



FICHA INFORMATIVA

HACIA UN SECTOR BANANERO LIBRE DE CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS

Gestión Sostenible de los Plásticos en la Industria Bananera

INTRODUCCIÓN

El cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación de los ecosistemas son las tres principales crisis medioambientales de nuestro tiempo (PNUMA, 2021). La contaminación por plásticos contribuye a estos problemas, y la industria bananera, como un sector agrícola clave, no está exenta de sus impactos. De hecho, las cadenas de suministro mundiales del banano siguen dependiendo en gran medida de los plásticos y, aunque las prácticas de gestión están mejorando, siguen existiendo retos significativos.

En esta ficha informativa, el Foro Mundial Bananero (FMB) a través de su Comisión de Trabajo 01 (CT01) sobre Sistemas de Producción Sostenible e Impacto Medioambiental y el Subgrupo sobre Adaptación al Cambio Climático, Mitigación y Conservación de la Biodiversidad, explora los desafíos y oportunidades relacionados con el uso y la gestión de plásticos en la industria bananera. El objetivo es destacar los problemas persistentes relacionados con los plásticos que afectan al sector y visibilizar las mejores prácticas implementadas por varios actores, alentando a a todas las partes interesadas de la industria a seguir su ejemplo.

Aunque la idea de una industria bananera libre de plásticos pueda parecer distante, reducir los riesgos de la contaminación por plásticos en el sector es un objetivo realista a medio plazo. Numerosos ejemplos prácticos demuestran que esto se puede lograr de manera rentable.

CONTEXTO

En diciembre de 2021, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) publicó "Evaluación de los plásticos agrícolas y su sostenibilidad: Un llamado a la acción", un informe comprehensivo sobre el uso y la gestión insostenible de los plásticos en la agricultura (FAO 2021). Este informe destaca el aumento exponencial del uso de plásticos en la agricultura desde mediados del siglo XX, una tendencia que se prevé continuará en el futuro.

En 2019, los plásticos utilizados en sectores agrícolas como cultivos, ganadería, acuicultura y pesca sumaron 12,5 millones de toneladas, a lo que se añaden 37,5 millones de toneladas utilizadas para el envasado de alimentos. En conjunto, esto representa el 14 % del consumo mundial total de plásticos, que ascendió a 359 millones de toneladas. Es importante señalar que la mayoría de estos productos son artículos de un solo uso con una vida útil de menos de 12 meses, y aproximadamente el 60 % consiste en películas plásticas (como bolsas de plástico, láminas de acolchado o bolsas para racimos de banano).

En febrero de 2022, la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (UNEA 5.2) alcanzó un acuerdo histórico para establecer un tratado internacionalmente vinculante en un plazo de dos años con el objetivo de combatir la contaminación por plásticos. Las negociaciones sobre el borrador del texto están en curso y se espera llegar a un consenso para finales de 2024. A mediados de 2022, en línea con los enfoques voluntarios promovidos por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Consejo de la FAO respaldó la decisión de la Comité de Agricultura de la FAO (COAG) de desarrollar un Código de Conducta Voluntario para el uso de plásticos en la agricultura (FAO COAG, 2022). La estructura de este código de conducta voluntario aún está en desarrollo.

USO DE PLÁSTICOS EN LA PRODUCCIÓN BANANERA

El banano es la fruta fresca más exportada a nivel mundial, tanto en volumen como en valor económico, con proyecciones que alcanzan los 19,2 millones de toneladas para el año 2023 (FAO, 2023), y con un valor de importación estimado en 15 100 millones USD (FAOSTAT, 2022).

La producción y el comercio de esta fruta dependen significativamente del uso de plásticos por varias razones: preservar la calidad de la fruta durante el transporte, prevenir daños mecánicos durante la producción, evitar la flexión y el colapso de los pseudotallos de las plantas de banano, extender la vida útil y proporcionar visibilidad a las marcas.

En las fases iniciales del cultivo, los viveros recurren a bandejas y tubetes de plástico para la propagación de plántulas. Más adelante en el proceso de producción, se emplean bolsas de plástico de un solo uso, frecuentemente impregnadas con insecticidas y acompañadas de láminas protectoras de espuma para proteger la fruta durante su desarrollo. Además, se utilizan cuerdas de nailon para sostener las plantas y prevenir que los pseudotallos se vuelquen.



Acolchado plástico utilizado para plántulas de banano. Fuente: iStock/Nadiya Senko.



Los insumos agrícolas utilizados por la industria bananera suelen almacenarse en envases de plástico. Los envases de plástico almacenan productos fitosanitarios, agroquímicos, combustibles, desinfectantes, detergentes y lubricantes, mientras que los fertilizantes, incluidos los recubiertos con películas de plástico, se guardan en bolsas de plástico. Las películas plásticas se utilizan para la fumigación del suelo, especialmente en viveros, así como para acolchado, además los sistemas de riego dependen en gran medida de tuberías y aspersores de plástico.

Durante el empaque, se utilizan bandejas de plástico para transportar los racimos de banano a cajas que generalmente están forradas con bolsas plásticas para controlar la maduración. Equipos de protección personal hechos de plástico, como monos, guantes, delantales y botas, esenciales en el proceso, reafirman la dependencia en el uso de plástico para diferentes propósitos.

Para el transporte de la fruta se emplean correas y esquineros de plástico para asegurar la estabilidad y protección de las cajas de banano en los palés; también, se suelen utilizar cortinas de plástico (PVC) detrás de las puertas de los contenedores para mantener la temperatura y la higiene. En el punto de venta, el plástico se utiliza de diversas formas, incluyendo bandas y etiquetas adhesivas para la identificación del producto, así como bolsas y bandejas diseñadas para presentar el producto de manera atractiva a los consumidores (Figura 1).

A pesar de la alta dependencia de la industria bananera en productos plásticos, la disponibilidad de información sobre los tipos y volúmenes de plásticos utilizados en el sector, tanto como insumos que material de empaque, es limitada. Además, se desconoce en gran medida cómo se gestionan los residuos plásticos dentro de la industria.

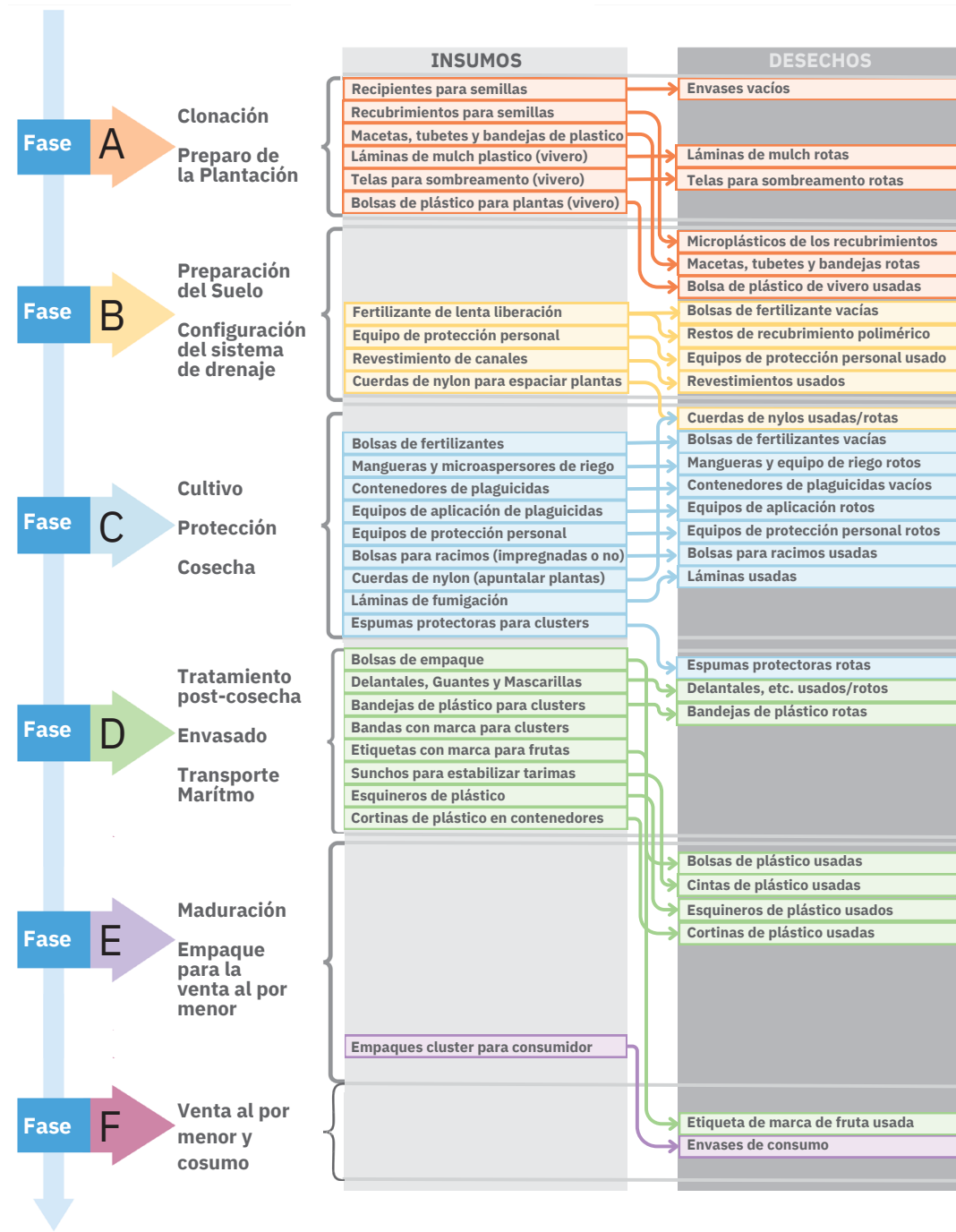
Es importante destacar que se utilizan mayores volúmenes de productos y envases de plástico para los bananos comercializados internacionalmente (principalmente Cavendish) en comparación con aquellos producidos para mercados nacionales.



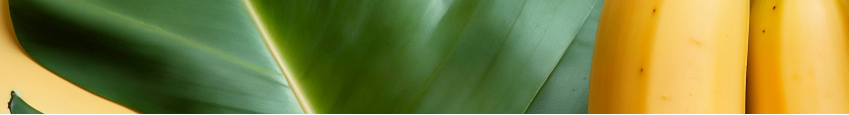
Bolsas de plástico utilizadas para la protección de racimos, Perú. Fuente: @ Agrofair.

Actores de la cadena y expertos en plásticos agrícolas han identificado bolsas para racimos, láminas protectoras de espuma, cuerdas de nailon y bolsas de embalaje como los principales materiales plásticos utilizados en la cadena de valor del banano. Estos materiales, debido a su corta vida útil y volumen sustancial, generan una considerable cantidad de residuos anuales y representan un riesgo de contaminación ambiental significativo para los ecosistemas terrestres y acuáticos. Además, su degradación presenta un alto riesgo de formación de microplásticos, lo que subraya la urgencia de desarrollar estrategias eficaces para la gestión de estos materiales.

Figura 1. Plásticos utilizados a lo largo de la cadena de valor del banano.



Fuente: Adaptado de FAO. 2021. *Assessment of agricultural plastics and their sustainability: A call for action*. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cb7856en>



Las **bolsas para racimos** y las **láminas protectoras de espuma** se utilizan cada vez más en el sector exportador de banano debido a su impacto positivo en la calidad y apariencia de la fruta¹. Estas bolsas actúan como una barrera física, protegiendo los frutos de las fluctuaciones de temperatura, y de plagas y enfermedades que afectan a los racimos. También previenen lesiones mecánicas causadas por pájaros y por la fricción, así como la contaminación de la fruta resultante de la deriva de pesticidas.

Una ventaja notable de las bolsas para racimos es su capacidad para acelerar el proceso de maduración. Al crear un microclima favorable dentro de las bolsas, se reduce el tiempo entre la floración y la cosecha, lo que resulta en frutos más largos y de mayor calidad, con un mayor peso total, así como intervalos más cortos entre cosechas sucesivas, generando mayores rendimientos y retornos económicos por hectárea.

Las **bolsas para racimos** están generalmente hechas de polietileno y vienen en diferentes espesores (entre 12 y 25 μm) y densidades (Polietileno de Alta Densidad [PEAD], Polietileno de Baja Densidad [PEBD], Polietileno Lineal de Baja Densidad [PELBD]). Estas bolsas tienen perforaciones de diferentes tamaños, que van desde microperforaciones hasta 12,7 mm, lo que permite el flujo de aire y previene el desarrollo de hongos. Las dimensiones estándar de una bolsa son de 72–90 cm de ancho y de 120–155 cm de longitud, con un peso que oscila entre 20–25 g por bolsa. Se utilizan varios colores, siendo las cubiertas azul, transparente y plateada las opciones más comunes. En la producción convencional, para proteger la fruta del ataque de pulgones, trips, polillas y escarabajos, se utilizan habitualmente bolsas impregnadas con insecticidas en diferentes concentraciones. En la producción orgánica se suelen utilizar bolsas sin tratamiento, aunque en ocasiones se emplean bolsas tratadas con formulaciones a base de pimienta y ajo para el control de plagas.



Rácimos de banano protegidos por láminas de espuma y recubiertos por bolsas de plástico siendo transportados a la planta empaadora, Perú. Fuente: © Agrofair.

Las **láminas protectoras de espuma**, también conocidas como separadores, se utilizan ampliamente en la producción y empaque de bananos como material protector flexible. Estas láminas suelen estar hechas de polietileno expandible (EPE) con un espesor entre 1–3 mm. Tienen un peso aproximado de entre 10–15 g y se colocan entre los racimos del banano durante

¹ Los mercados internacionales dan prioridad a los bananos sin manchas y tienen una tolerancia baja o incluso nula a los «daños cosméticos» menores, como pequeñas cicatrices y manchas en la piel causadas por insectos (Staver et al., 2024). Estos criterios de calidad también se incluyen en la normativa de mercado de la Unión Europea (Comisión Europea, 2011).

la producción y el empaque para evitar lesiones mecánicas causadas por la fricción. La textura suave y las propiedades de absorción de impactos de las láminas de espuma contribuyen a la protección de la fruta.

Se estima que se generan aproximadamente 45 kg de residuos plásticos por hectárea al año debido al uso de bolsas para racimos. Sin embargo, las consultas realizadas en el marco de la iniciativa sin plástico de Byodynamic Federation Demeter International e.V. indicaron que esta cifra podría llegar hasta los 75 kg. Por otro lado, Dominique Farms estima que anualmente se generan entre 196–548 kg de residuos plásticos por hectárea debido al uso de láminas protectoras (Dominique Farms, comunicación personal, junio de 2023). Esta variación depende del espesor del material y del número de racimos producidos por la finca. Según AgroFair (2019), se generan aproximadamente 40 kg de residuos plásticos (considerando solamente bolsas para racimos) por contenedor de fruta exportada. Además, estimaciones del sector bananero en Perú sugieren que se utilizan anualmente 20 millones de bolsas para racimos (equivalentes a 400 toneladas), mientras que este valor alcanza los 60 millones de bolsas (equivalentes a 1 200 toneladas) en la República Dominicana (AgroFair, 2021).



Trabajador transportando láminas de espuma protectora, Perú. Fuente: @ Agrofair.

Las **cuerdas de nailon** son ampliamente utilizadas para apuntalar plantas de banano en áreas de alta productividad, especialmente en regiones propensas a fuertes vientos. El apuntalamiento ayuda a prevenir que las plantas de banano se doblen, se rompan y colapsen debido a su rápido crecimiento y al peso de los racimos de frutos. También proporciona protección contra tormentas y fenómenos meteorológicos intensos, minimizando así los daños a los pseudotallos y a los racimos. La orientación vertical de las plantas de banano, lograda mediante el apuntalamiento, mejora la absorción de nutrientes y el flujo de aire, lo que resulta en bananos más grandes y con mejor forma. Además, facilita el acceso para intervenciones de manejo de plagas y enfermedades, como la aplicación de pesticidas y la eliminación de partes de plantas afectadas.

Los plásticos de embalaje se emplean en operaciones postcosecha con el fin de preservar la calidad de la fruta y extender su vida útil. Estos materiales plásticos favorecen una maduración uniforme, prolongan la vida verde de la fruta durante el transporte y mejoran su calidad general.



Las bolsas de vacío BANAVAC®, por ejemplo, son bolsas de polietileno (PEAD) sin perforaciones. Se utilizan principalmente cuando es necesario prolongar la vida útil de la fruta, especialmente en embarcaciones sin capacidades de atmósfera controlada. Estas bolsas están especialmente diseñadas para reducir la exposición al oxígeno y preservar eficazmente la frescura de los bananos.

Por otro lado, las bolsas POLYPACK® son bolsas de polietileno con un espesor de 0,7 mm que presentan pequeñas perforaciones. Estas bolsas desempeñan un papel importante en la promoción de una maduración uniforme al permitir un flujo de aire controlado alrededor de los bananos durante el proceso de maduración.

Además, durante el envasado de bananos se utilizan una variedad de otros materiales plásticos. Estos incluyen bandas/cintas de plástico, correas para palés, películas y pegatinas de marcas. En los supermercados también se emplean bandejas de poliestireno expandido y diversos envases plásticos para garantizar un transporte seguro y una presentación atractiva de los bananos a los consumidores.



Empaque de bananos en bolsas de plástico dentro de cajas de cartón, Perú. Fuente: @ Agrofair.

IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PRODUCTOS PLÁSTICOS EN LA INDUSTRIA BANANERA

Los productos plásticos pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente, persistiendo en los ecosistemas y afectando negativamente a la vida silvestre. Pueden generar microplásticos que plantean graves riesgos para la salud de la vida marina, terrestre y humana. Además, la producción y eliminación de residuos plásticos liberan gases de efecto invernadero, contribuyendo al cambio climático. A pesar de la falta de datos precisos sobre la cantidad de residuos plásticos producidos por la industria bananera que acaban contaminando el medio ambiente, los datos empíricos indican que cantidades significativas de estos materiales no se gestionan adecuadamente. A menudo terminan siendo enterrados, vertidos ilegalmente, o quemados, generando gases tóxicos nocivos para los seres humanos, los animales y el medio ambiente. Incluso cuando los plásticos se recogen y depositan en vertederos, su descomposición produce gases de efecto invernadero y representa un desperdicio significativo de materias primas potencialmente valiosas que podrían ser recicladas.



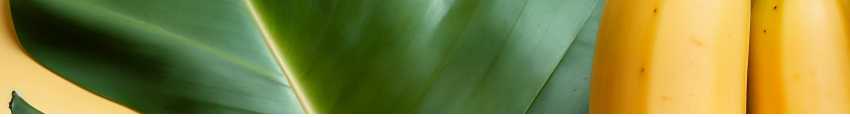
La gestión inadecuada de los residuos plásticos generados por la industria bananera puede tener un impacto significativo en los ecosistemas acuáticos y terrestres. La disposición y el manejo incorrectos de estos productos pueden conducir a la contaminación del suelo y del agua, la degradación de hábitats, desequilibrios ecológicos, efectos adversos en la salud humana y pérdidas de productividad (FAO, 2021). En las áreas costeras y marinas, la contaminación plástica causada por la dispersión por el viento presenta un riesgo mayor para los ecosistemas terrestres y marinos que en las áreas interiores. En muchos países, las plantaciones de banano destinadas a la exportación se encuentran en tierras bajas, cerca de los puertos y con sistemas de drenaje que desembocan en los ríos.



Contaminación causada por plásticos en una plantación bananera. Fuente: @ Agrofair.

Contaminación del suelo: Cuando los desechos plásticos se acumulan en el suelo, pueden liberar aditivos y sustancias químicas nocivas. Estas sustancias pueden filtrarse en el suelo y alterar su composición, afectando el metabolismo de microorganismos como bacterias y hongos, y macroorganismos como insectos y lombrices (Shahnawaz *et al.*, 2024). Esto puede provocar alteraciones en el ciclo de los nutrientes, en la descomposición de la materia orgánica y en el funcionamiento general del ecosistema. Además, las partículas de plástico pueden obstruir los sistemas digestivos de los organismos y limitar su movimiento y éxito reproductivo, lo que en última instancia provoca pérdidas de biodiversidad (Shahnawaz *et al.*, 2024).

Pérdidas de productividad: La contaminación por plásticos en el cultivo del banano puede tener efectos perjudiciales en la productividad a través de diversos mecanismos. La alteración del ciclo de nutrientes puede provocar desequilibrios y deficiencias en nutrientes esenciales para el correcto desarrollo de las plantas de banano. La acumulación de residuos plásticos puede compactar el suelo y dificultar el drenaje, inhibiendo el desarrollo de las raíces y la absorción de agua. La absorción de microplásticos por las raíces puede afectar la fisiología de las plantas y disminuir su rendimiento (Shahnawaz *et al.*, 2024).



Contaminación del agua: De acuerdo con los mismo autores, la eliminación inadecuada de productos plásticos en zonas agrícolas cercanas a cuerpos de agua a menudo conduce a la contaminación del agua, ya que estos materiales son transportados por el viento, escorrentías del terreno o inundaciones. Los macro y microplásticos que terminan en los ecosistemas acuáticos pueden persistir por períodos prolongados, representando una amenaza significativa y causando daños a diversos organismos, incluidos peces, aves marinas y mamíferos marinos, provocando lesiones internas, desnutrición e incluso la muerte. En consecuencia, las poblaciones de estos organismos pueden disminuir, alterando el equilibrio natural de los ecosistemas acuáticos. Además, la acumulación de estos materiales en la superficie del agua puede crear barreras físicas que impiden la penetración de la luz solar y reducen el intercambio de gases con la atmósfera, afectando la fotosíntesis de las plantas acuáticas y desencadenando impactos en diferentes niveles del hábitat acuático. Aunque el sector bananero contribuye a este problema, es importante reconocer que una amplia gama de actividades industriales y agrícolas también contribuyen significativamente a la contaminación oceánica.

Microplásticos, Cadenas Alimentarias y Salud Humana: Los microplásticos están recibiendo una atención creciente en las discusiones sobre seguridad alimentaria debido a su potencial para transferirse a lo largo de la cadena alimentaria, con posibles impactos en la salud humana. La preocupación surge de la toxicidad de ciertos componentes de polímeros plásticos y de la presencia de residuos de otros productos químicos potencialmente nocivos utilizados en su fabricación (Shahnawaz *et al.*, 2024). Además, se ha demostrado que los microplásticos pueden absorber y potencialmente concentrar contaminantes del medio ambiente (FAO, 2022). La comprensión científica de la exposición y los riesgos para la salud asociados con los microplásticos y su relación con los alimentos aún está en desarrollo.

GESTIÓN SOSTENIBLE DE PLÁSTICOS – BUENAS PRÁCTICAS

Para hacer frente a los impactos ambientales causados por los desechos plásticos en la agricultura, especialmente dentro de la industria bananera, es necesario adoptar una estrategia integrada. El enfoque de las 6R (Rechazar, Rediseñar, Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar) esbozado en la “Evaluación de los plásticos agrícolas y su sostenibilidad – Un llamado a la acción” de la FAO, presenta una serie de acciones jerárquicas aplicables al diseño, fabricación, suministro, uso y gestión de fin de vida de los productos para fomentar la circularidad y la bioeconomía. Además de las 6R, se ha añadido la remediación como un componente complementario separado, que a menudo respalda los esfuerzos de reducción, reutilización y reciclaje de plásticos.

- 1. Rechazar:** Evitar el uso de ciertos productos plásticos, como no utilizar etiquetas y adhesivos en bananos que ya están empaquetados en cajas para la venta al por menor.
- 2. Rediseñar:** Priorizar el rediseño de materiales, especialmente los plásticos de un solo uso, reemplazándolos por alternativas reciclables, transicionando hacia plásticos biodegradables o de base biológica, o adoptando opciones menos nocivas. Esto contribuirá a aumentar la circularidad y reducir el impacto ambiental.
- 3. Reducir:** Analizar y optimizar los procesos de producción y cadena de suministro para minimizar el uso de plásticos, optimizar el empaque y considerar alternativas como el embalaje a granel.
- 4. Reutilizar:** Promover la recolección, limpieza y reutilización de envases de plástico, como las bolsas de racimos, para extender su vida útil y disminuir la necesidad de nuevos plásticos. Empaque de plástico utilizado en banano en estantes de venta al por menor.

5. **Reciclar:** Establecer una logística eficiente para la recolección y reciclaje de plásticos usados en la industria, asegurando que sean fácilmente reciclables, y desarrollar una infraestructura de reciclaje adecuada para evitar los vertederos y reducir la demanda de nuevos plásticos.
6. **Remediar:** Implementar programas de recolección de residuos plásticos en el suelo y cuerpos de agua cercanos a las áreas de cultivo de banano.
7. **Recuperar:** En situaciones donde las anteriores R no son viables por limitaciones técnicas o económicas, y las evaluaciones de ciclo de vida sugieren que la recuperación es más sostenible que la disposición final, se podría considerar la extracción de energía a partir de los residuos plásticos.

Es fundamental concienciar a los agricultores, empresas agrícolas, productores y distribuidores de productos plásticos, así como a los consumidores, sobre los efectos perjudiciales de una gestión inadecuada de los residuos plásticos en la cadena de valor del banano. Evaluar y revisar críticamente las estrategias comerciales actuales e implementar mecanismos financieros que respalden un cambio hacia prácticas más sostenibles son pasos esenciales. Por ejemplo, los programas de **Responsabilidad Extendida del Productor (REP)** asignan a los fabricantes la responsabilidad financiera y operativa del final de la vida útil de los productos. Al transferir el costo de la recolección, transporte, reciclaje y eliminación a los fabricantes de productos, y considerando que ellos tienen la influencia más directa sobre si sus productos y envases pueden ser reciclados, estos programas pueden contribuir a la creación de productos y envases más sostenibles desde el punto de vista ambiental.



Empaque plástico utilizado para bananas en exhibición en estantes de venta al por menor. Fuente: iStock.

Los actores de la industria bananera, los fabricantes de productos de protección fitosanitaria, y otras partes interesadas pusieron en marcha iniciativas concretas para hacer frente a los desafíos de una gestión inadecuada de plásticos. Estas iniciativas se han clasificado en siete categorías y una lista no-exhaustiva se presenta a continuación:

1. Desarrollo e implementación de alternativas plásticas de origen biológica (Rediseño)

Dominique Bananas, una empresa productora de banano certificada por Demeter con sede en Colombia, ha adoptado bolsas y separadores de papel biodegradables y cuerdas de fique natural en sus fincas bananeras libres de plástico, eliminando así alrededor de 700 kg de desechos plásticos al año. Además, la adopción por parte de la empresa de métodos de empaque sin plástico evita el uso de aproximadamente 120 kg de plástico por hectárea cada año (Dominique Bananas, 2023).

PATI, un fabricante italiano, ha desarrollado FILMFLEX, una bolsa para racimos de bananos fabricada con bioplástico MaterBi®, que puede ser dejada en el suelo o ser compostada. Actualmente se están llevando a cabo ensayos en Sudáfrica para evaluar los resultados



agronómicos, la durabilidad de la bolsa y la tasa de biodegradación al final de su ciclo de vida (FreshPlaza, 2020).

Smurfit Kappa ha desarrollado una bolsa biodegradable a base de papel diseñada para cubrir racimos de banano. Elaborado a partir de celulosa, BanaBag® actúa como un aislante natural y tiene como objetivo proteger la fruta de los insectos y evitar el sobrecalentamiento (Smurfit Kappa, 2023).

AgroFair llevó a cabo dos ensayos con bolsas de plástico biodegradables para racimos en Perú, aunque no eran 100 % de origen biológico (AgroFair, 2023). Los hallazgos iniciales sugieren que, si bien es técnicamente factible, este enfoque es más costoso en comparación con las bolsas de plástico para racimo convencionales.

En 2019, **Fyffes** lanzó bandas de papel reciclables hechas 100 % de pulpa Kraft para sus bananos orgánicos Fairtrade en los puntos de venta. Solo en Irlanda, se espera que esta iniciativa produzca una reducción de más de 5,5 toneladas de plásticos (Fyffes, 2019).

Ese mismo año, el supermercado tailandés **Rimping** introdujo las hojas de banano como sustituto del plástico en los envases de hortalizas. El uso de hojas de banano ofrece varios beneficios: son biodegradables, de fácil acceso en regiones tropicales y rentables (The Economic Times, 2019).

2. Reducción o eliminación de envases de plástico

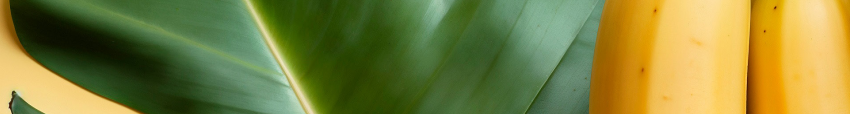
Aldi Global se comprometió públicamente a reducir los envases de plástico en un 25 % para finales de 2025. En un esfuerzo por lograr este objetivo, **Aldi Australia** eliminó los envases de plástico para bananos en 2021 y alentó a los consumidores a evitar el uso de bolsas de plástico de un solo uso para banano y piña (Aldi Australia, 2021).

Desde 2017, el **Grupo REWE** y su tienda de descuento **Penny** venden exclusivamente bananos sin embalaje, ahorrando más de 210 toneladas de plástico al año. El grupo pretende hacer que el 100 % de sus envases de marca blanca sean más respetuosos con el medio ambiente para finales de 2030 (Rewe Group, s.f.).

En Irlanda, **Lidl** lideró la iniciativa de eliminar todos los envases de plástico de sus bananos orgánicos Fairtrade, lo que resultó en una reducción de más de 2,5 millones de embalajes al año y, en consecuencia, a una disminución de 10 toneladas de plástico por año (Lidl Irlanda, 2018).

Tras una prueba exitosa de 12 semanas, la red de supermercados **Morrisons** también decidió eliminar las bolsas de plástico de todos los bananos vendidos en sus tiendas, lo que llevó a una reducción estimada de 45 millones de bolsas de plástico de un solo uso (180 toneladas de plástico) por año. Las bolsas de plástico serán reemplazadas por bandas de papel reforzadas, fabricadas con papel certificado Forest Stewardship Council (FSC) (Morrisons Corporate, 2021).

Carrefour también ha lanzado una iniciativa destinada a reducir los envases innecesarios en frutas y verduras orgánicas, siendo el banano una de las frutas beneficiadas por este esfuerzo, junto con el pepino y la berenjena. Se estima que la sustitución de bolsas de plástico de un solo uso por bandas de papel supondrá una reducción de 32 toneladas de plástico al año (Carrefour, s.f.).



3. Programas de Reutilización de Plásticos

En 2023, **Del Monte** anunció una asociación estratégica con Arena Packaging para la introducción de contenedores de plástico reutilizables (RPC) para bananos. Se prevé que cada contenedor se reutilice hasta cinco veces al año y, en caso de daños, las partes afectadas serán recolectadas, reemplazadas y reutilizadas. Esta innovación tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, minimizar el desperdicio de alimentos y disminuir los costos operativos, al mismo tiempo que garantiza la calidad de la fruta mediante una mejor circulación de aire y una vida útil más larga (Del Monte, 2023).

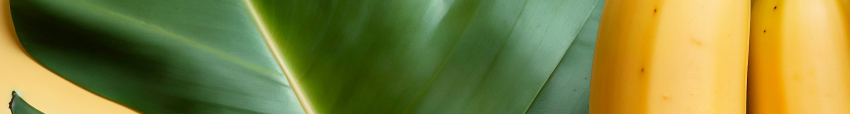
A principios de 2023, **Penny**, la tienda de descuento del grupo REWE, también anunció la sustitución de envases desechables de un solo uso por Envases Reutilizables de Plástico (ERP) especialmente diseñados conocidos como Banana Lift Lock. Según los volúmenes de importación de América del Sur a Europa, se estima que esta iniciativa reducirá alrededor de 150 000 toneladas de CO₂eq (RDC, 2023). Además, los ERP se gestionan, combinan y entregan a productores y minoristas a través del sistema de agrupación cerrado IFCO Smartcycle. Este sistema circular de agrupación opera mediante el intercambio, la limpieza y desinfección y la recolección e inspección de ERP, permitiendo que cada contenedor sea reutilizado hasta 120 veces (IFCO Systems, 2023).

4. Programas de Reciclaje y Recuperación

ECOBAN SRL es una *start-up* establecida en 2022 por Solidaridad, AgroFair, el Clúster Bananero de Perú, y varias cooperativas bananeras como accionistas (Clercx *et al.*, 2023). Se enfoca en reducir el impacto ambiental causado por los desechos plásticos mediante la fabricación de esquineros utilizados en la producción bananera y el reciclaje de bolsas de plástico para racimos. Hasta diciembre de 2023, ECOBAN había recolectado más de 186 toneladas de plástico y 8,1 millones de bolsas, produciendo 324 000 esquineros. La coordinación de este trabajo involucra a pequeños productores, enfatizando la inclusión y la colaboración, y promueve una economía circular dentro de la cadena de valor del banano orgánico (Solidaridad, 2022; AgroFair, 2020; AgroFair, 2022; AgroFair, 2023).



Planta de reciclaje ECOBAN transformando bolsas de racimos en esquineros para palés, Perú. Fuente: @ Agrofair.



DOLE y **Del Monte** establecieron **RECYPLAST** en Costa Rica en 1993 con el objetivo de hacer que todos los materiales utilizados en el empaque de frutas tropicales sean reciclables o compostables para 2025. Actualmente, se reciclan 14 000 toneladas de residuos plásticos de la industria bananera del país, de las cuales se fabrican 7 000 toneladas de esquineros para palés utilizados en el transporte de la fruta. En este proceso, RECYPLAST colabora con instituciones educativas para concienciar sobre el reciclaje y la separación de residuos. (Dole, 2023).

Reybanpac, un proveedor de banano ecuatoriano, recicla todos los residuos plásticos generados en sus plantaciones para tener un impacto ambiental y social positivo en la región. En asociación con la empresa Plasticforts, han transformado todos los residuos plásticos generados en sus plantaciones bananeras en más de 300 000 postes de plástico y equipos de juegos infantiles (Eurofruit, 2023; Reybanpac, 2023).

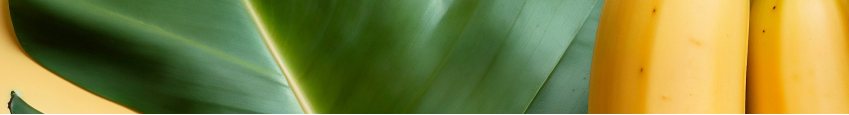
KATA es una empresa innovadora de química verde con sede en Costa Rica y Guatemala, dedicada a la construcción de mini-refinerías para procesar agroplásticos generados por las industrias del melón y del banano. El proceso desarrollado por KATA no sólo convierte los residuos plásticos en energía, sino que también produce aceites isoparafínicos biodegradables. Estos aceites se utilizan en aplicaciones aéreas como adyuvante y agente protector contra la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*), demostrando un modelo único de economía circular (KATA, 2024).

5. Programas de Logística Inversa

El **plan de CropLife Internacional** es una iniciativa que busca implementar un programa de clasificación y recolección de envases vacíos de pesticidas, postes de cercas, bolsas de plástico y tuberías de drenaje. El objetivo es reutilizar estos materiales en esquineros para palés o como contenedores de pesticidas, siguiendo una clasificación en contenedores peligrosos y no peligrosos. El programa de gestión de contenedores de CropLife Network ha logrado recolectar con éxito 867 491 toneladas de plástico en 59 países (CropLife International, 2015; CropLife International, 2019; FAO y OMS, 2008).

ADIVALOR representa el sistema nacional francés para la gestión de residuos fitosanitarios. Esta iniciativa reúne a fabricantes de productos, empacadores, importadores, cooperativas, comerciantes y agricultores en un esfuerzo colectivo para mejorar la eficiencia de los servicios de recolección, reciclaje y disposición de insumos agrícolas en el país. ADIVALOR es un ejemplo de un esquema de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), basado en la responsabilidad compartida entre los actores de la cadena de valor. Se pide a los agricultores que almacenen y devuelvan los productos que llegaron al final de su ciclo de vida a sitios específicos, mientras que los distribuidores, cooperativas y comerciantes son responsables de las operaciones de recolección, clasificación y almacenamiento de residuos. Los actores del mercado, es decir, fabricantes y comerciantes, financian la recuperación y el tratamiento de residuos pagando una "contribución ecológica". Actualmente, prácticamente todos los tipos de plásticos agrícolas se recogen de más de 300 000 agricultores, con una tasa de reciclaje que oscila entre el 80 % y el 99 %. Cerca de 1 300 distribuidores participan en la logística de recogida, mientras que 350 comercializadores participan en la financiación de este plan (Adivalor, 2023).

Similar a ADIVALOR, **ERDE** es el sistema nacional de recuperación y reciclaje de plásticos agrícolas en Alemania. Esta iniciativa reúne a una amplia gama de participantes, incluidos fabricantes y distribuidores de plásticos, agricultores, comerciantes y empresas de gestión de residuos. Administrada por el operador del sistema RIGK, la red de puntos de recolección permite a los



agricultores depositar diversos plásticos agrícolas usados, limpios y clasificados, como láminas de silo, y películas de acolchado. Estos materiales se reciclan dentro de la UE, principalmente en Alemania, convirtiéndolos en gránulos para nuevos productos agrícolas. Hasta 2023, este programa ha recolectado 39 912 toneladas de plásticos agrícolas, logrando un ahorro anual estimado de 36 188 toneladas de CO₂eq cada año (ERDE, 2023).

InpEV – Sistema Campo Limpo es un programa de logística inversa en Brasil que se centra en la gestión responsable de envases vacíos de productos fitosanitarios. El programa opera bajo el principio de responsabilidad compartida, involucrando a los agricultores, la industria manufacturera, canales de distribución y autoridades públicas, con funciones y responsabilidades específicas definidas por ley. Actualmente, el programa garantiza la eliminación ambientalmente racional de aproximadamente el 94 % de los envases de plástico primarios (que entran en contacto directo con el producto) y el 80 % de todos los envases vacíos asociados con pesticidas agrícolas comercializados. En 2022, Sistema Campo Limpo procesó 52,5 mil toneladas a través de su sistema, logrando una tasa de reciclaje del 92 % del total de residuos plásticos (inpEV, 2023).



Contenedores de pesticidas esperando ser limpiados y reciclados, InpEV – Sistema Campo Limpo. Fuente: @ InpEV/Divulgación.

6. Programas de remediación

El programa de remediación y reingeniería de **Chiquita** tiene como objetivo limpiar la basura histórica en las plantaciones bajo el control directo de la compañía. A través de esta iniciativa, han eliminado exitosamente hasta 1 tonelada/ha de residuos plásticos, contribuyendo a la regeneración y calidad de los suelos bananeros (Chiquita Brands LLC., 2019).

7. Programas de créditos de plástico

El Proyecto de Plásticos Agrícolas de Far North Queensland, lanzado por **GreenCollar**, el Consejo Australiano de Productores de Banano y la empresa de gestión de residuos Mams Group, incentiva a las empresas a desechar de manera responsable, recolectar y reciclar los



plásticos generados por la industria bananera en el país. El proyecto se centra en recuperar y reciclar (cuando sea posible) bolsas de racimo, eliminarlas del medio ambiente y abordar la contaminación plástica. Esta iniciativa ayuda a reducir el impacto de los desechos plásticos que ingresan a la Gran Barrera de Coral y a las vías fluviales y paisajes circundantes del extremo norte de Queensland. Desde 2021, GreenCollar ha estado trabajando con agricultores de la región para gestionar la recuperación de las bolsas de racimos para su eliminación segura o reciclaje. Este proyecto se basa en el Programa de Crédito Plástico, aprobado por Verra en 2021, que convierte proyectos acreditados de reducción de plástico en créditos de plástico. Luego, estos créditos pueden venderse como compensación a empresas que buscan reducir los desechos plásticos dentro de sus cadenas de suministro e impulsar la inversión en la gestión eficaz de los desechos agrícolas en el extremo norte de Queensland (Greencollar, 2021; Verra, 2023).

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La gestión eficaz y sostenible de los plásticos generados por la industria bananera presenta desafíos complejos. Uno de los principales obstáculos es el proceso de recolección, especialmente la recuperación de los residuos plásticos presentes en el suelo. Una gestión inadecuada puede agravar inadvertidamente el problema de los microplásticos debido a posibles daños en el material, lo que lleva a una mayor fragmentación y contaminación. Además, las bolsas y otros materiales plásticos impregnados de pesticidas representan un riesgo para la salud de los trabajadores que los manipulan tanto en fincas como en instalaciones de reciclaje. El bajo valor inherente de los desechos plásticos no procesados y la distancia entre las fincas y las plantas de reciclaje son factores críticos que influyen fuertemente en la viabilidad de implementar planes sostenibles de gestión de desechos plásticos (FAO, 2021).

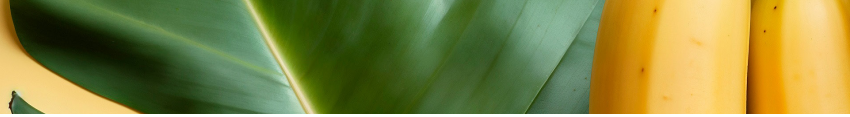
Se necesitan acciones urgentes. Es crucial abordar el uso de plásticos en la industria para mitigar su impacto generalizado en el medio ambiente y la salud humana. A corto plazo, se recomienda priorizar la atención en productos que representan un riesgo significativo para la salud humana y el medio ambiente, tales como los envases de pesticidas y las bolsas de racimos impregnadas de pesticidas. También es crucial abordar los artículos de plástico con alto potencial para generar microplásticos, ya que pueden causar daños sustanciales a los ecosistemas y los organismos vivos. La implementación de políticas efectivas, la realización de investigaciones y la creación de marcos legislativos e incentivos financieros son esenciales para apoyar el cambio hacia una producción y un comercio de banano más sostenibles.

AGRADECIMIENTOS

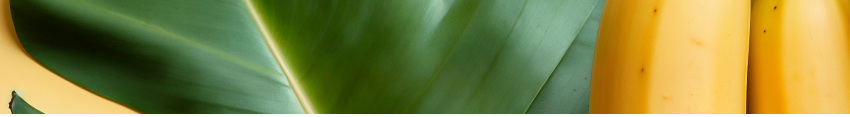
Esta publicación fue preparada por Matheus Lima (FAO) y Adrielle Benedetto (FAO). La Secretaría del Foro Mundial Bananero (FMB) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) desea agradecer las contribuciones de todas las personas y organizaciones involucradas en su desarrollo. Se extiende un agradecimiento especial a Luud Clercx (AgroFair), Isabel Yoshioka (AUGURA), Pierre De Lepineau (FAO) y Giulia Carcasci (FAO) por sus valiosos comentarios y revisión a lo largo del proceso, y a Laura del Castillo Buelga (FAO) y Jonathan Hallo (FAO) por sus contribuciones a la corrección de estilo y edición.

REFERENCIAS

- Adivalor.** 2023. Scheme's presentation. In: *Adivalor*. [Cited 9 April 2024]. <https://www.adivalor.fr/en/filiere/presentation/index.html>
- AgroFair.** 2020. *Sustainability Report*. p. 34. Barendrecht, The Netherlands. AgroFair Benelux. https://english.rvo.nl/sites/default/files/2020/10/AgroFair_Sustainability_Report_2019_0.pdf
- AgroFair.** 2022. *Sustainability Report 2021-2022*. p. 35. Barendrecht, The Netherlands. AgroFair Benelux. <https://www.agrofair.nl/wp-content/uploads/AgroFair-Sustainability-Report-2021-lr.pdf>
- AgroFair.** 2023. *Sustainability Report 2022 – 2023*. p. 40. Barendrecht, The Netherlands. AgroFair Benelux. https://www.agrofair.nl/wp-content/uploads/AgroFair-Sustainability-Report-2023_Hres.pdf
- Aldi Australia.** 2021. ALDI's Australia's plastics and packaging progress report 2021. In: *Aldi Australia*. [cited 9 April 2024]. https://corporate.aldi.com.au/fileadmin/fmdam/pdf/Suppliers/2022/ALDI_Plastics_Packaging_report_2_021.pdf
- Carrefour.** n.d. Acte 13: réduire les emballages et le plastique. In: *Carrefour*. <https://www.carrefour.fr/engagements/act-for-food/acte-13-reduire-les-emballages>
- Chiquita Brands LLC.** 2019. *Sustainability Report 2019*. p. 29. Chiquita Brands LLC. https://chiquitabrands.com/wp-content/uploads/2020/01/Sustainability-Report_2019_Chiquita-1.pdf
- Chiquita Brands LLC.** 2021. Chiquita bananas on the farm: it's all about sustainability. In *Chiquita*. [Cited 10 September 2023]. <https://www.chiquita.com/blog/chiquita-bananas-on-the-farm-its-all-about-sustainability/>
- Clercx, L., Balarezo Camminati, D., Carreño Zapata, M., & Voerman, R.** 2023. *From bags for bunches to corner boards for pallets: recycling banana plastic in Peru*. In: XXXI IHC – Proceedings of the XII International Symposium on Banana: Celebrating Banana Organic Production. Eds.: W. Ocimati et al. Acta Hortic. 1367. ISHS 2023. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2023.1367.38>
- CropLife International.** 2015. *Roadmap for establishing a container management program for collection and disposal of empty pesticide containers*. p. 28. Brussels, Belgium, CropLife International aisbl. https://croplife.org/wp-content/uploads/pdf_files/Guidelines-Roadmap-for-establishing-a-container-management-programme-for-collection-and-disposal-of-empty-pesticide-containers.pdf
- CropLife International.** 2019. *Plastic Container Management Examples from the Global CropLife Network*. p. 28. Brussels, Belgium, CropLife International aisbl. <https://croplife.org/case-study/plastic-container-management-examples-from-the-global-croplife-network/>
- Del Monte.** 2023. Fresh Del Monte pioneers industry shift with launch of first-of-its-kind reusable plastic banana containers in collaboration with Arena packaging. In: *Del Monte*. [Cited 9 April 2024]. <https://freshdelmonte.com/news/fresh-del-montes-launches-first-reusable-plastic-banana-containers/>
- Discount Retail Consulting (DRC).** 2023. Germany: Penny avoids waste in the banana supply chain. In: *DRC*. [Cited 9 April 2024]. <https://www.discountretailconsulting.com/post/pennyavoidswasteinthebananasupplychain>
- Dole plc.** 2023. Innovative Waste Reduction. In: *Dole*. [Cited 10 September 2023]. <https://www.recyplast.cr/services/?lang=en>
- Dominique Bananas.** 2023. About. In: *Dominique Bananas*. [Cited 29 September 2023]. <https://dominiquebananas.com/about/>



- ERDE (Erntekunststoffe Recycling Deutschland).** 2023. ERDE-Recycling. In: *ERDE*. [Cited 26 June 2024]. <https://www.erde-recycling.de/en/>
- Eurofruit.** 2023. Reybanpac awarded as 'Triple Impact Company' for sustainability. In: *Eurofruit*. [Cited 29 September 2023]. <https://www.fruitnet.com/eurofruit/reylanpac-awarded-as-triple-impact-company-for-sustainability/248740.article>
- European Parliament and the Council.** 2019. *Directive on Single-Use Plastic*. In: The European Parliament and the Council. [Cited 25 May 2023]. <https://perma.cc/S3WH-9SDY>
- European Union.** 2011. Commission Implementing Regulation (EU) No 1333/2011 of 19 December 2011 laying down marketing standards for bananas, rules on the verification of compliance with those marketing standards and requirements for notifications in the banana sector (codification). In: *EUR-Lex*. [Cited 28 May 2024]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32011R1333>
- FAO & WHO.** 2008. *Guidelines on the management options for empty pesticide containers*. p. 46. International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/bt563e/bt563e.pdf>
- FAO Committee on Agriculture (COAG).** 2022. Twenty-eight session. Guidance on use of Agricultural Plastics. Rome, Italy. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/nj012en/nj012en.pdf>
- FAO.** 2021. *Assessment of agricultural plastics and their sustainability: A call for action*. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cb7856en>
- FAO.** 2022. *A Food Safety Review: Microplastics in food commodities*. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/cc2392en/cc2392en.pdf>
- FAO.** 2023. *Banana Market Review – Preliminary results 2023*. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/cc9120en/cc9120en.pdf>
- FAO.** 2024. In: FAOSTAT: Trade Crops and Livestock – data 2022. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL>
- FreshPlaza.** 2020. Biodegradable PATI bags to protect bunches of bananas on trial in South Africa. In: *Fresh Plaza*. Zeeland, The Netherlands. [Cited 10 September 2023]. <https://www.freshplaza.com/asia/article/9221222/biodegradable-pati-bags-to-protect-bunches-of-bananas-on-trial-in-south-africa/>
- Fyffes.** 2019. Fyffes Ireland introduces new reduced-packaging banana band. In: *Fyffes Ireland*. [Cited 9 April 2024]. <https://www.fyffes.com/news/fyffes-ireland-introduces-new-reduced-packaging-banana-band/>
- GreenCollar.** 2021. Case study: Peeling the Lid off the Banana Plastic Industry. In: *GreenCollar*. Australia. [Cited 15 June 2023]. <https://greencollar.com.au/bananas-plastic-industry/>
- IFCO Systems.** 2023. Bringing the benefits of pooling to your value chain. In: *IFCO*. [Cited 9 April 2024]. <https://www.ifco.com/bringing-the-benefits-of-pooling-to-your-value-chain/>
- Incatema Consulting and Engineering.** 2021. Incatema designs a process for recycling plastics used in banana production. In: *Incatema*. Madrid, Spain. [Cited 12 September 2023]. <https://incatemaconsulting.es/en/noticias/incatema-designs-a-process-for-recycling-plastics-used-in-banana-production/>
- inpEV.** 2023. Sobre o Sistema. In: *inpEV*. Brazil. [Cited 15 June 2023]. <https://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/sobre-sistema/>
- KATA.** 2024. Case Studies: Elevating banana farm with Kata Control. [Cited 5 May]. <https://www.kata.com/>
- Lidl Ireland.** 2018. Lidl takes the lead in plastic reduction. In: *Lidl Ireland*. [Cited 9 April 2024]. <https://www.abettertomorrow-lidl.ie/news/lidl-takes-the-lead-in-plastic-reduction/>



- Mite-Guzmán, N., Lazo, M., Triguero, J., Damián, A., Adrián, E., Perugachi, R., Vera-Villalobos, J., & Rigail-Cedeño, A.** 2023. *Two-dimensional infrared for monitoring the structural variations of UV-aged recycled polypropylene straps used in the Ecuadorian banana industry*. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100359>
- Morrison's Corporate.** 2021. Morrison's first supermarket to ban plastic packaging from all bananas. In: *Morrison's Corporate*. <https://www.morrison's-corporate.com/media-centre/corporate-news/morrison's-first-supermarket-to-ban-plastic-packaging-from-all-bananas/>
- OECD.** 2023. Extended Producer Responsibility. In *OECD*. Paris, France. [Cited 15 June 2023]. <https://www.oecd.org/environment/extended-producer-responsibility.htm>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).** 2021. Making peace with nature: a scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies. Nairobi. <https://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/34948/MPN.pdf>
- Rewe Group.** (n.d.). Avoiding, reducing, and improving packaging. In: *Rewe Group*. [Cited 9 April 2024] <https://www.rewe-group.com/en/sustainability/commitments-and-projects/avoiding-reducing-and-improving-packaging/>
- Reybanpac.** 2022. Economía Circular: Ecología y agregación de valor. Reybanpac, 20 December 2022. Guayaquil, Ecuador. [Cited 29 September 2023]. <https://www.favoritabananas.com/noticias/74>
- Sánchez, N.** 2020. Los plásticos de la agricultura inundan Almería. *El País*, 6 November 2020. Barcelona, Spain. [Cited 14 June 2023]. <https://elpais.com/america/sociedad/2020-11-06/los-plasticos-de-la-agricultura-inundan-almeria.html>
- Shahnawaz, M., Adetunji, C.O., Dar, M.A., & Zhu, D. (Eds.).** 2024. *Microplastic Pollution*. Biomedical and Life Sciences, Biomedical and Life Sciences. Singapore, Springer Singapore. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-99-8357-5>.
- Smurfit Kappa.** 2023. The sustainable and biodegradable paper solution for bagging banana plants. In: *Smurfit Kappa*. [Cited 15 June 2023]. <https://www.smurfitkappa.com/products-and-services/paper-and-board/banabag>
- Solidaridad.** 2022. In *Solidaridad* [online]. [Cited 15 June 2023]. <https://www.solidaridadsouthamerica.org/news/ecoban-de-plasticos-a-esquineros-para-la-exportacion-del-banano/>
- Staver, C., Clercx, L., Arias, M., Guillen Sánchez, C., Van der Veken, L., & Oviedo Cajas, M.A.** 2024. Managing banana bunch pests: towards more ecological approaches. In: Drenth, A., & Kema, G.H.J. (Eds.). *Achieving Sustainable Production of Bananas*. Volume 3. Diseases and Pests. Cambridge, UK, Burleigh Dodds Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.19103/AS.2022.0108.20>
- The Economic Times.** 2019. Thailand supermarket ditches plastic packaging for banana leaves. In: *The Economic Times*. [Cited 9 April 2024]. <https://economictimes.indiatimes.com/news/international/world-news/thailand-supermarket-ditches-plastic-packaging-for-banana-leaves/cost-effective/slideshow/68667992.cms>
- Verra.** 2023. Verra Registers and Issues Plastic Credits to First Plastic Project in Australia. In: *Verra*, Washington DC, USA. [Cited 08 May 2024]. <https://verra.org/verra-registers-and-issues-plastic-credits-to-first-plastic-project-in-australia/>
- Xu, G., Yang, L., Xu, L., & Yang, J.** 2022. *Soil microplastic pollution under different land uses in tropics, southwestern China*. *Chemosphere*, 289, 133176. *Chemosphere*, Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653521036481>



Contactos

División de Mercados y Comercio - Línea de trabajo sobre Desarrollo Económico y Social

Markets-Trade@fao.org

Secretaría del Foro Mundial Bananero

WBF@fao.org

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Roma, Italia

Cita recomendada:

FAO. 2024. *Ficha Informativa: Hacia un sector bananero libre de contaminación por plásticos*. Roma.



Algunos derechos reservados. Este obra está bajo una licencia de [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)