

Nota Científica

El costo oculto: la importancia de la valorización y reúso de las colillas de cigarro

The hidden cost: the importance of valorization and reuse of cigarette butts

Blanca Paloma Escalera Velasco¹, Hilda Elizabeth Reynel Ávila^{1,2*}

¹Instituto Tecnológico de Aguascalientes

²Investigadora por México

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI)

*Autor de correspondencia:

hereynelav@secihti.mx

Recibido: 12-01-2024 Aceptado: 08-01-2026 (Artículo Arbitrado)

Resumen

Las colillas de cigarro representan un grave problema ambiental y económico en todo el mundo. A pesar de su pequeño tamaño, estos diminutos fragmentos de desecho tienen un impacto significativo en los ecosistemas y en la economía global. En este artículo se examina el impacto ambiental de las colillas de cigarro, incluyendo su contribución a la contaminación del agua, la liberación de sustancias tóxicas y su efecto en la vida silvestre. Además, se abordan los costos económicos asociados con la gestión y limpieza de estos residuos, así como los gastos en salud pública derivados de los problemas relacionados con el tabaquismo. Se destaca la necesidad de tomar medidas para abordar este problema, incluyendo la implementación de políticas de gestión del residuo y la concienciación pública sobre los impactos negativos de las colillas de cigarro.

Palabras clave: Acetato de celulosa, contaminación ambiental, filtros de cigarro.

Abstract

Cigarette butts represent a serious environmental and economic problem worldwide. Despite their small size, these tiny fragments of waste have a significant impact on ecosystems and the global economy. This article examines the environmental impact of cigarette butts, including their contribution to water pollution, the release of toxic substances, and their effect on wildlife. In addition, the economic costs associated with the management and cleanup of this waste are addressed, as well as public health expenditures derived from problems related to smoking. The need to take action to address this problem is highlighted, including the implementation of waste management policies and public awareness of the negative impacts of cigarette butts.

Keywords: Cellulose acetate, environmental pollution, cigarette filters.

Introducción

Los filtros de cigarro se caracterizan por ser piezas cilíndricas ubicadas en el extremo del cigarro. Su función principal es filtrar y retener parte de los subproductos generados durante la combustión del tabaco, con el objetivo de reducir la cantidad de sustancias tóxicas que llegan al fumador (Ghasemi et al., 2022).

Los filtros suelen estar fabricados de acetato de celulosa, un material con poros en su estructura, que actúan como una barrera física permitiendo el paso

del humo y la retención de partículas y algunas sustancias dañinas. Finalizada su vida útil, las colillas de cigarro llegan al ambiente principalmente debido a la acción irresponsable de los consumidores al descharlas en la vía pública, y son transportadas por el viento y la lluvia hacia entornos naturales, logrando permanecer por años en el suelo o en cuerpos de agua (Nitschke et al., 2023).

Es así como las colillas de cigarro, aparentemente pequeñas e inofensivas son una de las formas más

comunes de basura y se han convertido en una creciente preocupación tanto desde el punto de vista económico como ambiental, debido a que se consumen alrededor de 5.6 billones de cigarrillos al año (Wu et al., 2022), y de cada 100 colillas usadas aproximadamente 75 de ellas son arrojadas a la calle, formando parte hasta en 38% de la basura (Soleimani et al., 2023).

A menudo, el daño económico no se considera de la misma manera que el impacto que tiene en el ambiente y en la salud, sin embargo, su efecto negativo es de suma importancia, ya que abarca varios aspectos desde los costos involucrados en la limpieza de calles, parques, playas y otras áreas públicas contaminadas con colillas y la gestión de los residuos (Conradi y Sánchez-Moyano, 2022).

Por su parte, el efecto que tienen estos residuos en el ambiente es más significativo y extenso, pues además de los contaminantes descargados en la naturaleza, durante su permanencia en el suelo o agua las colillas de cigarrillo arrojadas descuidadamente pueden causar incendios forestales devastadores, especialmente en épocas de sequía destruyendo así la flora y fauna (Kataržytė et al., 2020).

Debido a lo expuesto anteriormente, es de suma importancia promover el buen manejo de estos residuos para preservar la salud de los ecosistemas, incluso este residuo tiene potencial para ser aplicado en diferentes áreas, desde la elaboración de productos de uso diario hasta la preparación de materiales aplicados en la industria.

Residuos de filtros de cigarrillo: una mirada detallada a sus componentes

Aunque las colillas de cigarrillo son pequeñas, albergan una cantidad inmensa de sustancias y compuestos dañinos, así como material no biodegradable. Comenzando por la parte visible del filtro de cigarrillo, éste se compone principalmente de tres partes (ver Figura 1):

- Filtro: el filtro, también conocido como boquilla, es la parte blanca o beige envuelta en papel que se encuentra en el extremo del cigarrillo, de aproximadamente 2.5 cm de longitud y 0.8 cm de diámetro (Fu et al., 2020), elaborado de un material sintético llamado acetato de celulosa que se obtiene través

de la reacción de la celulosa con ácido acético y anhídrido acético (Cai et al., 2017). El acetato de celulosa se caracteriza por tener poros y fibras que permite la retención de una parte de las partículas sólidas y algunos compuestos químicos presentes en el humo del cigarrillo, actuando como una barrera física, reduciendo la cantidad de sustancias tóxicas que llegan al fumador.

- Tabaco parcialmente consumido: en el interior del filtro se encuentra una pequeña cantidad de tabaco debido a que no se consume completamente durante el acto de fumar. Este tabaco restante puede contener residuos de las sustancias químicas que se liberan durante la combustión del cigarrillo.
- Cenizas: en la mayoría de los casos, el filtro de cigarrillo se queda con una parte de las cenizas derivadas del tabaco que se quemó.

Por su parte, la composición no visible de los residuos de filtros de cigarrillo puede variar según la marca, tipo de cigarrillo, así como las condiciones en las que se fumaron y se desecharon. Sin embargo, en general,

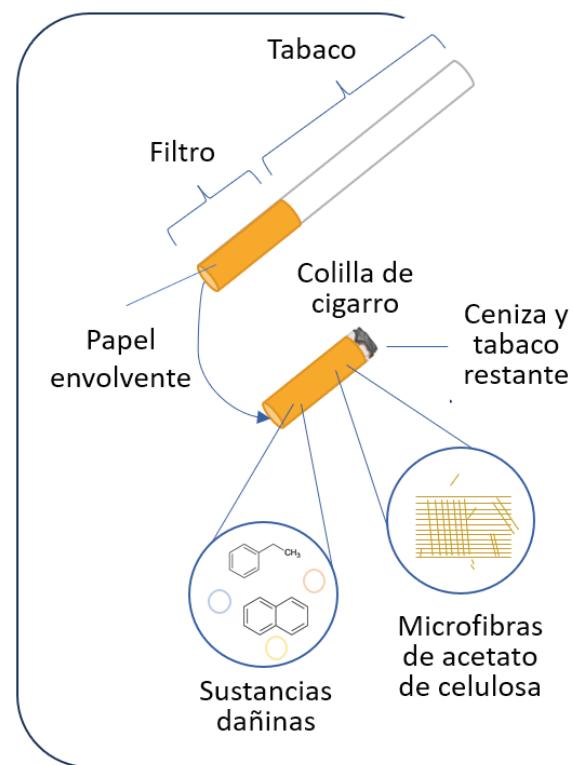


Figura 1. Composición de un cigarrillo de tabaco.

Fuente: Conradi y Sánchez-Moyano (2022).

los residuos de filtros de cigarro contienen derivados de la cosecha, manejo y combustión del tabaco, así como de la producción del filtro, y también compuestos tóxicos y dañinos (ver Figura 2).

El desafío ambiental y económico de un pequeño, pero significativo residuo

El desafío ambiental y económico al que se enfrenta la población debido a la contaminación de colillas de cigarro es significativo e involucra varios aspectos. Pues, aunque pareciera que sólo perjudica al fumador, lo cierto es que la sociedad en general también se ve implicada, pues la mala gestión de este desecho termina dañando la salud de los seres vivos por la gran cantidad de sustancias nocivas mencionadas. Además, el gobierno destina fuertes sumas de dinero para la recolección de los residuos de filtros de cigarro que se encuentran en la vía pública, dinero que surge de los bolsillos de todos los ciudadanos.

Los filtros de cigarro y su impacto ambiental: amenazas ocultas en cada colilla

Las colillas de cigarro son diminutas y podrían pasar desapercibidas, por lo que es fácil tirarlas en calles y espacios públicos, pero, contrario a ello,

albergan en su interior una cantidad inmensa de sustancias nocivas que contaminan y dañan los espacios en donde terminan. Por lo que su impacto ambiental es más grande de lo que se piensa y algunos de los principales desafíos son: contaminación de suelos y cuerpos de agua, daño a la vida silvestre, contaminación del aire, agravio a la salud pública e impacto en ecosistemas costeros (Vasques et al., 2022).

Una vez desechadas las colillas, el suelo es quien recibe el primer daño, debido a que al encontrarse en la superficie por mucho tiempo los compuestos tóxicos se filtran perjudicando a las plantas y a las cosechas pues al haber altas concentraciones, principalmente de metales pesados, la función de las raíces y la absorción de nutrientes esenciales se ven afectadas, impidiendo el crecimiento y desarrollo de la vegetación, haciendo que las áreas no sean aptas para la agricultura.

No obstante, el daño por una mala absorción de nutrientes va más allá de la deficiente productividad en el cultivo, pues al existir competencia de los metales pesados por los nutrientes esenciales, el organismo no recibe las cantidades adecuadas de éstos afectando su salud.

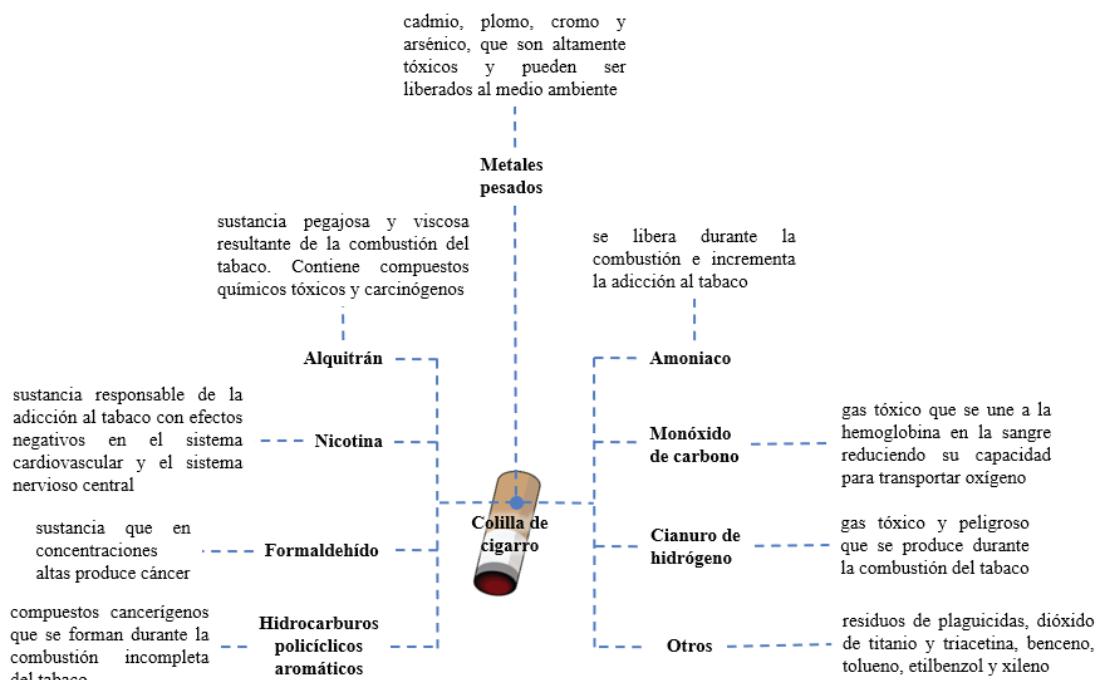


Figura 2. Sustancias tóxicas más comunes presentes en las colillas de cigarro.

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, la contaminación del agua surge cuando las colillas llegan directamente a los cuerpos de agua luego de ser arrastradas por la lluvia hacia ríos, lagos, arroyos y océanos, o por la filtración de los compuestos tóxicos en el suelo llegando a los mantos acuíferos. Esta contaminación afecta la vida acuática, incluyendo peces, insectos y otros organismos que viven en el agua. También, afectan la calidad del agua de consumo humano, contaminando el suministro de agua y dañando la salud de la población, ya que, de no tratarse adecuadamente este líquido vital, los compuestos llegan al cuerpo y tras una exposición crónica, aparecen enfermedades, principalmente por daño al sistema nervioso central, pulmones y riñones (Dobaradaran et al., 2021).

El impacto económico de los filtros de cigarro: contabilizando los costos desconocidos de una pequeña colilla

El impacto que tienen los residuos de filtros de cigarro en la economía también es importante, pues implican grandes cantidades de dinero destinadas a la limpieza y gestión de residuos, ya que la recolección de las colillas requiere recursos y mano de obra, por lo que los gobiernos y las comunidades deben invertir en programas que lleven a cabo estas actividades en áreas urbanas, parques, playas y espacios públicos.

Sin embargo, cuando estos desechos no son removidos del ambiente, existe contaminación de suelo y agua, como se mencionó, por lo que, al haber agua contaminada, se tiene que invertir en sistemas de purificación para que los compuestos tóxicos no lleguen al ser humano.

Por su parte, la contaminación del suelo implica pérdidas en la agricultura y con ello, aumento en los costos de los productos alimenticios.

También, incrementan los gastos de salud pública, ya que el consumo de tabaco y la contaminación por colillas de cigarro están relacionados con problemas de salud, como enfermedades respiratorias, cardiovasculares y algunos tipos de cáncer, cuyos tratamientos son costosos. Se estima que el gasto en atención médica es de aproximadamente 500 millones de dólares al año (Goodchild et al., 2018).

Además, las colillas de cigarro mal apagadas son una de las principales causas de incendios forestales y urbanos. La lucha contra estos incendios requiere

recursos financieros considerables y puede afectar, una vez más, las áreas de cultivo y propiedad privada.

Residuos de filtros de cigarro: una fuente inesperada de materiales aprovechables y oportunidades económicas

Una forma fácil de eliminar los residuos de filtros de cigarro es vertiéndolos al relleno sanitario o a través de la incineración, sin embargo, no son los medios adecuados para hacerlo ya que, de alguna forma, también se está contaminando el ambiente y se requieren recursos para dichas actividades.

Aunque las colillas de cigarro son consideradas desechos, en realidad contienen un material que pueden ser reciclado y reutilizado para diferentes propósitos. Por tanto, una estrategia innovadora y sostenible de reducir el impacto ambiental y económico de estos residuos es a través del aprovechamiento del acetato de celulosa para la fabricación de nuevos productos como se muestra en la Figura 3.

Entre las áreas de aplicación de este material se encuentran la producción de textiles y de papel (para la elaboración de libretas), la fabricación de materiales de construcción como ladrillos, bloques, paredes que detengan el sonido o asfalto modificado, así como tableros, materiales compuestos utilizados en la fabricación de muebles y otros productos de madera, lo que ayuda a reducir la cantidad de desechos y a darle un nuevo uso.

También se ha utilizado como fertilizante y composta, pues las cenizas de las colillas de cigarro, después de un tratamiento adecuado para eliminar sustancias tóxicas, pueden usarse como un componente en fertilizantes o en la fabricación de composta, aportando nutrientes al suelo (Zhang et al., 2020).

Desde hace algunos años, han surgido investigaciones enfocadas en la obtención de materiales carbonizados a partir de los residuos de filtros de cigarro para la eliminación de contaminantes del agua, como metales, medicamentos y colorantes de interés industrial.

Por otra parte, algunos proyectos están explorando la posibilidad de utilizar colillas de cigarro como fuente de energía a través de procesos denominados pirólisis o gasificación, convirtiendo este residuo en energía térmica o combustible.

Es importante destacar que la elaboración de productos a partir de las colillas representa una oportu-

nidad para reducir la cantidad de residuos y darles un nuevo fin a estos materiales, sin embargo, esto implica el uso de tecnologías y procesos de reciclaje adecuados, por lo que es fundamental promover la concienciación sobre la necesidad de desechar las colillas de manera adecuada y responsable para evitar la contaminación ambiental.

Conclusiones

Las colillas de cigarro son una fuente importante de residuos sólidos en áreas urbanas y rurales, y su acumulación puede obstruir sistemas de drenaje y causar problemas de salubridad. La limpieza y gestión de estos residuos conllevan costos económicos y logísticos significativos para las comunidades y los gobiernos.

Mejorar la gestión de los residuos de filtros de cigarro implica tomar medidas a nivel individual, social y gubernamental. Es esencial promover la concienciación pública sobre los riesgos y efectos negativos de las colillas de cigarro, fomentando prácticas más responsables en los fumadores y creando campañas de educación ambiental.

Además, se deben implementar políticas y regulaciones que promuevan la recolección adecuada y el reciclaje de las colillas de cigarro. La investigación y desarrollo de tecnologías para reciclar estos residuos y recuperar materiales valiosos también pueden ser parte de la solución.

En conclusión, mejorar la gestión de residuos de filtros de cigarro es fundamental para proteger el medio ambiente, preservar la salud pública y avanzar hacia un futuro más sostenible. La colaboración entre individuos, empresas y gobiernos es clave para abordar este problema y minimizar el impacto negativo de las colillas de cigarro en nuestro entorno.

Referencias

- Cai, J., Zhou, R., Li, T., He, J., Wang, G., Wang, H., Xiong H. (2017). Bamboo cellulose-derived cellulose acetate for electrospun nanofibers: synthesis, characterization and kinetics. *Cellulose. Vol. 25.* 391-398. <https://doi.org/10.1007/s10570-017-1604-3>
- Conradi, M., Sánchez-Moyano, J. E. (2022). Toward a sustainable circular economy for cigarette butts, the most common waste worldwide on the coast. *Science of the total environment. Vol. 847.* 157634. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157634>



Figura 3. Aplicaciones de los residuos de filtros de cigarro para un segundo uso.

Fuente: Elaboración propia.

- Dobaradaran, S., Schmidt, T. C., Kaziur-Cegla, W., Jochmann, M. A. (2021). BTEX compounds leachates from cigarette butts into water environment: A primary study. *Environmental pollution*. Vol. 269. 116185. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.116185>
- Fu, Z., Zhou, S., Xia, L., Mao, Y., Zhu, L., Cheng, Y., Wang, A., Zhang, C., Xu, W. (2020). *Juncus effusus* fiber-based cellulose cigarette filter with 3D hierarchically porous structure for removal of PAHs from mainstream smoke. *Carbohydrate polymers*. Vol. 241. 116308. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116308>
- Ghasemi, A., Mofrad M. M. G., Parseh, I., Hassani, G., Mohammadi, H., Hayati, R., Alinejad, N. (2022). Cigarette butts as a super challenge in solid waste management: a review of current knowledge. *Environmental Science and Pollution Research*. Vol. 29. 51269-51280. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20893-9>
- Goodchild, M., Nargis, N., d'Espaignet, E. (2018). Global economic cost of smoking-attributable diseases. *Tobacco control*. Vol. 275. 8-64. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2016-053305>
- Kataržytė, M., Balčiūnas, A., Haseler, M., Sabaliauskaitė, V., Lauciūtė, L., Stepanova, K., Nazzari, C., Schernewski, G. (2020). Cigarette butts on Baltic Sea beaches: Monitoring, pollution and mitigation measures. *Marine pollution bulletin*. Vol. 156. 111248. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111248>
- Nitschke, T., Bour, A., Bergquist, M., Blanchard, M., Molinari, F., Almroth, B. C. (2023). Smokers' behaviour and the toxicity of cigarette filters to aquatic life: a multidisciplinary study. *Microplastics and nanoplastics*. Vol. 3. 1-18. <https://doi.org/10.1186/s43591-022-00050-2>
- Soleimani, F., Dobaradaran, S., Vazirizadeh, A., Mohebbi, G., Rama-vandi, B., De la Torre, G. E., Nabipour, I., Schmidt, T. C., Novotny T. E., Maryamabadi, A., Kordrostami, Z. (2023). Chemical contents and toxicity of cigarette butts leachates in aquatic environment: A case study from the Persian Gulf region. *Chemosphere*. Vol. 311. 137049. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137049>
- Vasques, V., Candido, T., Dos Santos, M. A., Alves, A., Rocha, V., De la Torre, G. E., Dobaradaran, S., Senga, D., Salem, A., Braga, I. (2022). Cigarette butts in two urban areas from Brazil: Links among environmental impacts, demography and market. *Environmental research*. Vol. 213. 113730. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113730>
- Wu, Y. F., Hsiao, Y. C., Ou, Y. J., Kubendhiran, S., Huang, C. Y., Yougbéré, S., Lin, L. Y. (2022). Synthesis of cigarette filter-derived activated carbon using various activating agents for flexible capacitive supercapacitors. *Journal of Energy Storage*. Vol. 54. 105379. <https://doi.org/10.1016/j.est.2022.105379>
- Zhang, Q., Chen, Y., Fang, C., Chen, J., Chen, H., Li, H., Yao, Y. (2020). Facile synthesis of porous carbon/Fe₃O₄ composites derived from waste cellulose acetate by one-step carbothermal method as a recyclable adsorbent for dyes. *Journal of Materials Research and Technology*. Vol. 9. 3384-3393. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.01.074>