
ÁREA AMBIENTAL
BIODEGRADACIÓN DEL POLIESTIRENO
EXPANDIDO PRETRATADO CON RADIACIÓN
ULTRAVIOLETA EN SUELO CON HONGOS DEL
GÉNERO *Aspergillus* sp.

BIODEGRADATION OF PRETREATED EXPANDED
POLYSTYRENE WITH ULTRAVIOLET RADIATION IN
SOIL WITH FUNGI OF THE GENUS *Aspergillus* sp.



Laura Osorno-Bedoya
Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia,
Colombia
laura.osorno@colmayor.edu.co

María José López Marín
Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia,
Colombia
mjlopez@est.colmayor.edu.co

Susana Uribe Gómez
Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia,
Colombia
susanaui@est.colmayor.edu.co

Andrea María Cardona García
Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia,
Colombia
amcardona@est.colmayor.edu.co

Fidel Granda-Ramírez
Colegio Mayor de Antioquia, Colombia
carlos.granda@colmayor.edu.co

Revista de Investigación Agraria y Ambiental

vol. 16, núm. 2, p. 261 - 272, 2025
Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia
ISSN: 2145-6097
ISSN-E: 2145-6453
Periodicidad: Semestral
riaa@unad.edu.co

Recepción: 20 septiembre 2024
Aprobación: 07 mayo 2025

DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.8577>

Resumen: Contextualización: el poliestireno expandido (PS) es un material hidrofóbico, por lo cual puede permanecer en la naturaleza sin descomponerse durante años; además es difícil de reciclar. Por lo tanto, se investiga implementar tecnologías para su degradación, entre las cuales están los procesos biotecnológicos con el uso de hongos.

Vacío de conocimiento: se desconoce el efecto de degradación de PS por los hongos del género *Aspergillus* sp. en suelo, en diferentes periodos, a través del uso de PS pretratado con luz UV, como fuente de carbono y energía para los hongos.

Propósito: evaluar la biodegradación de PS con los hongos *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger*, individualmente y en consorcio en el suelo.

Metodología: se usaron muestras de PS con las dimensiones 4 cm x 4 cm x 0,3 cm, estas se lavaron y posteriormente se trataron con luz ultravioleta a 254 nm. Los hongos *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger* se sembraron en agar Sabouraud para obtener el inóculo. El suelo fue esterilizado durante una hora a 121 °C, 103,4 KPa y, posteriormente, se agregaron 70 g de este en macetas de aluminio al cual se le adicionó la muestra de PS y el inóculo de acuerdo con el diseño experimental. Después del proceso, se lavaron y se pesaron las muestras para determinar el porcentaje de biodegradación. Además, se cuantificó la presencia de los hongos en el suelo para verificar su supervivencia.

Resultados y conclusiones: los hongos *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger* pueden biodegradar el PS, alcanzando valores entre el 14 % y el 18 % de manera individual y en consorcio sin presentar diferencias significativas entre ellos.

Palabras clave: biodegradación, hongos, metabolismo, polímero, irradiación.

URL: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/130/1305315012/>

Abstract: Contextualization: expanded polystyrene (EP) is a hydrophobic material, so it can remain in nature without decomposing for years; it is also difficult to recycle. Therefore, research is being carried out to implement technologies for its degradation, among which are biotechnological processes using fungi.

Knowledge gap: the effect of EP degradation by fungi of the genus *Aspergillus* sp. in soil in different periods of time, through the use of PS pretreated with UV light, as a source of carbon and energy for the fungi, is unknown.

Purpose: to evaluate the biodegradation of EP with the fungi *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* individually and in consortium in soil.

Methodology: EP samples with dimensions 4 cm x 4 cm x 0.3 cm were used, washed and then treated with ultraviolet light at 254 nm. The fungi *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* were grown on Sabouraud agar to obtain the inoculum. The soil was sterilized during one hour at 121 °C, 103,4 KPa and then 70 g of soil were added in aluminium pots to which the EP sample and inoculum were added according to the experimental design. After the process, the samples were washed and weighed to determine the percentage of biodegradation. In addition, the presence of the fungi in the soil was quantified to verify their survival.

Results and conclusions: The fungi *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger* can biodegrade EP reaching values between 14-18% individually and in consortium without significant differences between them.

Keywords: biodegradation, fungi, metabolism, polymer, radiation.

RESUMEN GRÁFICO

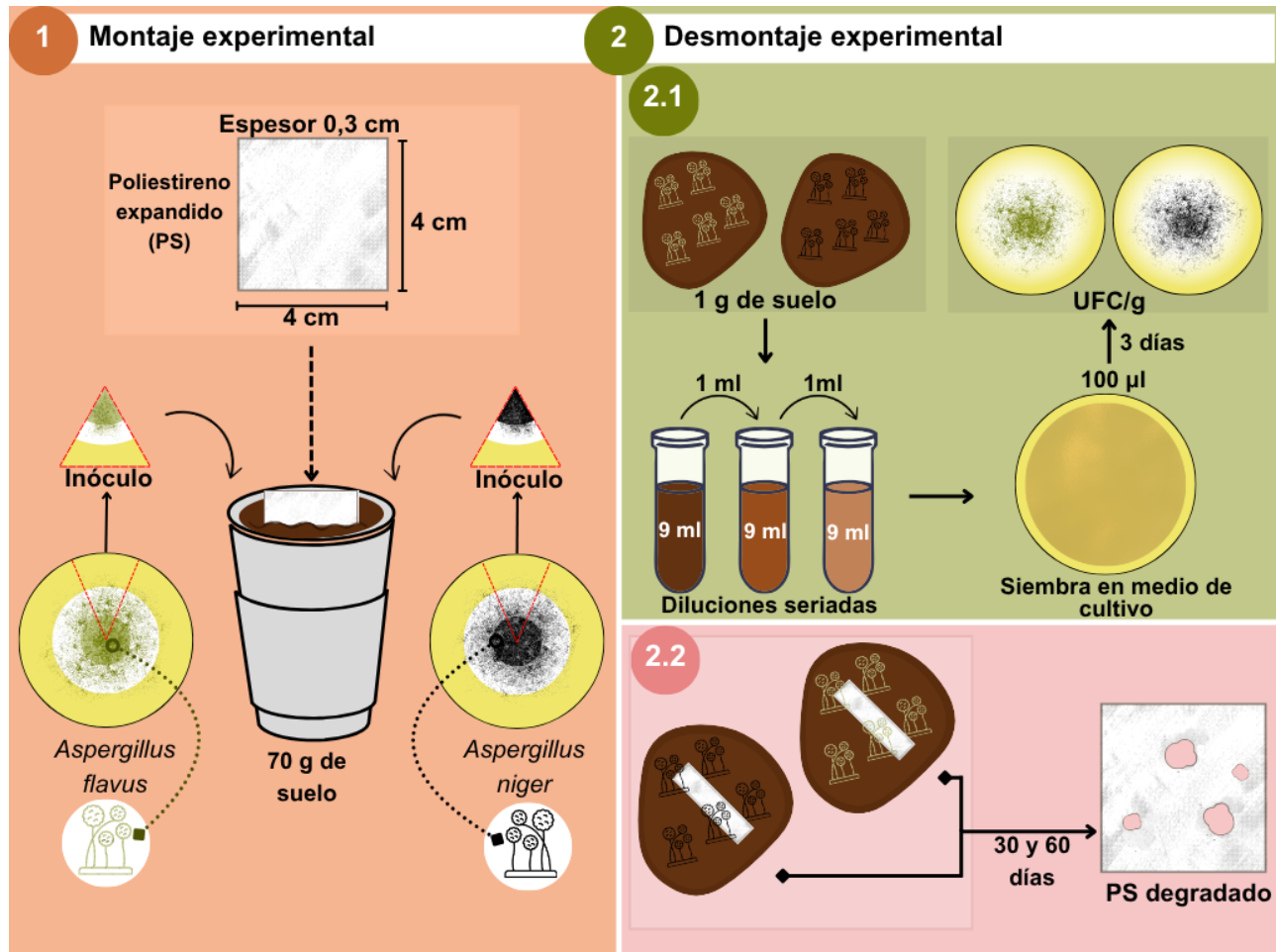


Figura 1. Montaje experimental con hongos del género *Aspergillus* sp. y poliestireno expandido (PS) con espesor de 0,3 cm y un área de 48 cm² en 70 g de suelo estéril (durante una hora a 121 °C, 103,4 KPa) y posterior desmontaje a los 30 y 60 días.
autores.

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación producida por la inadecuada disposición final del poliestireno expandido (PS), también conocido como corcho blanco, icopor, poliespán o poliespuma, ha crecido de manera exponencial en los últimos años. A nivel mundial, el consumo de PS ha ido en aumento, pasando de 10 millones de toneladas en 1978 a 60 millones en el año 2000 (Cruz Cuevas y Zaldúa Ramírez, 2020).

El poliestireno procede del petróleo, del cual se obtiene el monómero estireno, este es un material polimérico y espumado compuesto por un 98 % de aire y 2 % de derivados del petróleo, polimerizándose con agua y un agente expansor que produce el PS (Arthuz-López y Pérez-Mora, 2019). La estructura única del PS, con su cadena principal de carbono lineal y átomos alternos unidos a restos de fenilo, hace que su biodegradación sea muy difícil. Por lo tanto, la degradación del PS se ha convertido en un problema global crítico (Kim et al., 2021). Ya que su recuperación y reciclaje no siempre es económicamente factible, debido al precio de mercado inestable del plástico virgen.

El poliestireno se utiliza en muchas aplicaciones como envases desechables y materiales de embalaje y puede provocar problemas medioambientales, debido a su alto consumo (Gil-Jasso et al., 2019) desde su producción hasta su eliminación (Desole et al., 2024). Existen algunas preocupaciones relacionadas con la migración de estireno del poliestireno para el envasado de alimentos. Aunque el monómero de estireno no es persistente y no se bioacumula, la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) clasifica el monómero de estireno como probablemente cancerígeno para los humanos (Halim et al., 2024), debido a que sus residuos contienen sustancias precursoras de dioxinas que pueden causar problemas de reproducción, desarrollo y alteraciones en el sistema inmunitario (Milicevic et al., 2015).

Aunque el PS puede persistir en el entorno natural durante mucho tiempo, sufre una serie de procesos de envejecimiento ligero, térmico, oxidativo por sustancias químicas y radiación UV, rotura mecánica y, en última instancia, degradación. El envejecimiento del PS se ve afectado por sus características como estructura y peso molecular, tamaño de las partículas y cristalinidad entre otros, y factores ambientales, entre los que se encuentran los microorganismos, niveles de oxígeno, pH, humedad y radiación UV (Ho et al., 2018; Ge et al., 2023). Se ha demostrado que la luz mejora eficazmente la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS, por sus siglas en inglés), promoviendo así el proceso de fotoenvejecimiento. Los grupos carbonilo en el PS le permiten absorber la energía de la luz durante el envejecimiento, lo que lleva a la excitación al triplete, oxidando el PS a dióxido de carbono y carbono orgánico disuelto (Zhu et al., 2020).

La degradación de los plásticos es una reacción intramolecular, que se caracteriza principalmente por una reducción del peso molecular y una pérdida de masa del plástico, esta se puede atribuir a la hidrólisis y oxidación microbiana que normalmente ocurren a través de una secuencia de etapas interrelacionadas que abarcan la colonización, biofragmentación, bioasimilación y biomineralización (Dong et al., 2024).

Las investigaciones sobre la degradación del PS, polietileno (PE) y otros plásticos comenzaron en las últimas décadas y se han probado diferentes métodos (pirólisis, combustión y vertedero) (Raddadi & Fava, 2019). Sin embargo, estos esfuerzos pueden producir microplásticos, contaminación atmosférica y de las aguas (Kim et al., 2020).

Las investigaciones sobre la biodegradación de plásticos se volvieron relativamente populares en los últimos años (Ba et al., 2018). Por ejemplo, bacterias como *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. (Mohan et al., 2016) y *Acinetobacter* spp. (Wang et al., 2020) fueron identificadas como biodegradadores de PS. También se ha mostrado la eficiencia de insectos, como larvas de *Tenebrio molitor* y la polilla *Galleria mellonella*, capaces de biodegradar dicho polímero (Bombelli et al., 2017).

Por otra parte, los hongos también se han estudiado, entre ellos el género *Aspergillus* sp., este es un hongo filamentoso conocido por su adaptabilidad y amplia distribución en diversos entornos, produce una amplia gama de enzimas extracelulares que participan en la biodegradación de polímeros plásticos en suelos (Flórez et al., 2024). Algunas especies conocidas que muestran una degradación efectiva de los plásticos son *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger*, que producen peroxidasa de manganeso y peroxidasa de lignina, enzimas que inducen a la biodegradación del PS (Srikanth et al., 2022).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la biodegradabilidad del poliestireno expandido (PS), en suelo, utilizando hongos del género *Aspergillus* sp. durante dos periodos. El aporte de esta investigación a la ingeniería se basa en la evaluación de procesos biotecnológicos mediados por hongos del suelo, para generar un impacto ambiental al biodegradar un residuo altamente contaminante en los ecosistemas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación del poliestireno expandido

Las muestras de PS se cortaron con las siguientes dimensiones: 4 cm x 4 cm x 0,3 cm. Estas se lavaron con etanol al 70 % y luego con agua destilada, durante un minuto con cada solvente. Posteriormente, se dejaron en el desecador durante 48 horas y se pesaron. Las muestras fueron sometidas a radiación UV con cinco lámparas (LUMEK) de 15 W cada una y 254 nm de longitud de onda durante una hora por cada lado, a 27 cm de distancia y, finalmente, se pesaron.

Suelo

Se tomó una muestra de suelo (Andisol), a una profundidad de 0 a 20 cm, correspondiente a un horizonte A, en Rionegro, Antioquia, a la cual se le retiraron raíces y rocas, se secó al aire durante cinco días, y luego se pasó por un tamiz número 10, para obtener una muestra homogénea. Este suelo se caracterizó de manera fisicoquímica y se esterilizó en autoclave durante una hora a 121 °C, 103,4 KPa (Flórez et al., 2024). Se sirvieron 70 gramos de suelo en recipientes metálicos esterilizados, junto con los inóculos obtenidos y las muestras de poliestireno expandido.

Inóculos

Los hongos *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus* son de la colección de microbiología del suelo de la Universidad Nacional, se sembraron por separado en agar Sabouraud, se incubaron durante cinco días a 28 °C. Se obtuvieron los inóculos de cada hongo por medio de cortes selectivos en medio sólido 1 cm² realizados en la etapa estacionaria.

Montaje

En el diseño experimental se emplearon dos factores: inóculo (control: no inoculado, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* y el consorcio de ambas cepas) y tiempo de degradación (30 y 60 días).

Desmontaje

Al completar el tiempo, cada muestra de PS se lavó con agua destilada estéril y etanol al 70 %, con el fin de eliminar los restos del suelo adheridos en la superficie y los microorganismos; sin embargo, este método puede que no retire el 100 % de estos debido a su fuerte adherencia al sustrato. Usar otros métodos para lavar el PS podría afectar la masa de la muestra. Posteriormente, se dejaron en el desecador durante 48 horas y se pesaron. Por otra parte, se tomó un gramo de suelo por cada tratamiento para realizar una solución al 10 %. Posteriormente, de esta solución se realizaron diluciones seriadas decimales consecutivas para sembrarlas en medio agar Sabouraud y determinar las unidades formadoras de colonia (UFC/g).

Análisis estadísticos

Para analizar el porcentaje de biodegradación en el PS con hongos del género *Aspergillus* sp., se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y una prueba de diferencia de medias por Duncan (LSD), mediante el programa estadístico STATGRAPHICS Centurion XV, versión 15.2.06.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2 se presentan los resultados de la biodegradación del poliestireno expandido pretratado con radiación UV, donde se aprecia que hay diferencia estadística significativa entre los tratamientos no inoculados (menor al 1 %) y los inoculados con los hongos (alrededor del 17 %), esta diferencia es debida al efecto de la radiación UV en la estructura molecular del poliestireno expandido (Ho et al., 2018; Zhu et al., 2020; Ge et al., 2023, Dong et al., 2024).

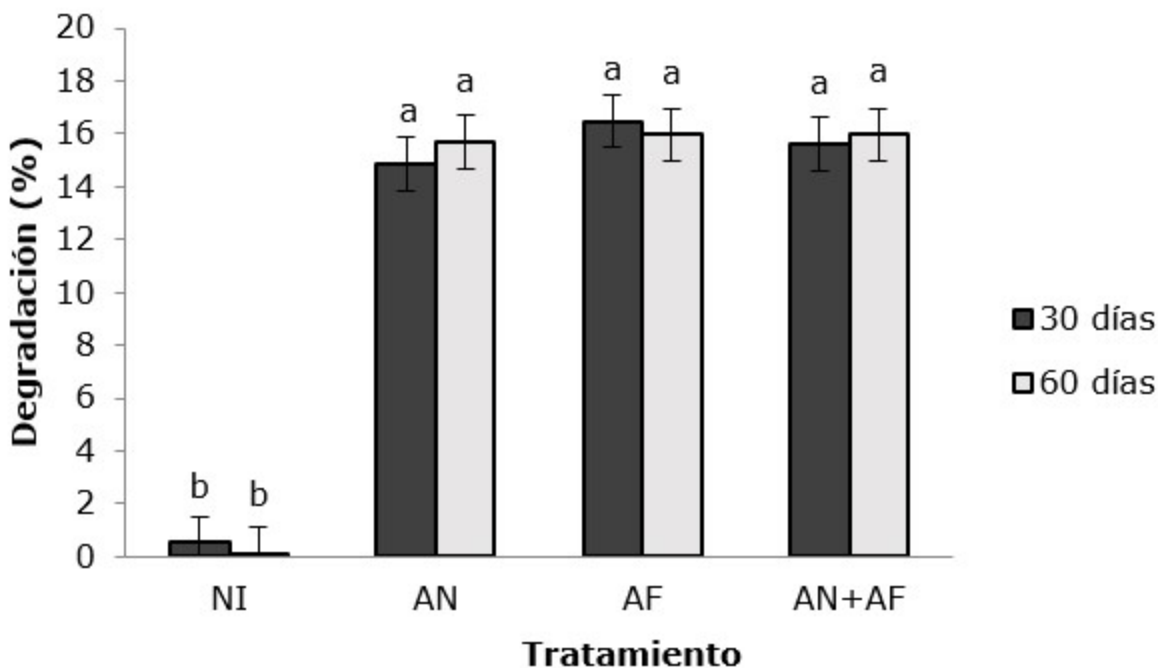


Figura 2.

Biodegradación (%) de poliestireno expandido en suelo durante 30 y 60 días, de acuerdo con los tratamientos: NI: no inoculado, AN: inoculado con *Aspergillus niger*, AF: inoculado con *Aspergillus flavus*, AN+AF: *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus*. Cada columna representa el promedio de los datos, las barras de error la desviación estándar. Letras minúsculas diferentes representan diferencia estadística significativa.

autores.

Por otra parte, no se presentaron diferencias entre los porcentajes de degradación de cada hongo de manera individual y en consorcio en los dos periodos evaluados. El desempeño satisfactorio de las cepas de *Aspergillus* sp. se debe a que estas son capaces de producir enzimas para biodegradar el PS al emplearlo como fuente de carbono y energética (Mostajo-Zavaleta et al., 2017).

En la figura 3 se presentan los resultados del crecimiento de los hongos *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus* en el suelo con presencia del PS a los 30 y 60 días. El tratamiento no inoculado no presentó crecimiento de microorganismos, mostrando que no hubo contaminación de los recipientes en los que se hicieron ensayos.

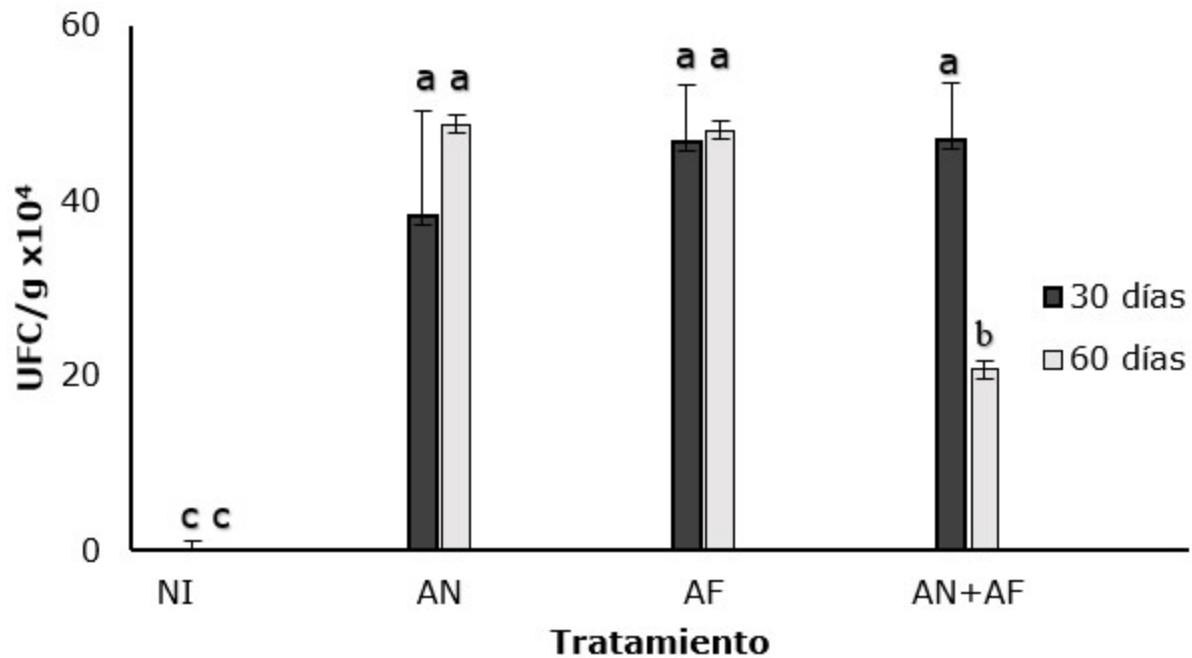


Figura 3.

Crecimiento de las unidades formadoras de colonia (UFC) por gramo de suelo en agar Sabouraud. NI: no inoculado, AN: inoculado con *Aspergillus niger*, AF: inoculado con *Aspergillus flavus*, AN+AF: *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus*. Cada columna representa el promedio de los datos, las barras de error la desviación estándar. Letras minúsculas diferentes representan diferencia estadística significativa.

autores.

Además, para las muestras inoculadas con las cepas en forma individual, se alcanzaron conteos en órdenes de magnitud de 10^4 UFC/g sin evidenciar diferencias estadísticas significativas entre ellos. Sin embargo, al analizar el resultado del crecimiento de hongos en los ensayos del consorcio de las dos cepas, a los 60 días se aprecia una diferencia estadística significativa con respecto a los 30 días, en la cual se evidencia un decrecimiento de la población casi a la mitad después de 60 días de tratamiento, uno de los causantes de dicha situación, pudo haber sido la competencia entre las dos especies por espacio, nutrientes y especialmente por la fuente de carbono, en este caso el PS. Aunque este valor disminuyó, la concentración de las cepas no afectó los porcentajes de biodegradación alcanzados por los hongos en 30 días (Figura 2).

Otras investigaciones han obtenido resultados similares en la degradación de materiales poliméricos, con lo cual se evidencia el potencial que tienen los hongos del género *Aspergillus* sp. (Chien et al., 2022) en su implementación como agentes degradadores de plásticos, como es el caso de Flórez et al. (2024), quienes biodegradaron polietileno de baja densidad (LDPE) con *A. niger*, *A. fumigatus* y *A. flavus*, de forma individual y en consorcio, durante 30 y 60 días, obteniendo mejores resultados en consorcio.

También se pueden citar los aportes de Mostajo-Zavaleta et al. (2017), quienes evaluaron la eficiencia de degradación de bolsas de polietileno de alta y baja densidad en el suelo durante 120 días con cepas de los hongos *Aspergillus oryzae*, *A. flavus* y *A. fumigatus*. Con el primer consorcio de *A. oryzae* y *A. flavus* se tuvo un porcentaje de degradación de 10,91 %, mientras que con el consorcio de *A. oryzae* y *A. fumigatus* se alcanzó una degradación de 14,78 %. Además, de forma individual, los hongos que mejor degradaron fueron *Aspergillus oryzae* (24,13 %) y *Aspergillus fumigatus* (23,15 %).

En este tipo de biotratamientos, para que se dé la biodegradación, el primer paso es la colonización del hongo en el suelo y sobre el PS, donde los microorganismos se adhieren a la superficie del material, alterando sus propiedades fisicoquímicas. Durante la segunda etapa, los organismos débilmente adheridos (Epstein & Nicholson, 2016) liberan sustancias poliméricas extracelulares que forman complejos y/o ligandos específicos con el polímero, alcanzando una adhesión permanente que genera un biodaño en la superficie (Gumargalieva et al., 2008; Sánchez, 2020). La siguiente etapa es la biofragmentación del PS por parte de los hongos, mediante la cual se pueden degradar los aditivos y los monómeros plásticos. Este proceso implica la hidrólisis enzimática de polímeros plásticos, lo que resulta en la fragmentación de cadenas de polímeros en unidades más pequeñas, facilitada por la actividad de enzimas extracelulares y la generación de radicales libres por organismos microbianos (Wu et al., 2022). Durante la tercera fase, las unidades químicas más pequeñas resultantes de la descomposición de los plásticos pueden ser absorbidas por las membranas celulares de los microorganismos y posteriormente metabolizadas o transformadas mediante procesos metabólicos. Finalmente, en la cuarta etapa, los plásticos pueden sufrir una mineralización completa (Meyer-Cifuentes et al., 2020).

4. CONCLUSIONES

Dados los resultados de la investigación, se evidencia el potencial que tienen los hongos de género *Aspergillus* sp. en la biodegradación de materiales poliméricos, como el poliestireno expandido pretratados con radiación UV, ya que en 30 días se alcanzaron niveles de degradación alrededor del 17 %, tanto con cepas individuales como con el consorcio de las mismas. Además, para los ensayos inoculados, no se presentan diferencias estadísticamente significativas con los tiempos de tratamiento utilizados (30 y 60 días).

Por otra parte, se evidencia que los microorganismos sobrevivieron en el suelo con el PS durante los tiempos del tratamiento, debido a que pudieron utilizar el material polimérico como fuente de carbono, ya que, a los 30 días de tratamiento, se obtuvo un conteo de esporas en magnitudes de 10^4 UFC/g, valores que se mantienen hasta los 60 días de tratamiento para los ensayos con cepas individuales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia por el soporte económico y al laboratorio de suelos Biofertilizar S.A.S.

LITERATURA CITADA

- Arthuz-López, L. & Pérez-Mora, W. (2019). Low environmental impact alternatives for the recycling of the expanded polystyrene at the worldwide. *Informador Técnico*, 83(2), 209-219.
- Bombelli, P., Howe, C. J. & Bertocchini, F. (2017). Polyethylene bio-degradation by caterpillars of the wax moth *Galleria mellonella*. *Current Biology*, 27(8), 292-293. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28441558/>
- Chien, H. L., Tsai, Y. T., Tseng W. S., Wu, J. A., Kuo, S. L., Chang, S. L., Huang S. J. & Liu, C. T. (2022). Biodegradation of PBSA Films by Elite *Aspergillus* Isolates and Farmland Soil. *Polymers*, 14(7), 1320. <https://doi.org/10.3390/polym14071320>
- Cruz Cuevas, T. y Zaldúa Ramírez, J. (2020). Análisis de ciclo de vida del poliestireno expandido usado en contenedores de alimentos en Colombia. *Ingeciencia*, 3(2) 53-65. <https://revistas.ucentral.edu.co/index.php/Ingeciencia/article/view/2874>
- Desole, M. P., Gisario, A., Fedele, L., Aversa, C. & Barletta, M. (2024). Life cycle assessment of secondary packaging: Expanded polystyrene versus bioplastic-coated corrugated cardboard. *Sustainable Production and Consumption*, 46, 11-28. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.02.010>
- Dong, D., Guo, Z., Yang, X. & Dai, Y. (2024). Comprehensive understanding of the aging and biodegradation of polystyrene-based plastics. *Environmental Pollution*, 342(1), 123034, 123034. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.123034>
- DSouza, G. C., Sheriff, R. S., Ullanat, V., Shrikrishna, A., Joshi, A. V., Hiremath, L. & Entoori, K. (2021). Fungal biodegradation of low-density polyethylene using consortium of *Aspergillus* species under controlled conditions. *Heliyon*, 7(5), e07008. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07008>
- Epstein, L. & Nicholson, R. L. (2016). Adhesion and Adhesives of Fungi and Oomycetes. *Biological adhesives*, 25-55.
- Flórez Córdoba, M., Correa Álvarez, M., Hidalgo López, S., Granda Ramírez, F. y Osorno Bedoya, L. (2024). Biodegradación de polietileno de baja densidad en suelo con hongos del género *Aspergillus* sp. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 34(1), 57-66. <https://doi.org/10.18359/rcin.7139>
- Ge, J., Wang, M., Liu, P., Zhang, Z., Peng, J. & Guo, X. (2023). A systematic review on the aging of microplastics and the effects of typical factors in various environmental media. *Trends in Analytical Chemistry*, 162, 117025. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.117025>
- Gumargalieva, K. Z., Kalinina, I. G., Semenov, S. A. & Zaikov, G. E. (2008). Bio-Damages of Materials. Adhesion of Microorganisms on Materials Surface. *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 486(1), 213-229. <https://doi.org/10.1080/15421400801921538>
- Halim, A., Ramadhani, F. L., Wahyudi, L., Maryana, R., Ismayati, M., Muharja, M., Prebianto, N. F., Sijabat, E. K., Gabriel, A. A. & Ihsanpuro, S. I. (2024). Expanded polystyrene waste valorization as a hydrophobic coating II: packaging application. *South African Journal of Chemical Engineering*, 49, 114-121. <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2024.05.001>

- Ho, B. T., Roberts, T. K. & Lucas, S. (2018). An overview on biodegradation of polystyrene and modified polystyrene: the microbial approach. *Critical Reviews in Biotechnology*, 38(2), 308-320. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28764575/>
- Kim, H. W., Jo, J. H., Kim, Y. B., Le, T. K., Cho, C. W., Yun, C. H., Chi, W. S. & Yeom, S. J. (2021). Biodegradation of polystyrene by bacteria from the soil in common environments. *Journal of Hazardous Materials*, 416, 126239. <https://doi.org/10.1016/J.JHAZMAT.2021.126239>
- Kim, Y. N., Yoon, J. H. & Kim, K. H. (2020). Microplastic contamination in soil environment—a review. *Soil Science Annual*, 71(4), 300-308. https://www.researchgate.net/publication/348481882_Microplastic_contamination_in_soil_environment_-_a_review
- Meyer-Cifuentes, I. E., Werner, J., Jehmlich, N., Will, S. E., Neumann-Schaal, M. & Öztürk, B. (2020). Synergistic biodegradation of aromatic-aliphatic copolyester plastic by a marine microbial consortium. *Nature communications*, 11, 5790. <https://www.nature.com/articles/s41467-020-19583-2>
- Mostajo-Zavaleta, M. N., Ochoa-Cámara, M. L. y Ambur-Soncco, R. L. (2017). Efectividad de cepas de *Aspergillus* y *Penicillium* en la degradación de polietileno de baja densidad aislados en los botaderos de los Distritos de Sicuani y Calca- Cusco. *Cantua*, 16(1), 54-63. <https://doi.org/10.51343/cantu.v16i0.633>
- Mohan, A. J., Sekhar, V. C., Bhaskar, T. & Nampoothiri, K. M. (2016). Microbial assisted High Impact Polystyrene (HIPS) degradation. *Bioresource Technology*, 213, 204-207. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.03.021>
- Milicevic, D., Nesic, K. & Jaksic, S. (2015). Mycotoxin Contamination of the Food Supply Chain - Implications for One Health Programme. *Procedia Food Science*, 5, 187-190. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.09.053>
- Raddadi, N. & Fava, F. (2019). Biodegradation of oil-based plastics in the environment: Existing knowledge and needs of research and innovation. *Science of the Total Environment*, 679, 148-158. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.419>
- Reyes-Ocampo, I., González-Brambila, M. & López-Isunza, F. (2013). An analysis of the metabolism of *Aspergillus niger* growing over a solid substrate. *Revista Mexicana de Ingeniera Química*, 12(1), 41-56. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-27382013000100005&script=sci_abstract&tlng=en
- Santacoloma-Londoño, S. P., Buitrago-González, M. E., Lamus-Molina, V., Asprilla-Asprilla, S., Ruiz-Terán, J. E. y Villegas-Méndez, L. C. (2019). Evaluación de la biodegradación del polietileno, poliestireno y polipropileno, mediante ensayos controlados en suspensión sólida con el hongo *Aspergillus flavus*. *Scientia et Technica*, 24(3), 532-540. <https://doi.org/10.22517/23447214.20731>
- Şimşek Uygun, B. & Malkoç, S. (2024). Microplastics Biodegradation by *Aspergillus flavus* and *Aspergillus versicolor*. *Eurasian Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(1), 5-9. <https://doi.org/10.46239/ejbc.1374947>
- Srikanth, M., Sandeep, T. S. R. S., Sucharitha, K. & Godi, S. (2022). Biodegradation of plastic polymers by fungi: a brief review. *Bioresources and Bioprocessing*, 9(42), 1-10. <https://doi.org/10.1186/S40643-022-00532-4>
- Wang, Z., Xin, X., Shi, X. & Zhang, Y. (2020). A polystyrene-degrading *Acinetobacter* bacterium isolated from the larvae of *Tribolium castaneum*, 726, 138564. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138564>
- Wu, X., Liu, P., Zhao, X., Wang, J., Teng, M. & Gao, S. (2022). Critical effect of biodegradation on long-term microplastic weathering in sediment environments: A systematic review. *Journal of Hazardous Materials*, 437, 129287. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.129287>

INFORMACIÓN ADICIONAL

FINANCIAMIENTO: No aplica.

CÓMO CITAR: Osorno-Bedoya, L., Lopez Marin, M.J., Uribe Gómez, S., Cardona García, A.M., Granda-Ramirez, F. (2025). Biodegradación del poliestireno expandido pretratado con radiación ultravioleta en suelo con hongos del género *Aspergillus* sp. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 16(2), 261 - 272. <https://doi.org/10.22490/21456453.8577>

CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA: **Autor 1:** metodología, investigación, análisis de datos, escritura. **Autor 2:** investigación, análisis de datos, escritura, revisión. **Autor 3:** investigación, análisis de datos, escritura. **Autor 4:** conceptualización, análisis de datos, revisión y edición. **Autor 5:** adquisición de recursos, administrador del proyecto, supervisión, conceptualización, escritura, revisión y edición.

CONFLICTO DE INTERESES: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

ENLACE ALTERNATIVO

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/issue/archive> (html)

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/issue/archive> (pdf)

AmeliCA

Disponible en:

<https://portal.amelica.org/amei/amei/journal/130/1305315012/1305315012.pdf>

[Cómo citar el artículo](#)

[Número completo](#)

[Más información del artículo](#)

[Página de la revista en portal.amelica.org](#)

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Laura Osorno-Bedoya, María José López Marín,
Susana Uribe Gómez, Andrea María Cardona García,
Fidel Granda-Ramírez

**BIODEGRADACIÓN DEL POLIESTIRENO EXPANDIDO
PRETRATADO CON RADIACIÓN ULTRAVIOLETA EN
SUELO CON HONGOS DEL GÉNERO *Aspergillus* sp.
BIODEGRADATION OF PRETREATED EXPANDED
POLYSTYRENE WITH ULTRAVIOLET RADIATION IN SOIL
WITH FUNGI OF THE GENUS *Aspergillus* sp.**

Revista de Investigación Agraria y Ambiental
vol. 16, núm. 2, p. 261 - 272, 2025
Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia
riaa@unad.edu.co

ISSN: 2145-6097

ISSN-E: 2145-6453

DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.8577>

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/about>



CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Internacional.**