuestionamiento si realmente se podrá dejar el uso de los combustibles fósiles—, las decisiones personales toman más relevancia en la lucha contra el cambio climático.

La transición hacia el consumo consciente se hace cada vez más necesaria, y este despertar crítico en el consumo de bienes y servicios debe ser fomentado desde la educación. El despertar, en términos de productos sostenibles, está completamente ligado al concepto de *ciclo de vida del producto*. Un análisis crítico de este concepto implica la revisión integral de los productos a la luz de cinco etapas: obtención de materias primas, fabricación, comercialización, uso y desuso. Estas cinco etapas nos ayudan a entender los productos de manera circular (Sanchis, 2020). El concepto tiene su origen en el diseño y la fabricación, y puede ayudarnos a identificar puntos críticos y formular propuestas de mejora (Lacasa, 2018).

Por otro lado, esta misma revisión debe hacerse desde el consumidor, ya que con información más completa podrá tomar mejores decisiones, como lo expresa las Naciones Unidas (2010): “La gran

cantidad de experiencias en la promoción de modalidades de consumo y producción sostenibles demostraron la necesidad de seguir informando, educando y creando capacidad para hacer productos ambientalmente más sostenibles” (p.6). Por lo tanto, la educación es una herramienta indispensable para construir un modelo de consumo más sostenible.

La revisión de los productos a partir de su ciclo de vida por parte de los consumidores es de vital importancia para cumplir el objetivo de desarrollo sostenible número doce, que plantea la estrecha relación entre la producción y el consumo, y la búsqueda de mejores prácticas en cada lado de esa balanza para ser más sostenibles. En esta relación se enfatiza el rol de la educación (Nubia-Arias, 2016; Carrillo, 2017), además de que se define directamente el concepto de ciclo de vida como una herramienta importante para cerrar ciclos productivos, de allí la necesidad de presentarle claramente a los consumidores lo que deben conocer de cada etapa del ciclo de vida de los productos. Así, desde las decisiones individuales y diarias, podría ser posible mitigar los impactos al clima que los procesos productivos están generando por los productos que se consumen. Además, es de suma importancia asumir la corresponsabilidad que se tiene como

consumidor de la huella ambiental de los productos (Izquierdo *et al.*, 2018) y por lo tanto de su aporte a la crisis climática.

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta: ¿cuáles son los aspectos ambientales del ciclo de vida del producto relacionados con el cambio climático y cuáles son las preguntas que debe hacerse un consumidor responsable reconociendo estos impactos negativos? Como hipótesis, se podría considerar que los aspectos ambientales negativos del ciclo de vida de los productos y las preguntas que debe hacerse un consumidor responsable giran en torno al consumo y al tipo de energía, a los tipos de materiales, las formas de transporte y la generación de residuos.

El objetivo general de este trabajo es identificar los aspectos ambientales negativos que puede tener un producto en relación con el cambio climático. Partimos de la revisión de las etapas del ciclo de vida del producto para facilitar al consumidor entender cómo cada etapa debe ser considerada al momento de decidir sobre los productos que consume. Si se quiere alcanzar este objetivo, será necesario definir los aspectos ambientales del ciclo y cómo es su impacto en la crisis climática, plantear cómo se da esta relación y definir las preguntas que un consumidor debe hacerse en relación con los productos,

para entender esos impactos. Además, este trabajo presenta algunos criterios que se deberían tener en cuenta para tomar decisiones de consumo responsable a partir de las preguntas realizadas.

Esta revisión se apoya en la definición del concepto del ciclo de vida del producto —que puede ser entendido desde la reducción de los impactos negativos—: la extracción de materias primas, por la fabricación, la comercialización, el uso y la disposición final (Fajardo, 2017). Veamos la definición de consumo responsable que construyen Izquierdo *et al.* (2018): “...por consumidor socialmente responsable se entiende la elección de los productos y servicios no solo en base a su calidad y precio, sino también por su impacto ambiental y social, y por la conducta de las empresas que los elaboran” (p. 105). La relación de estos conceptos genera el marco conceptual que requiere este desarrollo.

## Materiales y métodos

Se realizó una investigación descriptiva de tipo cualitativo para la construcción de una matriz de aspectos ambientales relacionados con el cambio climático en todas las etapas del ciclo de vida. Esta investigación concluye unos criterios que facilitan al consumidor en-

Tabla 1. Descripción de los sectores

Sectores	Descripción de los aspectos ambientales
1. Energía	En las viviendas y edificaciones, así como en las instalaciones de diferentes sectores de la economía (comercial, industria manufacturera, agricultura, otros), se usan combustibles fósiles y/o biomasa que se quema en un proceso de combustión intencional en algún artefacto (horno, caldera, motor, estufa, etc.). Están diseñados para usos como cocción de alimentos, calefacción y generación de energía para procesos productivos. Esta combustión genera emisiones directas de GEI como CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O. Así mismo, se usa energía eléctrica para usos como calefacción, cocción, iluminación, procesos productivos, y se induce así la generación indirecta de emisiones.
2. Transporte	Los diferentes modos de transporte —terrestre, ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo— usan combustibles o energía eléctrica para su funcionamiento, y generan emisiones de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O.
3. Agricultura, forestería y otros usos de la tierra	La cría de animales, los cambios de uso del suelo, la agricultura y la deforestación generan GEI.
4. Procesos industriales y uso de productos	En las industrias, algunos procesos físicos o químicos que transforman las materias primas en productos generan diferentes emisiones de GEI (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> ); además el uso industrial y por consumidores finales de productos como refrigerantes, espumas o aerosoles contienen GEI (sustancias sustitutas de SAO) que pueden ser liberados durante el uso y la disposición de los aparatos que los contienen.
5. Residuos	Los diferentes tipos de disposición final y tratamiento de los residuos sólidos y aguas residuales generan emisiones de GEI.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021). Elaboración propia.

tender la relación del producto con los impactos negativos que afectan el clima; para esta construcción se tomaron los sectores y su descripción de *La guía para elaboración o actualización de inventarios de emisiones de GEI en ciudades colombianas* (Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible *et al.*, 2021); ver tabla 1.

Se definen entonces los siguientes ítems a considerar en la matriz: etapas del

ciclo de vida, sectores relacionados por etapa, aspectos ambientales relacionados con el cambio climático, preguntas que debe hacerse un consumidor responsable por etapa, criterios de selección de productos con buenas prácticas y evidencias en las que podría apoyarse un consumidor responsable para tomar mejores decisiones de consumo; ver tabla 2.

Para la definición de las preguntas, se utilizó como guía el *check-list* dise-

Tabla 2. Ítems para la construcción de la matriz

Etapas del Ciclo de vida	Sectores relacionados por etapa	Aspectos ambientales relacionados con el cambio climático	Lo que debe preguntarse un consumidor	Criterios de selección	Evidencias
--------------------------	---------------------------------	---	---------------------------------------	------------------------	------------

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3. Preguntas del *check-list* de Brezet y Hemel para la etapa 1 de ciclo de vida del producto**

Etapa de extracción y obtención de materiales y componentes
¿Cuántos y qué tipos de plástico son utilizados?
¿Cuántos y qué tipos de metales son utilizados?
¿Cuántos y qué tipos de otros materiales (vidrio, cerámica, etc.) son utilizados?
¿Cuántos y qué tipos de tratamientos superficiales son utilizados?
¿Tipo de energía que se necesita para transportar los componentes y materiales?

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Brezet y Hemel (1997).

#### Resultados

ñado por Brezet y Hemel (1997), y que es utilizado como herramienta de ecodiseño para evaluar el ciclo de vida de los productos. Ver tabla 3 como ejemplo de las preguntas que plantean los autores del *check-list* para la evaluación de la etapa 1 del ciclo de vida del producto.

A continuación, se presenta separada la matriz en la que se define, por cada

etapa del ciclo de vida, los sectores relacionados. Con anterioridad ya se describieron los aspectos ambientales de esos sectores (tabla 1), y se establecen las preguntas que debe hacerse el consumidor responsable. Adicionalmente, para cada etapa, al final de la tabla, se establecen unos criterios mínimos de selección de producto para tomar mejores decisiones a partir del ciclo de vida. Como evidencia, para verificar que los criterios se cumplan, se debe buscar todo tipo de información detallada del fabricante y del producto: ecoetiquetados, sellos ambientales, informes de RSE (responsabilidad social empresarial), entre otros.

Todo el ciclo de vida del producto genera emisiones: los sectores de residuos, el transporte y la energía están presentes en todas las etapas. Tal como lo establece el IPCC (2021), los procesos industriales son en gran parte los responsables de las emisiones de GEI que se

**Tabla 4. Aspectos del ciclo de vida del producto que impactan en el cambio climático, Etapa 1**

Etapa del ciclo de vida	Sectores relacionados por etapa	Lo que debe preguntarse un consumidor
1. Obtención de materias primas	1. Energía 2. Transporte 3. Agricultura, forestería y otros usos de la tierra 5. Residuos	¿Cómo se obtienen las materias primas de este producto y dónde? ¿Requiere muchos tipos de diferentes materiales? ¿Estos materiales viajan grandes distancias?
Criterios de selección: Materias primas locales, procesos de extracción sostenibles, materiales sostenibles, reciclados y reutilizados		

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Brezet y Hemel (1997) y Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible (2021).

**Tabla 5. Aspectos del ciclo de vida del producto que impactan en el cambio climático Etapa 2**

Etapa del ciclo de vida	Sectores relacionados por etapa	Lo que debe preguntarse un consumidor
2. Fabricación	1. Energía 3. Agricultura, forestería y otros usos de la tierra 4. procesos industriales y uso de productos 5. Residuos	¿Cómo se fabrica este producto y dónde? ¿Se requieren diferentes tipos de materiales y por lo tanto diferentes tipos de procesos?
Criterios de selección	Procesos de fabricación con buenas prácticas, organizaciones que apliquen producción más limpia y ecodiseño	

Fuente: Elaboración propia a partir de Brezet y Hemel (1997) y Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible (2021).

están acumulando en la atmósfera. Estos comprenden procesos químicos, usos de combustibles fósiles, uso de energía, emisiones, residuos, además de grandes impactos a los ecosistemas que redundan en afectaciones al clima (IPCC, 2021). Este impacto recae en el consumidor; de allí la importancia de entender que el ciclo de vida del producto permite una visión global de la huella de los productos que cada individuo hereda con sus decisiones de compra.

## Conclusiones

Las tablas hacen evidentes que cada

etapa del ciclo de vida del producto está directamente relacionada con el cambio climático: en todas ellas están presentes los sectores de energía, transporte y residuos; es de gran relevancia entonces que los consumidores entiendan la relación entre el enfoque de ciclo de vida y los aspectos ambientales con el cambio climático.

El consumidor, en términos de aspectos ambientales relacionados con cambio climático, podrá a partir de las preguntas planteadas considerar todas las etapas de un producto, y reconocer que en todas ellas hay emisiones de CO<sub>2</sub>

**Tabla 6. Aspectos del ciclo de vida del producto que impactan en el cambio climático Etapa 3**

Etapa del ciclo de vida	Sectores relacionados por etapa	Lo que debe preguntarse un consumidor
3. Comercialización	1. Energía 2. Transporte 4. procesos industriales y uso de productos 5. Residuos	¿Cómo se transporta este producto? ¿Qué distancia recorre este producto? ¿Cuáles son los materiales del empaque? ¿Este empaque es reutilizable?
Criterios de selección	Productos de fabricación local, empaques de materiales sostenibles, reciclados y reutilizados, empaques reutilizables	

Fuente: Elaboración propia a partir de Brezet y Hemel (1997) y Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible (2021).

**Tabla 7. Aspectos del ciclo de vida del producto que impactan en el cambio climático Etapa 4**

Etapa del ciclo de vida	Sectores relacionados por etapa	Lo que debe preguntarse un consumidor
4. Uso	1. Energía 4. procesos industriales y uso de productos 5. Residuos	¿Qué tipo de energía se requiere (electrodomésticos)?, ¿Cuál es la vida útil del producto? ¿Es reparable? ¿Requiere muchas piezas de cambio?
Criterios de selección	Productos con una vida útil larga, reparables, productos con uso de energías limpias.	

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Brezet y Hemel (1997) y Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible (2021).

y otros GEI. Se hace evidente la emisión de manera más específica, y no solo como un gran impacto del producto: es claro que se entiende en qué punto se están generando y por qué. Estas reflexiones son importantes al momento de generar conciencia. Además, las industrias también deberían ofrecer cambios en sus puntos críticos para satisfacer la demanda de quienes buscan alternativas más sostenibles y se muestran preocupados por la crisis climática.

Al final, más allá de las evidencias que permitan decidir sobre los criterios establecidos, primará el interés individual por seguir investigando sobre los productos que satisfacen las necesidades humanas con el fin de tomar mejores decisiones y el ciclo de vida puede ser una herramienta de sensibilización frente a la relación de cambio climático y consumo.

En una etapa posterior, se sugiere aplicar la herramienta con diferentes

consumidores para verificar el impacto de las preguntas en la percepción y el aprendizaje del concepto de ciclo de vida relacionado con aspectos ambientales sobre cambio climático.

## Referencias

- Brezet, H. y Van Hemel, C. (1997). *Ecodesign, A promising approach to sustainable production and consumption*. UNEP.
- Carrillo, A. (2017). Factores que impulsan y limitan el consumo responsable. *ECA Sinergia*, 8(2), 99-112. [https://doi.org/10.33936/eca\\_sinergia.v8i2.728](https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v8i2.728)
- Fajardo, H. (2017). La producción más limpia como estrategia ambiental en el marco del desarrollo sostenible, *RIMCI*, 4(8), 47-59. <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2017.v4.n8.a32>
- IPCC (2021). *Comunicado de prensa del IPCC*. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC\\_WGI-AR6-Press-Release-Final\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf)
- Izquierdo, C.; Vaca, I. y Mena, R. (2018). El nuevo sujeto social del consumo responsable. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (4), 97-123. <https://doi.org/10.32719/25506641.2018.4.5>

- Lacasa, E. (2018). *Planteamiento y puesta en práctica de una metodología para proyectar el desarrollo de productos sostenibles* [Tesis de doctorado, Universidad de Zaragoza]. Repositorio institucional Zaguán. <https://zaguan.unizar.es/record/75363#>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento de estrategia empresarial, energética e industrial de la Embajada de Reino Unido, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y WWF Colombia (2021). *Guía para elaboración o actualización de inventarios de emisiones de GEI en ciudades colombianas*. [https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/guia\\_para\\_elaboracion\\_o\\_actualizacion\\_de\\_inventarios\\_de\\_emisiones\\_de\\_gei\\_en\\_ciudades\\_.pdf](https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/guia_para_elaboracion_o_actualizacion_de_inventarios_de_emisiones_de_gei_en_ciudades_.pdf)
- Naciones Unidas. (2010). Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <https://bit.ly/3k7VhMh>
- Nubia-Arias, B. (2016). El consumo responsable: educar para la sostenibilidad ambiental. *Aibi revista investigación, administración e ingenierías*, 4(1), 29-34. <https://doi.org/10.15649/2346030X.385>
- Sanchis, R. (2020). Eco-diseño en el Desarrollo de Productos.

---

# El fracaso como estructura existencial que determina el rumbo del medio ambiente<sup>1</sup>

Jesús Enrique Beltrán Virgüez

## Resumen

El fracaso es un término usado con recurrente frecuencia en la contemporaneidad, sobre todo en el estudio del capitalismo y de su configuración: el concepto de fracaso se ha convertido en el pivote de su operación, por no decir del sentido de la contemporaneidad. Ha tomado tanto valor que puede ser considerado uno de los principales motores de la actividad del hombre actual en todas sus dimensiones. Fracasar es el mayor temor de la vida actual, y en este sentido el hombre desarrolla todas sus actividades y se concentra en evitar fracasar. Esta lucha tiene implicaciones en el orden, el balance, las condiciones económicas, sociales y ambientales. Es así como, mediante un ejercicio hermenéutico, se desarrollará un análisis del fenómeno del fracaso con el objeto de caracterizar su papel en la crisis ambiental que afronta el mundo actualmente.

**Palabras clave:** Ambiente, Capitalismo, Consumo, Impacto ambiental.

---

<sup>1</sup> Profesor de la Corporación Universitaria Minuto de Dios y de la Universidad Central. Administrador de empresas, especialista y magister en Filosofía Contemporánea. Estudiante de Doctorado en Filosofía, Uned. Orcid 0000-0002-9473-3285. Correo: jbeltranv2@ucentral.edu.co

## El problema que todos conocen, pero que se desvanece ante la ocupación

Al analizar el panorama mundial en términos sociales y ambientales, el resultado no es muy alentador. El mundo está atravesando un momento determinante para el futuro del planeta, incluso si se considera que ya pasó el tiempo preciso para lograr resultados contundentes. Algunos datos resultan esclarecedores entre los rumores que en las calles ya se escuchan, pero que aún no se asumen: de acuerdo con el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Sixth Assessment Report,

Aproximadamente 4000 millones de personas están actualmente sujetas a una grave escasez de agua durante al menos un mes al año debido a factores climáticos y no climáticos, y se prevé que esto exacerbe a 34 niveles más altos de calentamiento (nivel de confianza medio) (pp. 4-13).

Como diversos expertos han referido, la escasez de agua se va haciendo mucho más frecuente con el paso de los años, y conforme se eleva el calentamiento global. De mantener los ritmos actuales en los niveles de calentamiento y contaminación, el planeta se dirige a un escenario en el que la ausencia de agua será el determinante de los conflictos futuros (Wallace-Wells, 2019).

Guerrero, Rangel y López (2017) afirman:

...la temperatura promedio del planeta para el año 2030, la cual va a oscilar entre los 14,55 y 16,33°C. La temperatura promedio es de 15,44°C. A modo de comparación, la temperatura en el año 1850 era de 14,71°C y en 2016 fue de 15,43°C. Contando con que las actividades humanas no cambien "pero podemos asegurar que las actividades humanas se irán incrementando, aún exponencialmente", el modelo nos da un escenario de hasta 16,33°C.

Los niveles de temperatura elevados, sumados a la escasez de agua, son factores bastante problemáticos a la hora de lograr vidas exitosas y prosperas: los recursos no pueden reproducirse de manera similar a la de los bienes de consumo habituales; la producción de agua y de ozono en la atmósfera no se rige bajo la misma dinámica que una fábrica de calzado, ropa o enseres. Las necesidades de sombra, lluvia y frío resultan un capricho que supera solamente los asuntos de moda y consumo.

La preocupación por la predicción sobre el aumento de la temperatura, expuesta previamente, se complementa con los factores indicados por el IPCC (2021):

...con el calentamiento climático continuo y un aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos extremos, se prevé que continúen los aumentos ob-

servados en la temperatura del agua, las pérdidas de hielo y los cambios en el régimen térmico (nivel de confianza alto).

Según lo previsto a partir de observar el rumbo que lleva la "civilización" en los últimos siglos, pareciera claro que nos exponemos de forma acelerado a un escenario futuro apocalíptico. La humanidad le apuesta a factores que, sumados, desencadenarán un final catastrófico para los habitantes del planeta. Lo que en muchos casos se desdibuja en lo carnavalesco de la vida de las ciudades (en los campos, por su cercanía con el ecosistema, hay un poco más de sensibilidad es que el cambio climático es una realidad y que, tal vez por sus características abismales, preferimos negarlo e ignorarlo que hacerle frente (López, 2021).

El cambio climático antropogénico ha causado cambios latitudinales y altitudinales del bioma en al menos 19 sitios en ecosistemas boreales, templados y tropicales entre 1700 y 2007, donde la temperatura aumentó de 0,4° a 1,6 °C por encima del período preindustrial (evidencia sólida, acuerdo alto). Casos adicionales de cambios de bioma de 5 a 20 km hacia el norte y de 20 a 300 m cuesta arriba entre 1860 y 2016, con un aumento de la temperatura global media de aproximadamente 0,9 °C por encima del período preindustrial, son consistentes con el cambio climático (evidencia media, nivel de acuerdo alto) (IPCC, 2021, p. 2-45)

Por *cambio climático antropogénico* se entiende el efecto de la alteración del clima producto de la actividad humana. Este tipo de cambio se diferencia de las alteraciones propias de orden natural; en términos generales, hace referencia a las actividades propias del hombre, como el uso de combustibles fósiles, que llevan a una alteración de las condiciones naturales del clima (Zaar, 2021). Es importante prestar atención a las alteraciones sufridas entre el periodo preindustrial y la era industrial, pero sí hay evidencia de un impacto directo de los modelos productivos basados en el uso de combustibles fósiles, modelos que terminan determinando el calentamiento global. No sobre decir que estos modelos también se basan en la fabricación de diversos ítems para satisfacer las necesidades de consumo al amparo de un ideal preciso de progreso. La evidencia del crecimiento de la temperatura a nivel global es a su vez muestra de cómo el comportamiento del libre mercado, y la tensión entre oferta y demanda, al final emite factura en términos medioambientales.

La evidencia de campo muestra que el cambio climático antropogénico ha aumentado el área quemada por incendios forestales por encima de los niveles naturales en el oeste de América del Norte en el período 1984-2017, con aumentos de la temperatura superficial media glo-

bal de 0,6°C-0,9°C, aumentando el área quemada hasta 11 veces en un año extremo y duplicación del área quemada sobre los niveles naturales en un período de 32 años (nivel de confianza alto). (IPCC 2021 p. 2-54)

La calidad de vida de las generaciones futuras —como se ha venido reiterando con mayor claridad y énfasis desde 1987, con el informe Brundtland— parece desvanecerse ante la realidad. Los informes no mejoran con el paso del tiempo, y los diferentes síntomas de afectación ambiental se hacen más palpables. La creación de estrategias enmarcadas en los compromisos de los países en términos de política pública, al parecer, pierde valor ante las tendencias de consumo y los intereses de las grandes corporaciones.

El enfoque actual para enfrentar el problema está orientado a comprometer a los países mediante acuerdos que no se perfeccionan, que carecen de sustento en la conciencia y el espíritu popular, y que en parte desconocen o, al menos, no quieren admitir la realidad ambiental. Si bien es cierto que los gobiernos desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de políticas públicas que apunten a nuevas formas de organización económica, también es una realidad la influencia que tienen las corporaciones empresariales en las tendencias de consumo.

El informe del Banco Mundial con respecto de las basuras indica una situación nuevamente preocupante en cuanto al impacto que generan los residuos sólidos: es evidente un crecimiento en términos que sobrepasan lo que se gestiona de manera responsable y segura. De acuerdo con los datos del Banco Mundial:

El mundo genera 2010 millones de toneladas de residuos sólidos municipales anualmente, de los cuales al menos el 33%, de forma extremadamente conservadora, no se gestiona de forma segura para el medio ambiente. En todo el mundo, los desechos generados por persona por día tienen un promedio de 0,74 kilogramos, pero varían ampliamente, de 0,11 a 4,54 kilogramos. Aunque solo representan el 16 por ciento de la población mundial, los países de altos ingresos generan alrededor del 34 por ciento, o 683 millones de toneladas, de los desechos del mundo (Kaza, Yao, Bhada-Tata y Van Woerden, 2018).

La realidad del manejo de los residuos sólidos es realmente preocupante dada la cantidad y el crecimiento significativo de la población. Ese crecimiento está relacionado de forma directa y dramática con la multiplicación de residuos. Por otro lado, los países de altos ingresos tienen un nivel mayor de residuos, lo que hace pensar, en primer lugar, si el tener mayores ingresos favorece una dinámica mayor de consu-

mo y un mayor número de desechos. La dinámica tecnológica y las tendencias cambiantes de consumo, la sobreoferta de productos y sustitutos genera una dinámica mayor que no favorece el uso extendido de diferentes productos; por el contrario, se acelera el desuso de productos y aumentan los caudales de basura. Nuevamente, en nuestros tiempos el consumo se percibe no directamente desde la "racionalidad" económica, sino desde el consumo impulsivo. El consumo y la producción irresponsables e irracionales son de los factores más importantes que contribuyen al deterioro permanente de las condiciones medioambientales.

Luego de revisar algunos de los elementos característicos del escenario ambiental actual con la ayuda de diversas fuentes, resulta pertinente identificar el papel que juega el horizonte de comprensión de las relaciones entre los hombres y la naturaleza a partir del concepto de *fracaso*. Esta descripción favorecerá alternativas de análisis del problema para a su vez proponer mecanismos para afrontar, desde un nuevo frente, la situación de gravedad que se presenta. Es preciso entonces, para mostrar la tesis que persigue este trabajo, rastrear a que nos referimos cuando usamos el termino *fracaso*.

## ¿Qué es el fracaso?

Fracasar, de acuerdo con el Diccionario de la Lengua Española, proviene del italiano *Fraccassare* (2021). De acuerdo con Corominas (1987), significa

frustrarse, tener resultado adverso', 1625; antes 'destrozar, hacer trizas', 1605, y 'naufragar (una embarcación)', 1650. Del it. *fraccassare* 'destrozar', 'quebrar ruidosamente', princ. S. XIV, deriv. del anticuado *cassare* 'romper' (este del fr. *casser* id., lat. *quassare*). deriv. *Fracaso*, 1615. *Fracasado* (p. 279).

Se reconoce entonces este término como moderno. Se estima que su aparición se da con un siglo de diferencia a la invasión de América, y que coincide con el surgimiento de la modernidad. Son bien conocidas las críticas formuladas desde la escuela de Escuela de Frankfurt al ideal de progreso, expresadas con claridad, por ejemplo, en los textos de Marcuse (1987). Ese autor muestra la orientación unidireccional del hombre en términos ideológicos a partir de la unificación de las intenciones y la parálisis de la crítica, así como de la oposición al rumbo del mundo industrializado, con las consecuencias que ello implica. Así el estudio del fracaso como fenómeno de homogenización cobra sentido.

El fracaso se inscribe, entonces, como el motor mediante el cual es po-

sible que las sociedades industrializadas avancen sin ninguna oposición seria y, sin él, ni siquiera es posible que se consideren alternativas de organización distintas al neoliberalismo. En ese entender, la forma de organización por excelencia en el siglo XXI —no la única ni la principalmente— se cimenta, no solo en el dominio militar y la fuerza bruta, sino ante todo en el dominio cultural y la conquista anímica. Ya lo advertía Horkheimer (2007): "En la enigmática disposición de las masas técnicamente educadas a caer en el hechizo de cualquier despotismo, en su afinidad autodestructora con la paranoia populista: en todo este incomprendido absurdo se revela la debilidad de la comprensión teórica actual" (p. 53).

El hechizo al que se refiere Horkheimer dejó de serlo, y se transformó en una disposición afectiva, en un modo de comprensión enraizada en lo más profundo del ser contemporáneo: el temor al fracaso. Sin embargo, no es posible comprender este temor sin identificar su fuente y sus lineamientos, que son establecidos fundamentalmente por la idea de progreso. En el sistema de ordenamiento económico, son claros los niveles en los que la idea de progreso se ha venido segmentado, y es preciso encontrar en las sociedades actuales estra-

tificaciones o segmentaciones del ideal de progreso: en cualquiera caso, no se trata de una noción a la deriva, sino que está plenamente definida de acuerdo con los niveles socioeconómicos. Marcuse (1987) ofrece una orientación estructural del sentido del término:

"Progreso" no es un término neutral; se mueve hacia fines específicos, y estos fines son definidos por las posibilidades de mejorar la condición humana. La sociedad industrial avanzada se está acercando al estado en que el progreso continuo exigirá una subversión radical de la organización y dirección predominante del progreso (p. 46).

Los fines específicos definidos a partir de este ideal, como se ha mencionado, son enmarcados en un ideal general. Sin embargo, a nivel operativo se desagregan y se diversifican en términos fácticos de trabajo y consumo. La idea de progreso invoca una noción generalizada y, en términos de Marcuse, *masificada*; esta idea orienta los esfuerzos humanos en general a acercarse a ella. En algunos casos este ideal se representa, por ejemplo, en la marca de un vehículo; en otros, en adquirir el vehículo; en otros, en una foto con el vehículo. Cada individuo en un mundo en el que prima la individualidad, la búsqueda particular por alcanzar el progreso a la medida de sus condiciones.

La configuración de las sociedades industriales avanzadas ha dado lugar a un contexto que aglutina a la totalidad de las relaciones sociales: el temor al fracaso guía a la humanidad y, con cierta claridad, se muestra al hombre distante de las reflexiones sobre el impacto de sus decisiones de consumo. Lo que podría denominarse *autonomía* se ha desvanecido en criterios de consumo masificados que conducen a la irresponsabilidad, y cuyo motor principal, según este análisis, es el ideal de fracaso. Es preciso, entonces, profundizar en este fenómeno y en sus implicaciones. El hombre está rodeado de toda clase de manifestaciones de fracaso; su temor se ha enraizado de manera tal, que parece no haber alguien que no experimente este escenario. Para lograr identificar con claridad la fuente de este sentir, de ese imaginario colectivo y para entender cómo la lucha por evitar el fracaso encausa todos los esfuerzos del mundo contemporáneo, es preciso adentrarse en el contexto del modelo económico; así, quizás pueda ser posible identificar cómo se expresa esa pugna contra el fracaso y cuáles son los fenómenos comportamentales que emergen en esta contienda.

## El contexto del capitalismo

Ya no se suelen encontrar críticas tan directas al capitalismo; por el con-

trario, la literatura en su favor rebasa por mucho la crítica: "Los conceptos de autonomía, descubrimiento, demostración y crítica dan paso a los de designación, aserción e imitación. Elementos mágicos, autoritarios y rituales cubren el idioma" (Marcuse, 1987, p. 115). Pese a ello, es fundamental conocer cuál es la estructura de operación del capitalismo, aunque esto resulte impopular. Con el propósito de identificar el motor de fondo que mantiene el orden económico, es necesario reconocer la estructura del sistema que es responsable de la situación actual de la relación del hombre con la naturaleza, y que nos ha llevado a la actual crisis ambiental.

El modelo neoliberal que ha sido acogido abiertamente en el mundo como una versión más desarrollada del capitalismo se puede sintetizar conforme lo expuesto por Calvento (2006): "La importancia de lo social en dichas propuestas ha sido claramente secundaria. En la política económica propuesta dominaba una clara hegemonía de los mecanismos del mercado y una concepción de 'lo social' restringida en el interés individual" (p. 49).

Es evidente que en las economías actuales la operación de los modelos descansa en el interés individual: de él se desprenden los ideales de libre empresa

y competencia. Así, el propósito fundamental del capitalismo se concentra en promover condiciones para el desarrollo de las actividades individuales y, como efecto de este proceso, en diferentes individuos las actividades sociales derivan de los intereses individuales: "Al analizar las principales variables de la corriente neoliberal se puede vislumbrar que la concepción individualista imprime su característica central, junto con la primacía dada al mercado. Estos valores se corresponden con el predominio del sentimiento de responsabilidad individual" (Calvento, 2006, p. 49).

La responsabilidad individual tiene un amplio sentido en términos del accionar cotidiano de los individuos y de sus sistemas de planeación de la vida: justamente esta responsabilidad individual se enmarca en un quehacer que reacciona a estímulos y a los límites que establece el actuar. Así, la responsabilidad involucra tanto los factores motivacionales como los límites de su actuar. Lo que se comprende por *individual* realmente comprende tanto a los actores-consumidores como a los actores oferentes; en otras palabras, individuos que compran e individuos que producen. En términos generales, los móviles de las actividades económicas de los individuos responden a unos ideales que establece el mercado.

Si se considera que el propósito fundamental de la actividad comercial tiene que ver con el intercambio de bienes, debemos decir que el móvil para la adquisición de esos bienes se da por diferentes factores. Así, la decisión que toma el consumidor involucra diferentes consideraciones, depende del nivel adquisitivo y de la realidad social particular.

En suma, la responsabilidad que descansa en la libertad es fundamental en el modelo económico. Al final, esta idea parece tener mucho sentido; sin embargo, la primacía de la libertad económica genera una evidente multiplicación de diferentes problemas: la ausencia de justicia, la inequidad o el desarrollo de las posibilidades. Este problema es expresado por Amartya Sen (2000) en su noción de desarrollo. Eva Illouz (2020), quien usa las ideas de Marx, indica el riesgo que implica la libertad en tanto que puede permitir el "florecimiento irrestricto de las desigualdades" (p. 26). Enseguida, precisa con una cita de Catharine McKinnon: "Privilegiar la libertad sobre la igualdad, la libertad sobre la justicia, no es sino liberar aún más el poder de los poderosos" (citada por Illouz, 2020, p. 26). La perspectiva descrita aclara considerablemente el panorama del neoliberalismo, en el que la prioridad sobre la libertad ha descansado en

la libre apertura a las desigualdades vía ejercicio de la libertad de los poderosos económicamente. Así, la relación que funda la libre empresa también funda la libre configuración de desigualdades.

Las libertades de los poseedores del capital transforman las condiciones sociales. De tal forma se organiza y se coordina la vida en sociedad. Ese aparente dinamismo que genera la libre economía —o los términos por excelencia que involucran las preocupaciones de los industriales, y sobre los que se preocupa la vida académica, como competitividad, productividad, innovación— son movimientos que se generan en un mismo lugar para la mayoría de la población. Siguiendo a Marcuse:

Por debajo de su dinámica aparente, esta sociedad es un sistema de vida completamente estático: se auto-impulsa en su productividad opresiva y su coordinación provechosa. La contención del progreso técnico va del brazo con su crecimiento en la dirección establecida. A pesar de las cadenas políticas impuestas por el statu quo, mientras más capaz parezca la tecnología de crear las condiciones para la pacificación, más se organizan el espíritu y el cuerpo del hombre en contra de esta alternativa (1987, p. 47).

La organización de la economía implica, no solamente, como es natural, el orden de los factores de producción,

sino su misma disposición y sus intereses. En esta lógica de ordenamiento y preparación, los mercados han abarcado o desplazado los escenarios que correspondían enteramente a la vida social, personal y familiar:

...el capitalismo ha transformado muchos ámbitos sociales en mercados, que ha hecho de la acción social una acción reflexiva y una decisión, y que la elección ha devenido en una nueva forma social de importancia clave, a través y dentro de la cual la subjetividad moderna se comprende y se realiza a sí misma en todos o en casi todos los aspectos de la vida (Illouz, 2020, p. 33).

Las transformaciones se articulan en un *telos* que converge en una idea de progreso-éxito, que se yuxtapone en distintas capas. Como todo proceso de decisión racional, de libre decisión, el fin define unos medios para su logro. En este caso, los medios son hombres, pero no todos los hombres, sino aquellos que proveen de trabajo y consumo el equilibrio del sistema económico. Los medios deben estar provistos de motivaciones lo suficientemente interiorizadas para garantizar su obediencia en el reinado de la libertad. Esa motivación en el individuo actual se caracteriza más por su temor al fracaso que por su deseo de éxito o del anhelado progreso. Por ello, la motivación fundante que sostiene la actividad económica se

enraíza en un profundo sentimiento, una estructura afectiva, al mejor modo del temple de ánimo postulado por Heidegger (2003): una experiencia que atraviesa la totalidad de las posibilidades de acción del hombre contemporáneo. Esa profunda estructura emocional es el miedo estructural a fracasar.

### **El temor al fracaso como estructura emocional**

El modelo económico se ha convertido en un elemento fundamental en la vida del hombre. Es así a tal punto que la vida en su totalidad gira en torno a esa noción. A tal punto se ha orientado la vida en términos de lo que implica el modelo neoliberal, que el capitalismo se ha fusionado con nuestros cuerpos en el sentido biológico. Un reciente artículo, “Microplastics found in human blood for first time”, del periódico *The Guardian*, que firma Damian Carrington, señala que el plástico ya circula por los torrentes sanguíneos de los seres humanos. El uso y disposición de los recursos naturales que se presentan en forma de plástico en diferentes envases para uso diario, como botellas de agua y recipientes para los alimentos, y que son usados por millones de personas en el mundo, además las partículas que se respiran, son algunos de los medios que cita el

artículo por los cuales es posible que el plástico acceda al interior del cuerpo: “Microplastic pollution has been detected in human blood for the first time, with scientists finding the tiny particles in almost 80% of the people tested” (2021) este acercamiento muestra cómo en un alto porcentaje de la población de estudio hay presencia de plástico

El modelo de mercado en el que la mayoría del mundo habita se caracteriza por una relación de intercambio comercial entre dos grandes actores: oferentes y demandantes. Esta relación se basa en los criterios del consumidor para elegir en el mercado, y se ha demostrado su influencia en diversos estudios, que van desde neurológico hasta lo cultural. Sin embargo, lo que es cierto de este proceso de decisión es que es todo, menos eficiente y cuidadoso del medio ambiente. Sea cual sea la perspectiva que se asuma, fundamentalmente el hombre consume conforme su estructura afectiva le impulse y motive. Cuando aquí se hace referencia a una estructura, se habla de ese impulso motor que da fuerza a la voluntad para actuar. Se puede traducir este concepto como los requerimientos que motivan a tomar decisiones.

Esta estructura se ampara, tal como se ha expresado, en la libertad, que es

lo que se presume ocurre en el mercado. Sin embargo, en medio de la constitución del mercado han ocurrido diferentes procesos que han dado lugar a la instauración de condiciones, deseos y propósitos que han enmarcado en el tablero de las opciones unos ámbitos ciertamente restringidos. Esas restricciones han venido configurándose a lo largo del tiempo por diferentes canales, tal como lo expresa Günther (2011):

En efecto, ya está decidido que nosotros hemos de tomar la resolución como consumidores de radio o televisión: es decir, como seres, que estamos condenados a contentarnos con fantasmas del mundo en vez de experimentar el mundo y que ya apenas deseamos otra cosa, incluidas otras formas de libertad de elección, o quizás ya no podemos imaginarlas (p. 19).

Así, la afectividad y el aflorar de lo espiritual —que en los griegos fuera atribuido a los dioses— se han convertido en fantasmas cuyo origen no se reconoce, y mucho menos su valor. En el mundo griego, era claro de dónde provenía ese enamoramiento, ese gozo; el deseo de lucha, guerra, encaminado a la inspiración, a la influencia, a la injerencia de un dios. En la actualidad, ese dios se ha convertido en un fantasma que no se identifica, no se reconoce y ni siquiera se pregunta. Esto es básicamente así

porque no se trata de un fenómeno que ha ocurrido de un momento a otro, representa un trabajo consistente que involucra generaciones enteras de hombres que han anclado en su profundidad deseos, anhelos, amores, sentires, que han idealizado mediante la influencia del mercado.

Es en el orden de la forma en el que se presenta la expresión de esos fantasmas, que se manifiestan en temores, deseos, impulsos, pulsiones, incluso reflejos. Esos fantasmas se han denominado y descrito de diversos modos. En el mundo contemporáneo, han sido contextualizados a partir de la psicología del consumidor, que no es otra cosa que una manera de entender cómo instrumentalizar y encauzar de una manera determinada los fantasmas que rondan la vida de los consumidores, toda una tecnología de la manipulación de las afectaciones. Esto resume la explicación de los desbalances claramente irracionales del consumo en contraste con las necesidades reales.

Así, para transformar las acciones directas del consumo, es preciso reconocer cómo nuestra estructura afectiva se encuentra comprometida con el ideal de progreso, el éxito y el entender generalizado de la competencia capitalista. Tal

como lo indicaba Becker (2003). "Las personas no se vuelven esclavas por un mero interés propio calculado; la esclavitud reside en el alma, como reivindicó Gorky" (p. 194). Experimentar alternativas de vida implica, naturalmente, experimentar una concepción del mundo completamente diferente, una que permita a los hombres sentir, desear y querer de otro modo; que deje de lado diferentes fenómenos que se derivan del actual sentir, como la necesidad de reconocimiento, exhibición, comparación, divulgación, entre otros. A continuación, se presentan algunas de estas expresiones del individuo contemporáneo y su correspondiente aporte en la situación ambiental.

### **La lucha contra el fracaso y el impacto ambiental**

Mostrar las distintas formas en que se manifiesta el temor al fracaso y su impacto en el problema ambiental es determinante a la hora de dimensionar el alcance que tiene un horizonte de comprensión de la vida capitalista actual. El primer fenómeno derivado de la lucha ante el fracaso está asociado evidentemente con el reconocimiento, vinculado a su vez de manera estrecha con el logro de aceptación. Los individuos contemporáneos, quizá como nunca se ha experimentado, se encuentran en un perma-

nente afán por lograr ser reconocidos en un escenario; este afán tiene una de sus evidencias más palpables en las redes sociales; sin embargo, no son las únicas.

En la búsqueda de este reconocimiento, los parámetros mediante los cuales se busca el reconocimiento determinan los niveles de consumo. Como es previsible, es la oferta la que establece estos patrones de consumo. De hecho, el motor que en parte impulsa determinadas acciones en el proceder humano se enmarca en el deseo por considerar algo representativo en valor. Este valor se estima en términos del reconocimiento. Tal como lo afirma Sam Keen en el prólogo a la *Negación de la muerte de Becker* (2003),

Organizar una matanza en el campo de los negocios o en el de batalla, por lo común, tiene menos relación con las necesidades económicas o la realidad política que con la necesidad de convencernos a nosotros mismos de que hemos conseguido algo de un valor duradero (p.12).

La noción de "algo de valor duradero" implica en nuestros días, a nivel individual, un reconocimiento que avale las acciones o un *me gusta* obtenido en redes sociales.

Esta avidez de reconocimiento y de certificación de las acciones impli-

ca una volatilidad de la novedad, pues el reconocimiento solo se garantiza en términos de la dinámica del contenido propuesto. Hay distintos niveles de comprensión de este fenómeno, y también elevados niveles de consumo innecesario. Así en realidad, una gran proporción de la población mundial tiene más cosas de las que necesita, únicamente por la exigencia de ganar reconocimiento. Este fenómeno se produce en medio de un mundo caracterizado por una estructura en la que la libertad es esgrimida como una actividad que mantiene las necesidades.

El fracaso, cobijado por el ideal de éxito contemporáneo, marca una línea clara acerca de cómo se debe alcanzar el éxito y cómo debe reconocerse en los otros el logro de "metas". Estos estándares están establecidos por la adquisición innecesaria de bienes que rebasan tanto las necesidades como las posibilidades de los individuos. El reflejo de este fenómeno está en los niveles de endeudamiento de los individuos. Los logros son muy específicos, muy positivos; sin ánimo a la resistencia, se orientan en una dirección precisa. Esta dirección en la que se enfocan los intereses de consumo se promueve, no por una actividad externa, sino como una fuerza interna.

En la práctica, nadie nos obliga a consumir y, por ende, nadie nos obliga a cambiar de celular, televisión, vehículo; sin embargo, la fuerza que impulsa a realizar la compra proviene de la cultura y expresa en la interioridad de cada individuo:

La coacción engendrada por uno mismo se presenta como libertad, de modo que no es reconocida como tal. El tú puedes incluso ejercer más coacción que el tú debes. La coacción propia es más fatal que la coacción ajena, ya que no es posible ninguna resistencia contra sí mismo (Han, 2014, p. 9).

Ante su vacío interior, el individuo busca llenar con productos su insignificancia vital, la existencia aterradora. En la sociedad contemporánea se conjuran dos expresiones del comportamiento del individuo: la primera, una insignificancia originaria ante la inminente finalidad de la vida —ahora presentada en términos de insignificancia social—, que en cierto modo se ha trasladado a la insignificancia originaria por la incapacidad de librarse de la muerte (Becker y Sánchez, 2003), y que se atenúa con la muerte social, el fracaso, la ausencia de poseer determinados bienes y productos.

En términos generales, dado que la coacción que se produce al respecto del consumo y de sus diversas formas no

obtiene mayor resistencia, pues proviene de un motor profundamente arraigado en la estructura afectiva del hombre, las actividades asociadas que generan efecto ambiental están determinadas por el fracaso:

Una y otra vez el mundo nos impone el fracaso. Incurrimos en errores, cometemos delitos, perdemos las oportunidades, y todo esto se convierte en los recuerdos de la incapacidad de nuestra vocación. Con qué fuerza endemoniada el mundo nos anula. Las formas más sutiles de sufrimiento que conoce el hombre se relacionan con las humillaciones venenosas inherentes a estos resultados. Y son experiencias humanas básicas. Un proceso tan omnipresente y duradero, es evidentemente una parte integral de la vida (Schoeck, 1969, p. 86).

Lo expresado por Schoeck tiene que ver con cómo, claramente, la presión ante el fracaso se torna en un impulso que guía la actividad vital del individuo contemporáneo y determina su impulso laboral, así como su dicha ante los labores que realiza. Aunque resulten agobiantes y distantes de una realidad distinta al consumo, tanto el trabajo como la compra se enraízan profundamente en la noción de fracaso establecida por el modelo económico de organización imperante. En suma, las diferentes orientaciones que asume tanto el comporta-

miento de la oferta como de la demanda terminan por afectar considerablemente el rumbo del ambiente, el consumo de combustibles fósiles, la generación de residuos sólidos, el vertimiento de tóxicos en las fuentes hídricas, etc. Se trata de efectos de una lucha con la noción de fracaso económico, que establece que hay que tener determinado número de bienes o servicios. Esto no quiere decir otra cosa: el estado del medio ambiente es un problema eminentemente estructural y subsidiario de la afectividad del hombre, expresada en su estado comportamental. El hombre siente, desea y se considera desde el ideal de éxito expuesto por el neoliberalismo: su vida en general quiere, desea y lucha para evitar el fracaso en el que naturalmente se encuentra; recurre al hogar, a la salud, al medio, al ecosistema y al ecosistema de sus herederos con el firme propósito de no ser un fracaso.

Reconocer que existe en el fondo de los hombres un temple anímico capitalista es considerar un panorama mucho más arduo en el proyecto de recuperar el planeta, pues el consumismo se ha incrustado de manera tan profunda en la vida del individuo contemporáneo que ante todo requiere no fracasar.

El hombre lucha casi constantemente porque *no disminuya* su importancia

orgánica, pero como también es, principalmente, un organismo simbólico, esta lucha por la disminución de su ser se efectúa en los niveles más nimios de la complejidad simbólica. Ser opacado por otros individuos significa ser atacado en un nivel básico de la duración del organismo. Perder, ser de segunda categoría, no ser igual a los hombres mejores y más encumbrados activa el centro nervioso de la angustia. (Becker, 1977, p. 32).

El hecho de que estemos estructurados en términos afectivos al interior del capitalismo implica que los efectos ambientales solamente van a tender a disminuir en la medida en que se conviertan en un tema vinculado al éxito dentro del modelo; es decir, que la consciencia de los efectos ambientales tiene que partir de una vinculación directa de la oferta y la demanda. En el sentido expuesto por Lipovetsky (2016), el ambiente tiene que incluirse en la agenda de la ligereza del consumismo de masas; no es posible que se llegue a un consumo responsable por vía de la propia responsabilidad y lo que ella demanda o del compromiso con el medio ambiente. La ruta más segura es mediante aquello que involucre moda, consumo y estatus. La configuración afectiva del hombre actual hace inviable el comportamiento reflexivo que contemple de frente la tragedia que implica el deterioro ambiental: es preciso

que se considere solamente lo fugaz, lo que involucre el disfrute momentáneo, sin consideraciones adicionales. Es por esta razón que se ha hecho inviable la intención de consumir recursos sin comprometer los de las generaciones futuras (Brundtland, 1987). Construir un cambio en los modos de vida capitalista requiere un compromiso serio que involucre una consideración profunda de los medios, y que sea suficiente para cambiar la meta a la que se dirigen las masas tanto de oferentes como demandantes, sin embargo, las condiciones actuales no son garantía para establecer este rumbo:

Lo que promueve el capitalismo de seducción es un mundo cotidiano dominado por los signos de la diversión y la negación de lo trágico. No se trata ya de elevar los espíritus, de inculcar valores superiores, de formar ciudadanos ejemplares, sino de divertir para vender mejor. No se trata ya de una cultura del sentido y el deber, sino de la evasión, del ocio, del derecho a la despreocupación. La ligereza de los signos y del sentido ha invadido la esfera de la vida cotidiana (Lipovetsky 2016, p. 30)

## Conclusiones

El cambio climático resulta ser un problema del cual hay mucha difusión. Sin embargo, los datos no reflejan un panorama alentador al respecto, lo que indica que los estados no hacen

lo suficiente para garantizar un comportamiento económico responsable. El estado actual del problema se puede explicar, en la medida que el patrón de consumo de los individuos contemporáneos va más allá de un asunto momentáneo o de educación, a partir de la una reflexión acerca de cómo la estructura afectiva, el motor vital, se encuentra invadida en su totalidad por el neoliberalismo. Lo que quiere decir que el hombre contemporáneo no solamente tiene una economía neoliberal sino un estado de ánimo neoliberal, una afectividad neoliberal, que implica una condición que dificulta las acciones a favor de combatir el cambio climático.

El individuo contemporáneo está atravesado por el fracaso: este dejó de ser una meta y se transformó en la única meta. El temor a fracasar ha llevado a que el cambio climático antropogénico siga aumentando su impacto, en la medida en que el éxito se ve reflejado en un aumento de productos y servicios que termina en un mayor uso de combustibles fósiles, más desechos, más contaminación de fuentes hídricas, aire altamente contaminado, entre otras consecuencias. Así, solo se vislumbra que pueda llegarse a una oferta y demanda responsable con el medio ambiente en la medida en que se incorpore dentro de los factores que de-

terminan el éxito, y que contribuyan a la lucha contra el fracaso como expresiones de moda, estatus, ligereza.

## Bibliografía

- Adorno, T. y Horkheimer, M. (2007). *Dialéctica de la Ilustración* (Vol. 63). Ediciones Akal.
- Becker, E. (1977). *La lucha contra el mal*. Fondo de cultura económica
- Becker, E. y Sánchez, A. (2003). *La negación de la muerte*. Kairós.
- Calvento, M. (2006). Fundamentos teóricos del neoliberalismo: su vinculación con las temáticas sociales y sus efectos en América Latina. *Convergencia*, 13(41), 41-59.
- Corominas, J. (1987). *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana*. Gredos.
- Brundtland, G. (1987). *El desarrollo sostenible. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Asamblea General de las Naciones Unidas*. <https://desarrollosostenible.wordpress.com/2006/09/27/informe-brundtland>
- Guerrero, E.; Rangel, M. y López Pérez, S. (2017). Predicción del calentamiento global mediante el desarrollo de un modelo de series de tiempo. *Ambiente y Desarrollo*, 21(40), 125-139. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd21-40.pcgm>
- Günther, A. (2011) *La obsolescencia del hombre. Sobre el alma en la época de la segunda revolución industrial*. (Vol. 1). Pretextos.
- Han, B. C. (2014). *La agonía del Eros*. Herder.

- Heidegger, M. (2003). AF) Aportes a la filosofía (acerca del evento). Ed.: F.W. von Herrmann. Trad. D. Picotti. Almagesto–Biblos.
- Illouz, E. (2020). *El fin del amor: una sociología de las relaciones negativas* (Vol. 3104). Katz Editores.
- IPCC (2021) Meeting Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Expert Meeting on Communication [Lynn, J., M. Araya, Ø. Christophersen, I. El Gizouli, S.J. Hassol, E.M. Konstantinidis, K.J. Mach, L.A. Meyer, K. Tanabe, M. Tignor, R. Tshikalanke, J.-P. van Ypersele (eds.)]. World Meteorological Organization.
- Kaza, S.; Yao, L.; Bhada-Tata, P. y Van Woerden, F. (2018). What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank Publications.
- Lipovetsky, G. (2016). *De la ligereza*. (Vol. 501). Anagrama.
- López, M. Á. A. (2021). El cambio climático: negacionismo, escepticismo y desinformación. *Tabula rasa*, (37), 283-301.
- Macedo, O. (2019). Hacia una reflexión sobre la crisis ambiental. Max Horkheimer y Günther Anders: Afán de dominio y desfase prometeico. *Bajo Palabra*, (21), 81–95. <https://doi.org/10.15366/bp2019.21.004>
- Marcuse, H. (1987). *El hombre unidimensional*. Ariel.
- Schoeck, H. (1969). *Envy*. Liberty Press.
- Wallace-Wells, D. (2019). *El planeta inhóspito: la vida después del calentamiento*. Debate.
- Zaar, M. H. (2021). Cambio climático antropogénico y decrecimiento. *Ar@cne. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*, 25.



---

# Las dos caras detrás de la legalización de los cultivos de coca

Haraira Valentina Cuero Londoño<sup>1</sup>  
Kelly Johana Jiménez Pinilla<sup>2</sup>  
María Paula Gualteros Duarte<sup>3</sup>

## Resumen

En la historia de Colombia, muchos agricultores han tenido, al ver que ya no tienen más opciones, se ven obligados a cultivar coca para poder tener mejores ingresos para ellos y su familia. Se han visto afectados con la prohibición de estos cultivos ilícitos, aun sabiendo que somos un país agricultor, más no consumidor. El presente estudio busca exponer los factores y motivaciones por los que el campesino se ve abocado a cultivar la coca, y la razón por la cual debería legalizarse. De igual manera, en este texto se muestra el estado de vulnerabilidad de algunas regiones a raíz de los conflictos armados derivados del narcotráfico. Finalmente, se expone cómo la sociedad excluye y menosprecia esta población debido a la desinformación. Se aplicó una encuesta a una muestra determinada de manera aleatoria para saber qué conocimiento tenían acerca de los cultivos de coca y si estaban de acuerdo en que se legalizara su cultivo como forma de mejorar la vida de muchos de nuestros campesinos. La mayoría de encuestados estaban de acuerdo con lo planteado, y concluían que era necesario de concienciar sobre los beneficios de la legalización para los agricultores, ya que se les podría garantizar más seguridad y el Estado podría estar más atento a los cultivos.

**Palabras clave:** Campesinos, Cultivos, Desigualdad, Abandono estatal, Violencia.

## Introducción

Con este proyecto, se pretende explicar el por qué afecta tanto a los agricultores la prohibición del cultivo de la hoja de coca en Colombia. Por causa de la prohibición, muchos campesinos se enfrentan a diario a múltiples amenazas por parte de todas las fuerzas armadas, viven constantes tiroteos, y se les obliga a abandonar sus viviendas mientras todo vuelve a la normalidad.

De la misma manera, este trabajo busca dar a conocer el abandono del Estado en muchas zonas rurales del país, por no decir en todas. Es por causa de este abandono que los campesinos tienen que pasar por todas estas adversidades: las tierras que tienen no son aptas para otros cultivos o porque cultivar otras cosas no es viable, ya sea por espacio en las hectáreas que tiene, por facilidad de producción o porque simplemente la venta de otros cultivos legales es difícil. Por otro lado, hay muchos campesinos que, sin querer cultivar coca, lo hacen porque los obligan. Como mencionamos anteriormente, el abandono es inmenso en las zonas rurales, y los grupos armados sacan provecho de ese abandono. Así mismo, a otros campesinos los convencen argumentando que les ofrecen una *mejor vida* para ellos y sus familias: *La hoja de coca*

*en algunos casos y zonas es más rentable cultivar que la misma papa, yuca, etc.*

En este trabajo se hará énfasis en cómo la sociedad tiende a percibir de forma tan negativa el cultivo de la coca. Crean que el cultivo de la coca es para uso exclusivo de estupefacientes. Se aclara de antemano que no es así; existen otros usos, como los medicinales. Así mismo, se pretende dar a conocer las cifras relacionadas con este tema, y que hablan de todo lo que pasan los campesinos por la etiqueta de *cultivo de ilegalidad*. Se deja claro aquí el significado de la legalización del cultivo de la planta de coca, no de la legalización del estupefaciente conocido como *cocaína*. Si se legalizara el cultivo de coca, *se beneficiaría* a muchos campesinos y podrían dejar de vivir tantas agresiones por cuenta de los grupos armados de Colombia.

## Antecedentes

Los agricultores colombianos han tenido que sufrir diferentes problemáticas: la falta de una vivienda digna, el difícil acceso al trabajo, la necesidad de poder acceder a un sistema de educación y salud de calidad, la falta de ingresos. Estas carencias son las que en algunos casos los han obligado a ser cultivadores de coca (García, 2015).

El abandono estatal es otro de los problemas palpables en las zonas rurales de Colombia, donde estos agricultores ejercen su labor. Los cultivos de coca no solo dan más ingresos a sus familias, sino que se han convertido en la base de su sustento; están mismas personas también son las que más corren riesgo debido a la violencia política y el conflicto armado interno.

Según estudios, Colombia es uno de los países con mayor producción de coca y, de hecho, Argelia-Cauca es uno de los mejores ejemplos. Es uno de los lugares en los que las familias han salido adelante por este medio: los grupos armados, tanto paramilitares como guerrilleros, se han aprovechado de la ausencia de gobierno para aumentar los cultivos, y así mismo aprovecharse de los campesinos. Con frecuencia, les hacen ofrecimientos obligados de ingresos económicos no tan bien pago, pero la falta de oportunidades empuja a los campesinos a aceptarlos. El narcotráfico es uno de los factores económicos que más mueve a este país (Suarez, 2017).

El cultivo de coca se extendió tanto que apalancó la demanda de la cocaína en Estados Unidos de América y España. Este fenómeno comenzó con la bonanza coquera de finales de la década de 1970,

y es por ello por lo que en la década de 1980 se consolidaron los grupos narcotraficantes de la época, organizaciones poderosas como el Cartel de Medellín, Cali, Central, el de la Costa y los Santanderes. Estos carteles, además de la producción de drogas, se vieron en la necesidad de contar con un aparato armado.

Cabe resaltar el relato del *Caso de la señora Mariana*. En este documento, cuenta cómo ha tenido que atravesar conflictos entre grupos armados en la zona en la que ha vivido, sin otra opción sino la de dedicarse al cultivo de coca. Este es el caso de muchos otros campesinos. Ella misma narra cómo ha tenido que ayudar a los militares, ya sea vendiéndose lo que ellos quieran o con un simple vaso de agua; si no lo hace, la acusan de estar *ayudando a los guerrilleros*. Muchas veces, menciona la protagonista, fue obligada a escapar de su granja mientras se producían enfrentamientos entre estos grupos armados, corriendo mucho peligro (García, 2015).

## Desarrollo del tema

Colombia es uno de los mayores cultivadores de coca en el mundo. Al principio de la bonanza, los agricultores veían el cultivo de coca como una de sus principales fuentes de sustento

ya que otrora, daba muy buenos ingresos, a diferencia de las otras plantas que cultivaban. Sin embargo, con el pasar de los años, la perspectiva dio un giro total, a causa de las malas intenciones de algunas personas: se dio el conflicto armado interno, el desplazamiento forzado, la desaparición de familias, niños huérfanos, pueblos enteros sin acceso a una educación de calidad, a una vivienda digna, buenas entidades prestadoras de salud; en muchos casos esto también sucede debido al abandono estatal.

Los medios de comunicación juegan un papel importante en todo este fenómeno, ya que son creadores y divulgadores de información sobre los intérpretes y los sucesos sociales que se viven a diario en estas zonas rurales del país donde se dan los mayores cultivos de coca, pero para nadie son un secreto las relaciones de poder de una sociedad o comunidad. En específico en las zonas rurales del país, estas relaciones están ligadas con la violencia: hay, en la mayoría de los casos, un claro oprimido y un claro opresor. Los primeros corresponden a la mayor parte de la comunidad, y los opresores se mimetizan en las personas que ejercen cargos políticos o cargos públicos, y que en la mayoría de los casos no ejercen bien su labor y llegan allí por medio de jugadas sucias

patrocinadas por el narcotráfico. Cuando se visibiliza la situación de la población vulnerable a través de los medios de comunicación, se antepone el velo amarillista bajo etiquetas llamativas y distorsionadas, noticias con fines comerciales para tratar de atrapar al televidente y aumentar sus ventas, pero no muestran la verdadera realidad de las situaciones. En cuanto a los campesinos cultivadores de coca, tratan de asociarlos con nombres que les desprestigian: los ubican dentro de los grupos guerrilleros, paramilitares o vándalos, cuando lo único que tratan de hacer estas personas es buscar un sustento para sus familias, ya que el Estado no se los brinda ni les da muchas oportunidades de trabajo. Para nadie es un secreto que los presidentes solo visitan algunas partes del país cuando necesitan recaudar votos para su campaña, porque el resto del tiempo dejan estas partes en total abandono estatal.

El conflicto armado en Colombia ha acabado con miles de familias: muchos campesinos ya no le temen a la muerte, como se evidencia en la frase de una campesina de connotación memorable por su crudeza y realismo: “Si es que usted está matando gente, pues máteme. Por qué no me mata si ya mató a los hijos míos. Pues también máteme a mí, igual pa’ morir nacimos” (Arias, 2014).

Para nadie es un secreto que parte de la economía del país se mueve por el narcotráfico, por lo cual, al Estado no le conviene acabar con este problema pues usufructúa los beneficios provenientes de la llamada *economía de la droga*, así como de las inversiones bajo el modelo de desvíos de dinero (lavado).

El mercado ilegal ha ido evolucionando, el Estado no tiene la voluntad de terminar con el narcotráfico dados sus beneficios dentro del ambiente político. En medio de la falta de oportunidades a la población campesina, que se ve obligada a acudir a los cultivos ilícitos y así poder brindarle un sustento a su familia, lo más triste de todo esto es que los ricos se hacen más ricos y los pobres más pobres; se dejan de lado las necesidades del pueblo y se crean guerras pues las guerras generan más dinero.

Colombia es uno de los mayores productores de coca del mundo. Todo empezó con los cultivos de marihuana, que fueron extendiéndose, hasta que Colombia se convirtió en un país productor y exportador; esto sucedió entre las décadas de 1960 y 1970, pero no duró mucho. Se comenzó a cultivar cada vez más hoja de coca, y esta se empezó a exportar a Estados Unidos. Así mismo como empezaron las so-

luciones económicas, empezaron los problemas, los conflictos, las guerras, los asesinatos, etc.; nacieron los carteles de Cali, Medellín y la Costa, y este fue el inicio de una guerra monumental en contra de personas que hacían parte del Estado y no estaban a su favor. Se crea un ambiente de múltiples amenazas, asesinatos a líderes políticos, y el gobierno toma posición y refuerza la seguridad en alianza con Estados Unidos para acabar con estos carteles. Esta alianza efectivamente debilita el narcotráfico de la cocaína, pero los cultivos empiezan a ser dirigidos y custodiados por grupos armados ilegales, como la guerrilla y las autodefensas. Estos le dieron crecimiento al negocio de la cocaína y mejoraron sus finanzas.

Díaz y Torres (2004) mencionan que “El área destinada al cultivo de coca creció considerablemente, de 50 mil hectáreas en 1995 a 166 mil en el año 2000”. En 1994, eran muy pocos los lugares en Colombia donde se cultivaba la hoja de coca, pero esto cambió de forma radical cuando de estos cultivos empezaron a encargarse los grupos armados ilegales en Putumayo, Guaviare y Nariño. Estos se convirtieron en los departamentos con más hectáreas de cultivos de coca del país.

Los cultivos de coca principalmente están ubicados en zonas campesinas aisladas o lugares donde la producción de cultivos legales no es tarea sencilla. Así, era más fácil para los grupos armados ilegales invadir estas tierras, en estas zonas generalmente se ven muchos problemas de desigualdad, pobreza, conflictos, etc. (Díaz y Torres, 2004).

## Resultados

Para esta investigación, se parte de consultas bibliográficas de referente teórico e histórico, y la aplicación de una encuesta realizada a una muestra de 24 personas: 58,3% que corresponde a mujeres, y 41,7% que corresponde a hombres. El estrato socioeconómico era 1, 2, 3 y 4.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

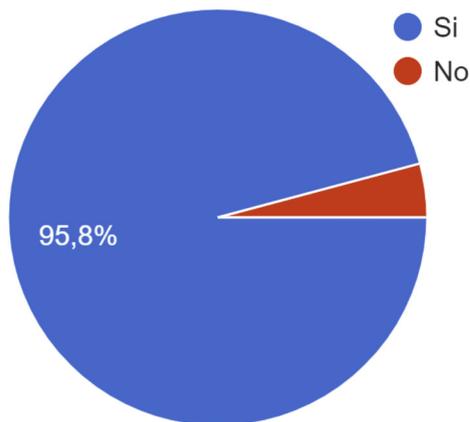


Figura 1. Definición de cultivo de coca

En la figura 1 se observa que el 95,8% (23 encuestados) respondió que sí sabe lo que es un cultivo de coca y el 4,2% (1 encuestado) respondió que no tiene conocimiento de lo que es un cultivo de coca en Colombia.

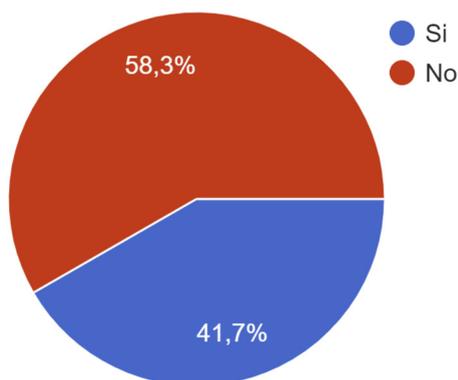


Figura 2. Zonas rurales

En la figura 2, se muestra que el 58,3% (14 personas) no ha vivido en zonas rurales y el 41,7% (10 de los encuestados) sí ha vivido en zona rural.

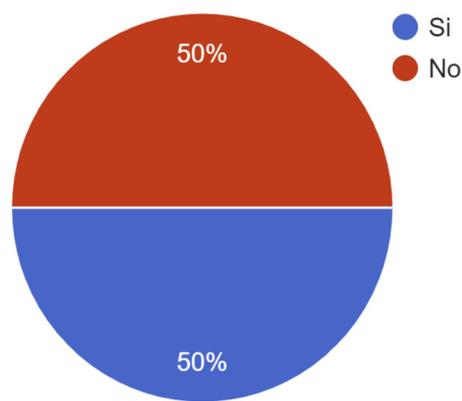


Figura 3. Legalización de cultivos de coca

La figura 3 muestra que la mitad de los encuestados se encuentran de acuerdo con que se legalicen los cultivos de coca en Colombia y la otra mitad no, en resultados equilibrados: 50% de cada parte.

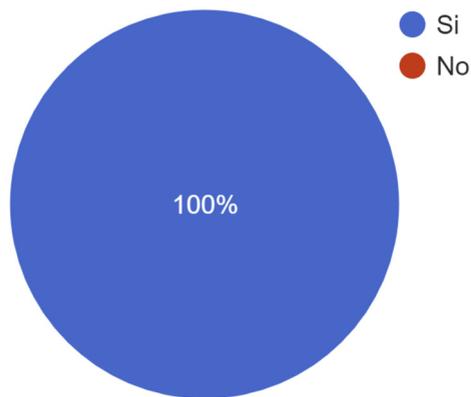


Figura 4. Apoyo a los agricultores

La figura 4 muestra un porcentaje de unanimidad, representado en el 100% de los encuestados, en cuanto a estar de acuerdo con que los agricultores obtengan más apoyo de parte del estado.

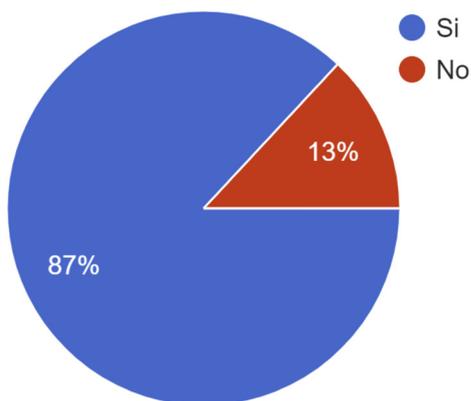


Figura 5. Violencia por cultivos de coca

La figura 5 muestra que el 87% (20 encuestados) reconoce la violencia alrededor de los cultivos de coca y el 13% (3 encuestados) respondió negativamente.

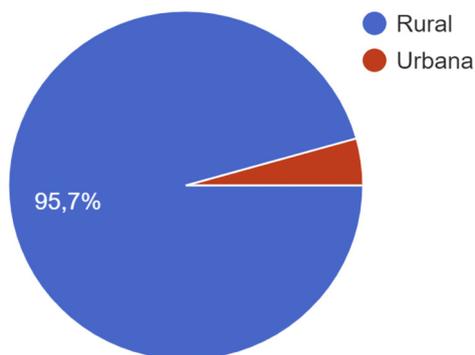


Figura 6. Zonas en las que se cultiva la coca

La figura 6 muestra que la mayoría de los encuestados, el 95,7% (22 personas) sabe en qué lugar de Colombia se encuentran los cultivos de coca —regiones rurales—, y el 4,3% (1 persona) estima que se ubican en zonas urbanas.

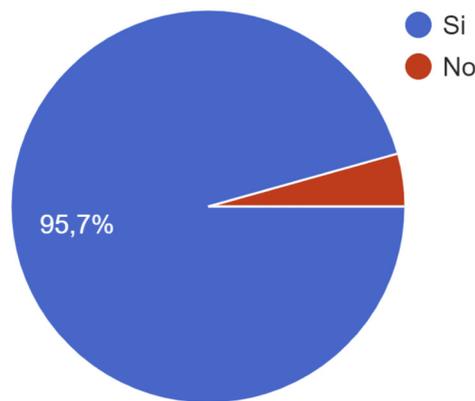


Figura 7. Población que se ve afectada

La figura 7 muestra que el 95,7% (23 de los encuestados) sabe cuál es la población más afectada, y el 4,3% (1 encuestado) no lo relacionaban con la población campesina.

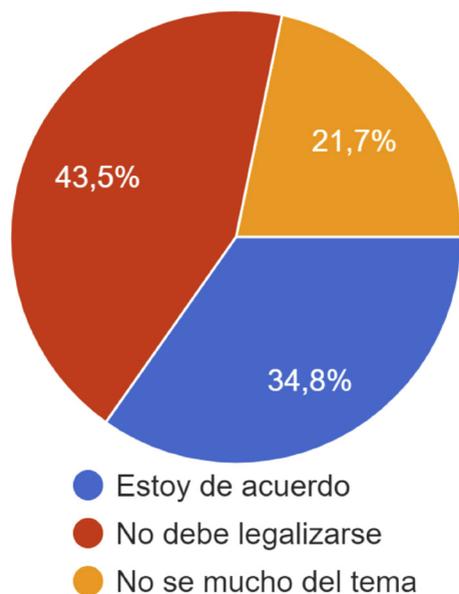


Figura 8. ¿Por lo entendido, está de acuerdo con la legalización?

La figura 8 muestra que el 34,8% de los encuestados está de acuerdo con que se legalice la coca, el 43,5% dice que no debe ser legalizada, y el 21,7% dice no saber del tema.

La figura 9 muestra que el 60,9% conoce muy poco sobre la historia de cultivos de coca en el país, el 30,4 % sí conoce la historia, y el 8,7 no conocen nada de esta historia.

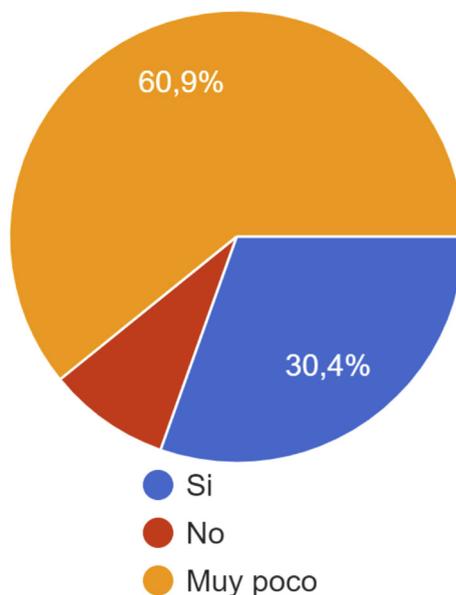


Figura .9 Historia de los cultivos de coca en Colombia

## Discusión y conclusiones

El presente trabajo resalta la problemática de nuestros agricultores colombianos: han pasado por muchas dificultades, incluidas muchas ligadas con el conflicto armado que ha vivido Colombia durante años. Sabemos también que los cultivos de coca juegan un papel muy importante, pues son escenario de disputas económicas profundas. Otro de nuestros puntos a tratar era mostrar que los cultivos de coca en algunos casos son destinados a fines medicinales; aparte de esto, muchas personas, especialmente comunidades indígenas, lo usan ya que

ayuda a combatir el hambre, la sed y el cansancio, según estudios. También nos gustaría aclarar que, a falta de oportunidades en la zona rural de nuestro país, muchos campesinos agricultores se ven obligados a cultivar coca, ya que es el sustento diario para ellos y sus familias.

Uno de nuestros objetivos principales era dar a conocer cifras exactas de cultivadores de coca en nuestro país, y las razones por las que estos se veían obligados a recurrir hasta estas instancias; en la encuesta que realizamos, se muestra el conocimiento básico y mínimo que tenían acerca de los cultivos de coca. Nos dimos cuenta de que carecen de información verídica sobre estos, y llegamos a la conclusión de que la desinformación generalizada, la opinión del colectivo social, junto con la influencia del periodismo comercial, estigmatiza a nuestros campesinos.

En este artículo de investigación se quiso dar a conocer el valor verdadero de la coca y así poder entender por qué muchos campesinos en Colombia prefieren cultivar coca a cultivar otras cosas más, ya que genera mayores ingresos.

## Referencias

- Arias López, B. E. (2014). La potencia de la noción de resistencia para el campo de la salud mental: Un estudio de caso sobre la vida campesina en el conflicto armado colombiano. *Salud Colectiva*, 10, 201–211.
- De Rementería, I. (1992). Economía y drogas. *Colombia Internacional*, 20, 9–16.
- Díaz, A. M. y Torres, F. J. S. (2004). *Geografía de los cultivos ilícitos y conflicto armado en Colombia*. Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE.
- García, R. R. (2015). *Coca en Colombia: efecto balón, vulnerabilidad e integralidad de políticas*. Departamento Nacional de Planeación.
- Suarez, D. A. A. (2017). Entre la legalidad e ilegalidad de los cultivos de coca en Colombia: Realidades desde el corregimiento de El Plateado, municipio de Argelia, Cauca. *Perspectivas Rurales Nueva Época*, 30.



---

# Realidad virtual y aumentada como estrategia de motivación nutricional para la entomofagia

Santiago Santa Penagos<sup>1</sup>  
Juan Esteban Ramírez Guzmán<sup>2</sup>

## Resumen

El poco conocimiento en la producción y el consumo de productos derivados de los insectos corresponde a la entomofagia. A nivel global, ese concepto no parece atrapar al consumidor. En este trabajo se realizan indagaciones alrededor de la relevancia de esta temática en factores como la valoración de estos alimentos: reacciones a favor y en contra. El objetivo es encontrar alternativas efectivas de difusión de los beneficios de esta práctica. Además, se formuló y se aplicó un cuestionario para reconocer el interés y el conocimiento de la entomofagia y de los canales de difusión de alto impacto. Este ejercicio arrojó resultados que muestran el rechazo general por desconocimiento tanto del proceso como de los beneficios, y el escaso tiempo de dedicación a la lectura de valores nutricionales de los productos de consumo. Los canales frecuentes de persuasión se relacionan con las redes sociales.

**Palabras clave:** Entomofagia, RV Publicitario, Motivación nutricional.

---

1 Estudiante del programa de Tecnología en Animación y Posproducción Audiovisual, Facultad de Diseño, Comunicación y Bellas Artes, Fundación Universitaria del Área Andina. Correo: ssanta4@estudiantes.areandina.edu.co

2 Estudiante del programa de Tecnología en Animación y Posproducción Audiovisual, Facultad de Diseño, Comunicación y Bellas Artes, Fundación Universitaria del Área Andina. Correo: jramirez302@estudiantes.areandina.edu.co

## Introducción

La entomofagia siempre ha sido parte de los procesos alimenticios de los seres humanos. Sin embargo, las personas aún desconocen tanto los valores nutricionales que puede aportar la entomofagia, como la diversidad de preparaciones alimenticias que hace posible. Realmente no se le ha dado la suficiente publicidad a esta forma de consumo como para que impacte diferentes mercados y se masifique la información con respecto a su adecuado consumo. Esta carencia hace necesaria la apertura de espacios de comunicación que hagan uso nuevas tecnologías para el conocimiento, la valoración y la difusión de la entomofagia.

La comprensión y el análisis de las perspectivas acerca del consumo de nuevos productos alimenticios ha sido el foco del diseño y comercialización de esos productos. Sin embargo, los productores de alimentos también deben pensar en los beneficios para los diferentes públicos. Estos beneficios no solo se pueden leer desde el punto de vista nutricional, sino que, por ejemplo, deben tener el *plus ambiental*, convertirse en alternativas de mitigación del impacto ambiental que generan los alimentos comunes. Deben balancear los intereses de las políticas gubernamentales y del

consumidor final. Actualmente se busca proponer alternativas educativas que logren conceptualizar y contextualizar el significado de la entomofagia y, de la misma manera, motivar el consumo de estos alimentos

El presente estudio explora cinco temas que son reflejo de diferentes percepciones sobre los nuevos alimentos producidos con insectos, y sobre cómo las nuevas tecnologías influyen efectivamente en la publicidad. Por otro lado, este texto revisa la manera en la que la entomofagia trae beneficios a nivel social. Estos beneficios deben difundirse con ayuda de nuevas tecnologías. Igualmente, este trabajo estudia cifra estadísticas de encuestas que miden la relevancia que le da la población actual al consumo de alimentos con alta calidad nutricional, además de los canales por los cuales los consumidores conocen y se interesan por productos alimenticios nuevos en el mercado. Por último, se entregan las discusiones y conclusiones, que se basan en estudios actuales y resultados obtenidos mediante la investigación.

## Antecedentes

Nezlek *et al.* (2021) en el texto “Approach and Avoidance Motivation and Interest in New Foods: Introducing

a Measure of the Motivation to Eat New Foods”, presentan como objetivo de investigación el análisis de los motivos de los consumidores para acercarse a nuevos alimentos; los estudios se realizaron a nivel nacional, en los Estados Unidos y Polonia. Estructuraron, en ese sentido, una medida de diez ítems con dos subescalas, una que mide las razones del enfoque en torno a nuevos alimentos —etiquetada como AppNF-Motivación— para conocer y estudiar nuevos alimentos. La muestra consistió en 705 estudiantes de pregrado que participaron en el cumplimiento parcial de un requisito de la clase. Los resultados fueron medidos con un análisis factorial exploratorio (EFA) que produjo factores con valores propios superiores a 1,0 ( $F1 = 5,63$  y  $F2 = 1,50$ ). Concluían los autores en notar que la mayoría de las personas probablemente no perciben las ofertas modernas de alimentos como potencialmente mortales, por lo que el hecho de que unos consumidores eviten un determinado alimento, probablemente reflejan incertidumbre por el sabor y el disfrute, más que por la salud.

Woolf *et al.* (2019), en su estudio “Willingness to Consume Insect-Containing Foods: A Survey in the United States”, identificaron los factores que afectan la disposición a consumir ali-

mentos que contienen insectos [ICF] en los Estados Unidos. Para ello, se estructuró un instrumento que constaba de 26 preguntas y que fue aplicado a 397 participantes, 136, hombres y 261, mujeres. El instrumento hizo evidente cómo los participantes estaban más dispuestos a consumir ICF si estaban familiarizados precisamente con ese concepto y eran conscientes de los beneficios de la entomofagia o habían probado ICF antes de este estudio. Hasta el 67% de los participantes que nunca habían comido ICF consideraban que la entomofagia era repugnante, en comparación con el 35% de los participantes que sí habían comido insectos. Se llegó a la conclusión que los consumidores estadounidenses son reacios a incorporar ICF en su dieta diaria; el rechazo tiene que ver con el asco, la neofobia alimentaria y la baja disponibilidad de ICF.

Cicatiello *et al.* (2020), en su estudio “How Does it Taste? Appreciation of Insect-Based Snacks and its Determinants” evaluaron el gusto de cuatro bocadillos de insectos entre los jóvenes consumidores italianos, en un panel de degustación que involucró a 62 participantes. Dos de los productos eran insectos enteros, mientras que los otros dos contenían harina de insectos como ingrediente principal. El gusto general por

los bocadillos fue bastante alto, con un valor medio de 6,48 en una escala sensorial que va del 1 al 9; la barra de chocolate con harina de insectos fue el producto más apreciado (6,95), seguida de los grillos enteros (6,64), los chips con harina de insectos (6,33) y los gusanos de caramelo, que fueron las más pobremente puntuadas (6,02). Los resultados demostraron que todavía existen algunas barreras culturales que impiden que los consumidores potenciales consideren a los insectos como alimento, y mostraron que es necesaria una apertura del mercado a nuevos alimentos, para que así los consumidores puedan degustarlos. Una conclusión general de este estudio es que los consumidores pueden no reconocer a los insectos como una fuente de alimento.

El estudio de Orsi *et al.* (2019), “Edible Insects: A Food Alternative for the Sustainable Development of the Planet”, tiene como objetivo examinar las perspectivas alrededor de insectos enteros comestibles y alimentos procesados con base en insectos en Alemania, e investiga los factores determinantes para su aceptación. Este estudio realizó una encuesta en línea en Alemania; un total de 402 personas participaron. La mayoría de los encuestados, un 74% (correspondiente a 290 individuos), nunca

había probado insectos de ninguna forma; el 22% (85 personas) había probado insectos en una ocasión, solo el 5% (18 personas) había comido insectos más de una vez; y, finalmente, solo una persona informó haber consumido insectos con regularidad. El estudio concluyó que los consumidores preocupados por la salud están más dispuestos a aceptar productos procesados con insectos, lo que sugiere que el argumento a favor de la salubridad podría desempeñar un papel moderador en el factor de disgusto con respecto a los insectos procesados.

Benno y Hakko (2018), en su estudio “Can Edible Grasshoppers and Silkworm Pupae be Tasted by Humans when Prevented to See and Smell these Insects?” tienen como objetivo determinar si los receptores en los seres humanos pueden distinguir los alimentos cuando se descarta el reconocimiento visual y olfativo, y solo la lengua está disponible para evaluar la textura y el sabor de los alimentos. Participaron en el estudio 27 estudiantes de Maestría en Gastronomía, se utilizaron 5 alimentos diferentes, y los participantes tenían los ojos vendados para la degustación. Los resultados mostraron que un poco más de la mitad de los estudiantes lograron identificar los alimentos con insectos, y el 46%, tuvo problemas para distinguir los insectos de los demás alimen-

tos. El estudio concluyó que el hecho de que los seres humanos evalúen la calidad de los alimentos principalmente mediante la vista y el olfato hace más probable que el consumidor acepte el uso de harina de insectos en panes, pasteles y otros artículos de panadería o la conversión de insectos en pastas. En estos casos los alimentos no son evidentemente preparadas con insectos, pues el sabor de los insectos por sí solo es difícil de reconocer.

Yang *et al.* (2020), en su estudio “How Augmented Reality Affects Advertising Effectiveness: The Mediating Effects of Curiosity and Attention Toward the Ad” explora cómo, por qué y cuándo la realidad aumentada influye en la efectividad de la publicidad. Para el estudio se diseñaron dos anuncios para unos productos: uno tradicional y un anuncio con realidad aumentada (RA) que se utilizó en una exposición en una gran ciudad de China. Los participantes que vieron el anuncio con RA tuvieron una actitud más favorable hacia el anuncio, y un mayor nivel de intención de compra, en comparación con los participantes que vieron el anuncio tradicional. Con base en los resultados, el estudio concluyó que, en un entorno de campo, la publicidad de RA refuerza la actitud de los consumidores hacia el anuncio, así como la probabilidad de compra.

Xu *et al.* (2019), en su estudio “The Comparability of Consumers Behavior in Virtual Reality and Real Life: A Validation Study of Virtual Reality Based on a Ranking Task”, investigan y comparan los comportamientos de participantes en un entorno virtual [VR] y en la vida real [RL], para validar la adquisición de datos en una investigación de comportamiento del consumidor [CB]. El estudio se desarrolló en Suiza, donde los participantes fueron asignados aleatoriamente. Los participantes clasificaron veinte tipos de cereales comerciales para el desayuno según su percepción de salubridad (de saludable a no saludable). Los resultados mostraron correlaciones positivas entre la salud percibida y el NPS (puntaje de perfil nutricional) en los dos entornos. Fue evidente cómo el comportamiento de los participantes en el entorno virtual y en el mundo real eran comparables, prueba sólida de la validez de la realidad virtual como una herramienta beneficiosa y prometedora para la adquisición de datos en la investigación de CB.

## Desarrollo del tema

### Contexto de la entomofagia

La entomofagia es el uso de artrópodos como fuente de alimento. La mayoría de los animales consumen insectos.

tos; sin embargo, el término se aplica en nuestro entorno, al consumo de insectos por los seres humanos. Muchos años atrás, los insectos eran parte fundamental de alimento de los seres humanos, cuando la caza de animales con objetos desarrollados no era fundamental en la cultura ni se habían creado técnicas para la agricultura. La entomofagia ha sido constante desde la antigüedad hasta actualidad alrededor de todo el mundo; y aunque mucho se discute acerca de su implementación, no se han desarrollado estrategias para el conocimiento de la entomofagia a través de canales tecnológicos y masivos, y no se han tratado de manera profunda los beneficios que implica la implementación de estos alimentos (Zaragozano, 2018).

### **Insectos y seguridad alimentaria**

El crecimiento de la población humana implica un crecimiento igual en la demanda de alimentos; así mismo, incrementa la necesidad de alimentos de especies animales que proporcionen buena cantidad de proteína. Se debe aumentar la actividad para generar recursos, de la misma manera que se amplía la demanda. Es esencial la creación y el uso de alternativas que cubran este crecimiento. Por supuesto, una de las muchas vías de trabajar alrededor de la

*seguridad alimentaria* o de disponibilidad de alimentos es a través de la cría de insectos (Halloran *et al.*, 2013).

### **Ventajas ambientales**

El aumento de la producción de alimentos se relaciona de manera directa con el crecimiento de la población mundial; esto quiere decir que los recursos que hoy en día se limitando a causa de diferentes factores —entre ellos el alimentos—, serán explotados aún más. La cría de insectos, por otro lado, es un mecanismo alterna para la creación y producción de alimentos. En la cría de insectos, fenómenos como la producción de gases de efecto invernadero [GEI], y la utilización de recursos naturales como el agua, son inferiores en comparación a los de la cría de cualquier especie de ganado. Del mismo modo, los residuos generados por el ganado, como el estiércol, contaminan las aguas superficiales y subterráneas con toxinas (metales pesados) y patógenos (Tilman *et al.*, 2002), mientras que en la cría de insectos los residuos pueden mantenerse y se les puede dar un valor agregado. Por último, al hablar de conversión nutricional, la cría de insectos es más eficiente en cuanto a kilogramos de alimento por kilogramos de aumento de peso; esto es importante ya que se utilizan menos recursos en la

cría de insectos que en las de otros animales convencionales.

## Beneficios para el entorno social

La incremento de la población humana tiene una forma específica: el crecimiento es proporcional a las necesidades en cuestión de trabajo. Al puntualizar esta problemática en zonas y poblaciones más vulnerables, es posible entonces, pensar en alternativas, gestionar estrategias para generar ingresos a través de la entomofagia, teniendo en cuenta que para la producción de insectos no se necesita gran capital y los diferentes recursos empleados para la crianza son básicos; se trata, pues, de una oportunidad económica importante. Los insectos pueden tomarse de la tierra, y es posible llevar a cabo el proceso de conversión con todas las medidas necesarias para su producción y venta. En otras palabras, hay beneficios en diferentes ámbitos: por un lado, hay beneficios económicos; y, por otro lado, los productos alimenticios con insectos tienen alto valor proteico, y la cría de insectos ayuda a la mitigación de la producción de otro tipo de alimentos en grandes cantidades, un factor que incrementa el malestar ambiental y sanitario, pues el riesgo en cuanto a enfermedades transmitidas a través de los animales convencionales es alta; este

fenómeno es muy distinto en la cría de insectos (Halloran *et al.*, 2014).

## Los insectos como fuente nutricional

El valor que tienen los alimentos con insectos, ya sea en términos de nutrientes o de proteína, varía de acuerdo a diferentes factores: uno de esos factores es la etapa metamórfica o de vida, y esta, a su vez, depende de la especie de cada insecto, la localidad del criadero y la manera en que es alimentado; aunque la especie sea igual o similar, distintos insectos tienen distintos valores nutricionales. Aparte de esto, el valor nutricional también varía de acuerdo con la manera en que se procesa y se produce el alimento: por ejemplo, el valor cambia si el alimento se procesa en o si se procesa en otra presentación. Igualmente, factores como el momento del consumo del alimento y la forma de preparación también modifica los valores nutricionales. Esto quiere decir que, a la hora de analizar el nivel nutricional de los insectos, existen diversos factores que debemos tener en cuenta en especial en cuanto a las metodologías de análisis usadas.

## Ingestas recomendadas de nutrientes

Cada alimento que consumimos debe ser adecuado para la persona y el

entorno de desarrollo. Por ello, es necesario reconocer valores mínimos y máximos de una dieta saludable. Estos valores, además, deben derivar en energía suficiente para el desarrollo de las actividades diarias y la satisfacción propia. Diariamente, una persona debe consumir alimentos que proporcionen energía y calorías, como las grasas y proteínas, llamados macronutrientes, y micronutrientes, dados por las vitaminas y minerales. Estos factores deben ser tenidos en cuenta para una buena elección de consumo de un alimento (Carbajal, de).

### Valor nutritivo de los insectos

Por su composición, los insectos pueden tener los mismos valores nutricionales, e incluso superiores, que los de los animales de las dietas convencionales, los insectos tienen un buen índice de proteínas y vitaminas —la mayoría del grupo B—, así como una gran cantidad de minerales, entre ellos sodio y calcio. En cuanto a las proteínas, el nivel en los insectos depende de los aminoácidos en el cuerpo del animal, que pueden llegar a variar entre el 33% y el 95%. Esto quiere decir que es un alimento con un alto contenido proteico, pues tienen la capacidad que tienen de convertir los diferentes alimentos que consumen en tejidos corporales, y tienen un porcentaje más ele-

vado de calidad nutricional. Es necesario encontrar diferentes opciones de presentar a la población, los aportes que puede generar la ingesta de alimentos derivados de los insectos, popularizar su consumo y beneficiarse de sus propiedades.

### Alternativas de difusión masiva con RA y RV

Las tecnologías 4.0 son recursos al alcance de la mayoría; hay algunas de ellas cuyo potencial como medio de comunicación eficiente puede ser aprovechado a nivel publicitario, como la realidad aumentada. Estos medios nos permiten contextualizar un producto mediante procesos que permiten modificar el mundo real con elementos superpuestos de manera digital, con equipos como HMD (*head mounted displays*). Estas permiten tener una experiencia realista y a su vez interactuar en ella. Se trata de un elemento que enriquece el espacio y el mensaje brindado, y que puede aumentar las ventas. Además, es una alternativa de fácil y práctica aceptación: puede convertirse en una alternativa educativa y experiencial de gran envergadura en la promoción gastronómica.

### Resultados

Para la presente investigación, se diseñó un formulario dirigido a población

de los estratos 2 a 4 en la ciudad de Bogotá. El rol familiar de los encuestados es el de ser quien abastece las respectivas casas con productos alimenticios, así como personas involucradas en alguna actividad física. La muestra participante está conformada por 37 personas, en un rango de edad de entre los 25 y los 50 años.

Con el objetivo de identificar si las personas revisan los valores nutricionales de los alimentos que compran en el mercado, se formularon cinco preguntas de la totalidad del cuestionario, y dos de ellas incluyen los 2 resultados más relevantes:

La figura 1 corresponde a la quinta pregunta del cuestionario: ¿Revisa usted los valores nutricionales de los alimentos que compra? Se obtuvieron los siguientes resultados: 33%, casi nunca; 27%,

nunca; 27%, en ocasiones; 10%, con frecuencia; 3%, siempre; 0%, casi siempre.

La figura 2 corresponde a la sexta pregunta del cuestionario: ¿Con qué frecuencia consume usted productos no saludables? Se obtuvieron los siguientes resultados: 60%, una vez a la semana; 33%, de tres a cinco veces por semana; 7%, nunca; 0%, todos los días y una vez al mes.

Con el objeto de identificar los canales habituales por los cuales una persona conoce un nuevo alimento, se realizaron cinco preguntas, y de ellas, se muestran los tres resultados más relevantes.

La figura 3 corresponde a la décima pregunta del cuestionario: ¿Cada cuánto escucha usted el lanzamiento de alimentos nuevos por televisión? Se obtuvieron

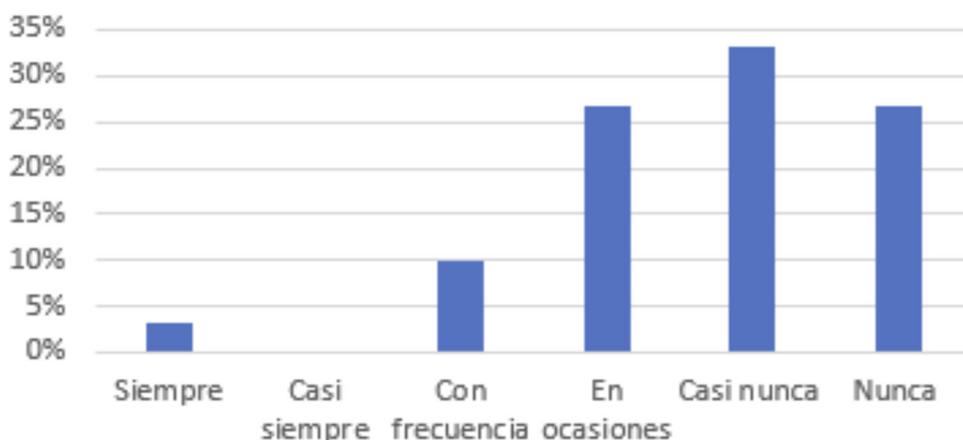


Figura 1. Revisión valor nutricional  
Fuente: Elaboración propia.

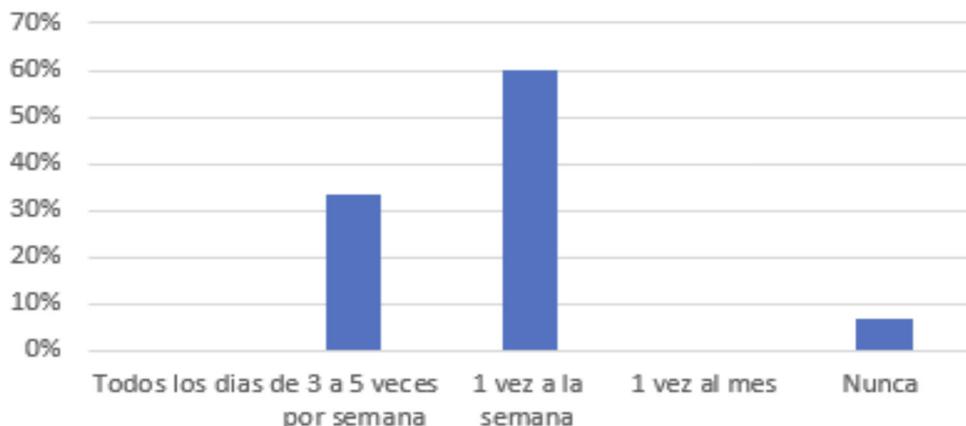


Figura 2. Consumo no saludable

Fuente: Elaboración propia.

los siguientes resultados: 40%, nunca; 30%, casi nunca; 20%, en ocasiones; 7%, con frecuencia; 3%, siempre; 0%, casi siempre.

La figura 4 corresponde a la undécima pregunta del cuestionario: *¿Cada cuánto escucha usted el lanzamiento de alimentos nuevos por redes sociales?* Se obtuvieron los siguientes resultados: 53%, con frecuencia; 30%, en ocasiones; 13%, casi siempre; 3%, siempre; 0%, casi nunca y nunca.

La figura 5 corresponde a la pregunta decimocuarta del cuestionario: *¿Cada cuánto lee usted catálogos de supermercados para enterarse de nuevos productos?* Se obtuvieron los siguientes resultados: 43%, en ocasiones; 27%, con frecuencia; 17%, nunca; 7%, casi nunca; 6%, siempre y casi siempre.

## Discusión y conclusiones

La entomofagia se vislumbra como una interesante alternativa al hablar de nuevos alimentos que ayuden a mitigar los daños que causa la elaboración de otros alimentos al ambiente; de la misma manera los podemos señalar al hablar de alimentos que aportan nutricionalmente valores más altos. Sin embargo, la población general todavía desconoce acerca de su proceso y beneficios, lo que es visible en el resultado que muestra que el 60% de personas no revisan los valores nutricionales de los productos alimenticios, y en un porcentaje similar, cuando se habla del consumo de productos no saludables.

Con base en los resultados obtenidos, se puede apreciar que la mayoría

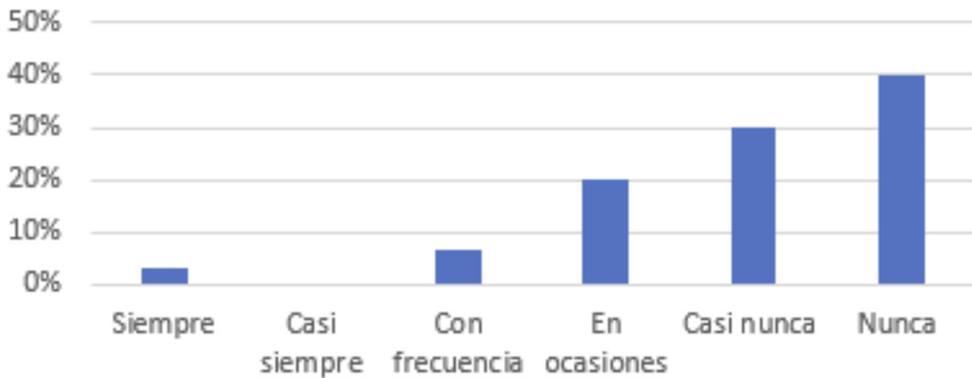


Figura 3 Canal de atención a productos de consumo

Fuente: Elaboración propia.

de las personas no tienen en cuenta los valores nutricionales que aportan los alimentos. Esto quiere decir que también es primordial dar conocimiento previo al consumidor sobre comida sana y sus beneficios, sobre los aportes de diferentes alimentos ricos nutricionalmente al cuerpo y a la salud. La mayoría de las

personas no es consciente de que come de forma poco saludable, y tampoco es consciente de la manera de producción, almacenamiento, cocina y consumo. Es por ello que la entomofagia se está convirtiendo en un tema de relevancia: se trata de una nueva propuesta de hábito saludable que está a tono con la necesi-

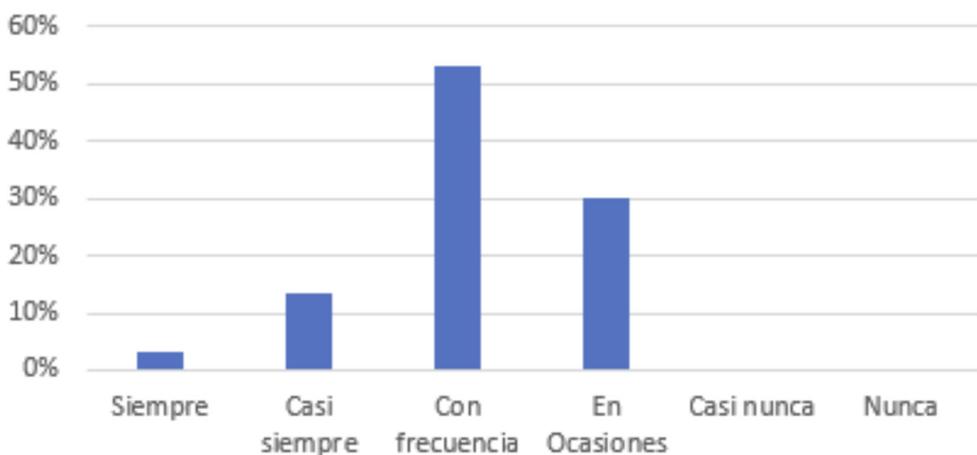


Figura 4 Atención de publicidad en redes sociales

Fuente: Elaboración propia.

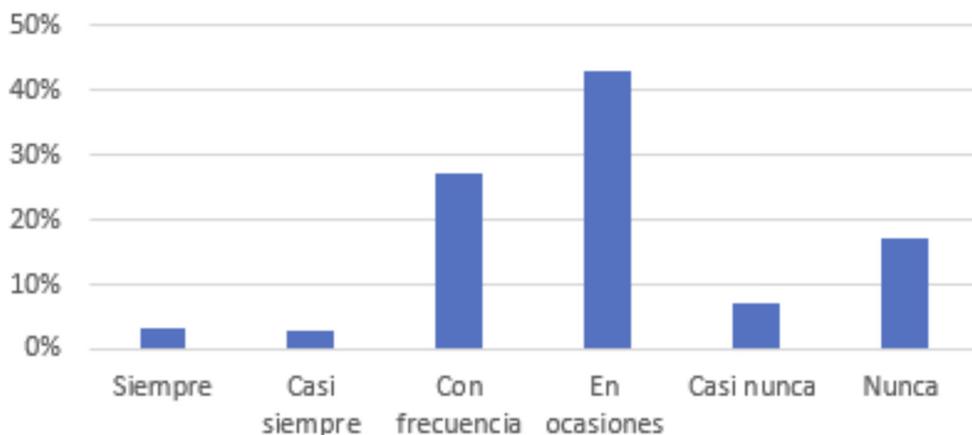


Figura 5 Frecuencia de lectura en canales físicos  
Fuente: Elaboración propia.

dad de promover la difusión didáctica de los beneficios de su consumo.

Por otro lado, se observa que la televisión ya no es una opción para conocer alimentos nuevos, ya que existen diferentes y más novedosas formas de difusión de contenido, en especial los canales digitales como redes sociales. El mundo digital envuelve nuestro entorno, y hoy día es más frecuente llegar a consumidores a través de estas plataformas. Sin embargo, no es suficiente: en el caso de estudio, y por su relevancia en la sociedad, se debe garantizar que realmente una persona se interese por este tipo de alimentación. La comida con insectos se debe convertir en una propuesta comercial de alta demanda; para ello, se requiere de entornos experienciales y nuevas estrategias junto con nuevas tec-

nologías como la realidad virtual y aumentada. Se deben fomentar los canales efectivos para un consumo masivo que beneficie a la sociedad.

## Referencias

- Azcona, Á. C. (2013). *Manual de nutrición y dietética*. 1–367. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-4-energia.pdf>
- Benno, V. y Hakko, H. (2018). Can Edible Grasshoppers and Silkworm Pupae be Tasted by Humans when Prevented to See and Smell these Insects? *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 21(2). 616-619. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2018.04.002>
- Cicatiello, C.; Vitali, A. Y Lacetera, N. (2020). How Does it taste? Appreciation of Insect-Based Snacks and its Determinants. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 21(October 2019), 100211. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100211>

- FAO. (2006). Environmental opportunities for insect rearing for food and feed. *Edible Insects Edible Insects : Future Prospects For food and Feed Security*, 59–66. <http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e05.pdf>
- Halloran A, V. P. (2014). La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente. *Fao*, 1–4. <http://www.fao.org/3/i3264s/i3264s00.pdf>
- Nezlek, J. B.; Forestell, C. A. y Cyprianska, M. (2021). Approach and Avoidance Motivation and Interest in New Foods: Introducing a Measure of the Motivation to Eat New Foods. *Food Quality and Preference*, 88(October 2020), 104111. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104111>
- Orsi, L.; Voegelé, L. L. y Stranieri, S. (2019). Eating Edible Insects as Sustainable Food? Exploring the Determinants of Consumer Acceptance in Germany. *Food Research International*, 125(julio), 108573. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108573>
- Tilman, D.; Cassman, K.G.; Matson, P.A.; Naylor, R. y Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418. 671–677.
- Woolf, E.; Zhu, Y.; Emory, K.; Zhao, J. y Liu, C. (2019). Willingness to Consume Insect-Containing Foods: A Survey in the United States. *Lwt*, 102(September 2018), 100–105. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.010>
- Yang, S.; Carlson, J. R. y Chen, S. (2020). How Augmented Reality Affects Advertising Effectiveness: The Mediating Effects of Curiosity and Attention Toward the Ad. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 54(May 2019), 102020. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.102020>
- Xu, C.; Demir-Kaymaz, Y.; Hartmann, C.; Menozzi, M. y Siegrist, M. (2021). The Comparability of Consumers' Behavior in Virtual Reality and Real Life: A validation Study of Virtual Reality Based on a Ranking Task. *Food Quality and Preference*, 87(August 2020), 104071. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104071>

