Humanidades, Tecnología y Ciencia, del Instituto Politécnico Nacional
Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título: 04-2010-0326124-14000-203 ISSN: 2007-1957

PLANTAS ORNAMENTALES PARA ELIMINAR COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN AMBIENTES DOMÉSTICOS

Cindy Huitrón López
Instituto Politécnico Nacional – CECyT 8
chuitronl@ipn.mx

Jacqueline Rebollo Paz
Instituto Politécnico Nacional – CECyT 10
jrebollo@ipn.mx

Margarita Clarisaila Crisóstomo Reyes
Instituto Politécnico Nacional – CECyT 8
mcrisostomo@ipn.mx

Resumen

Los compuestos orgánicos volátiles (COVs) son sustancias químicas que se liberan de muebles, pinturas, productos de limpieza y materiales de construcción, y pueden acumularse en el interior de las viviendas. Su presencia se relaciona con irritación respiratoria, dolores de cabeza y, en algunos casos, efectos tóxicos de largo plazo. En los últimos años, diversas investigaciones han analizado si las plantas de interior pueden ayudar a reducir estos contaminantes. La evidencia muestra que varias especies son capaces de absorber COVs a través de las hojas y de favorecer su degradación mediante microorganismos asociados a las raíces. Entre las plantas con mejor desempeño se encuentran Chlorophytum comosum y Spathiphyllum wallisii para la remoción de formaldehído; Epipremnum aureum y algunas Dracaena para benceno, tolueno y xileno; y Hedera helix para ciertos solventes como el tricloroetileno. Aunque las plantas no sustituyen la ventilación adecuada ni los purificadores de aire, los estudios actuales coinciden en que pueden contribuir de manera complementaria a mejorar la calidad del aire en hogares, oficinas y escuelas. Su uso estratégico, junto con buenas prácticas de mantenimiento, representa una alternativa accesible y sostenible para crear ambientes interiores más saludables.

Palabras clave: Plantas, COVs, BTEX, contaminantes, ambiente sostenible.

La calidad del aire interior constituye un factor determinante para la salud pública, debido a que las personas pasan más del 80 % de su tiempo en espacios cerrados. Diversas fuentes domésticas —mobiliario elaborado con resinas, pinturas, adhesivos, productos de limpieza, textiles tratados y combustión interna— liberan compuestos orgánicos volátiles (COVs), entre ellos formaldehído, benceno, tolueno, etilbenceno, xileno (BTEX) y solventes clorados como el tricloroetileno. Estos contaminantes se asocian con irritación ocular y respiratoria, cefalea, trastornos neurológicos y efectos carcinogénicos, particularmente en el caso del benceno (Weschler & Carslaw, 2020).

Ante esta problemática, ha surgido un creciente interés por alternativas complementarias y sostenibles para mejorar la calidad del aire interior. Diversos estudios han documentado que algunas plantas ornamentales pueden intervenir en la reducción de COVs a través de mecanismos como: (i) absorción estomática, (ii) adsorción superficial, y (iii) degradación microbiana en la rizósfera (Matheson et al., 2023). Si bien su eficacia en condiciones reales es menor que la reportada en cámaras experimentales, estos organismos representan una estrategia ecológica accesible y de bajo costo que puede contribuir a ambientes más saludables cuando se integran de manera adecuada.

Aunque el alcance real de estas plantas depende de muchos factores, los estudios recientes muestran que algunas especies pueden intervenir en la atenuación de COVs mediante procesos que ocurren tanto en la superficie de las hojas como en la zona radicular. Este trabajo retoma los hallazgos más consistentes y ofrece una clasificación sencilla de las especies que, según la literatura especializada, presentan una mayor afinidad con determinados contaminantes. Como dato curioso, la planta con nombre científico *Spathiphyllum wallisii,* es eficiente contra el tricloetileno, esta planta es común y se puede visualizar en la Figura 1.

Figura 1. Spathiphyllum wallisii, efectiva contra tricloroetileno. Fuente: Creación propia.

Metodología

La revisión se estructuró en tres fases:

Se consultaron bases de datos científicas (Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar) para el periodo 2018–2025. Se seleccionaron investigaciones que cumplieran con los siguientes criterios:

- Evaluación experimental de plantas ornamentales en la remoción de COVs.
- Estudios en cámaras controladas, microambientes reproducidos o sistemas de pared verde.
- Información cuantitativa de reducción de contaminantes.

- Se integraron adicionalmente revisiones sistemáticas y estudios clásicos ampliamente citados.

Parámetros extraídos:

- Especie vegetal.
- Contaminante evaluado.
- Condiciones experimentales.
- Mecanismo de remoción identificado.
- Eficacia relativa comparada.

Las especies se clasificaron según su eficacia dominante para cada contaminante (formaldehído, BTEX, TCE, amoníaco). Se elaboraron tablas comparativas basadas en tendencias observadas en la literatura (Li et al., 2024; Peterson et al., 2023; Suárez-Cáceres et al., 2021; Shen et al., 2024). Por ejemplo, la planta *Chlorophytum comosum,* puede usarse para formaldehído y el tricloroetileno. Ver Figura 2.

Figura 2. Chlorophytum comosum, Planta araña. Fuente: Creación propia.

Resultados

La revisión permitió agrupar las especies según el contaminante para el que han mostrado mayor eficacia. Aunque los valores exactos varían entre estudios (esto se debe a la diversidad de condiciones experimentales) sí se observan tendencias claras.

En el caso del formaldehído, uno de los COVs más comunes en viviendas nuevas, destacan *Chlorophytum comosum* y *Spathiphyllum wallisii*. Ambas especies se han evaluado en múltiples trabajos y suelen mostrar reducciones notables bajo condiciones controladas. *Sansevieria trifasciata* también aparece con frecuencia, aunque su desempeño depende más del entorno y del tamaño de la planta.

Para el grupo BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno), la evidencia apuntó de manera consistente hacia *Epipremnum aureum* y varias especies de *Dracaena*. Su rendimiento parece estar relacionado con la actividad de la rizósfera, donde microorganismos asociados a las raíces participan en la degradación de estos compuestos. *Zamioculcas zamiifolia* aparece como una opción intermedia pero estable, especialmente frente a tolueno y xileno.

En cuanto al tricloroetileno, utilizado aún en ciertos productos industriales o de limpieza, *Hedera helix* y nuevamente *Chlorophytum comosum* mostraron comportamientos favorables. Para el amoníaco, presente sobre todo en productos de limpieza, el *Spathiphyllum* volvió a destacar, acompañado de *Aglaonema*, una especie resistente y adecuada para interiores.

A partir de estos patrones, se elaboró una clasificación funcional que puede servir como referencia para la selección de plantas en

Humanidades, Tecnología y Ciencia, del Instituto Politécnico Nacional
Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título: 04-2010-0326124-14000-203 ISSN: 2007-1957

función del contaminante predominante en un espacio.

Plantas eficaces para la remoción de formaldehído

Estudios recientes coinciden en que especies con alta actividad estomática y rizosférica logran reducir concentraciones de formaldehído.

Tabla 1. Plantas eficientes contra formaldehído.

Especie	Eficacia reportada	Mecanismo predominante	Fuente
Chlorophytum comosum	Alta (53.2%)	Estomas + rizósfera	Li et al., 2019
Spathiphyllum wallisii	Alta (87%)	Degradación microbiana	Khalifa et al., 2024
Sansevieria trifasciata	Media	Adsorción foliar	Li et al., 2024

Fuente: creación propia.

Se han reportado reducciones significativas en cámaras selladas, con remociones del 20–70 %, dependiendo de densidad y tamaño de planta.

Plantas eficientes para la remoción de BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno, xileno)

Los BTX provienen de solventes, combustión y materiales sintéticos. Las especies con rizósfera altamente activa tienden a mostrar mejor rendimiento.

Tabla 2. Plantas eficientes contra BTEX.

Especie	Contami-nante	Observaciones	Fuente
Epipremnum aureum	BTEX	Alta tolerancia química	Gong et al., 2019
Dracaena deremensis	BTEX	Actividad radicular elevada	Farahani et al., 2025
Zamioculcas zamiifolia	Tolueno y Xileno	Moderada a alta	Peterson et al., 2023

Fuente: creación propia.

Estas plantas son particularmente útiles en habitaciones recién pintadas o con materiales sintéticos nuevos.

Plantas con capacidad demostrada para remover tricloroetileno (TCE)

El TCE es común en solventes clorados y ciertos productos industriales.

Tabla 3. Plantas efectivas contra TCE.

Especie	Eficacia	Observaciones	Fuente
Hedera helix	Alta	Estomas muy activos	Suárez-Cáceres et al., 2021
Chlorophytum comosum	Media-alta	Estudios consistentes	Peterson et al., 2023
Spathiphyllum wallisii	Media	Buen desempeño en muros verdes	Matheson et al., 2023

Fuente: creación propia.

Plantas útiles para remoción de amoníaco

El amoníaco suele provenir de productos de limpieza y ciertas telas.

Tabla 4. Plantas eficientes contra amoniaco.

Especie	Eficacia	Observaciones
Spathiphyllum wallisii	Alta	Sensible a otros COVs pero muy eficaz para NH_3
Aglaonema commutatum	Media-alta	Adecuada para ambientes domésticos
Chamaedorea seifrizii	Media	Contribuye además a regular humedad

Fuente: creación propia.

La evidencia revisada indica que la eficacia fitorremediadora depende de varios factores:

Mecanismo dominante según especie:

- Estomas: plantas de alta transpiración, como *Chlorophytum*, absorben gases con mayor rapidez.
- Rizósfera: especies como *Epipremnum* y *Dracaena* presentan elevada

actividad microbiana capaz de degradar BTX.

- Adsorción superficial: plantas con hojas cerosas o alta área foliar, como *Sansevieria*, retienen moléculas temporalmente.

Condiciones experimentales comparadas con condiciones reales

Estudios como Shen et al. (2024) muestran que la eficiencia observada en cámaras controladas no se replica de manera proporcional en viviendas, debido a:

- variaciones en ventilación, el flujo de aire es variable por ventanas, lo que diluye la exposición de las plantas a los COVs.
- intercambio de aire constante impide la acumulación de COVs.
- densidad de plantas, en contextos reales este factor está limitado por el espacio en habitaciones.
- tamaño y madurez de la especie. Un muro verde no siempre es opción para una vivienda, el mantenimiento de las plantas y tamaño del muro afectan el rendimiento real para una vivienda.

No obstante, investigaciones en "green walls" (Suárez-Cáceres et al., 2021) demuestran que sistemas con flujo de aire forzado sí logran remociones significativas, incluso para solventes complejos.

Conclusión

Los estudios revisados dejan claro que las plantas pueden contribuir a reducir ciertos COVs, aunque su efecto no debe interpretarse como una solución única ni universal. Su eficacia depende de la especie, el tamaño de la planta, la ventilación del espacio y las características del contaminante. Aun así, su uso ofrece ventajas: son accesibles, requieren poco mantenimiento y pueden complementar otras estrategias de control de aire interior.

Más allá de la reducción directa de contaminantes, integrar plantas en ambientes domésticos, laborales o educativos aporta beneficios adicionales, como mejora del confort, regulación de humedad y percepción de bienestar. Por ello, seleccionar especies con capacidades comprobadas puede ser una medida útil dentro de un enfoque más amplio de salud ambiental.

Futuras investigaciones deberían concentrarse en escenarios donde la ventilación, la circulación del aire y las variaciones diarias de concentración de COVs permitan evaluar con mayor precisión la utilidad práctica de estas especies. Mientras tanto, la clasificación presentada ofrece un punto de partida razonable para quienes buscan integrar soluciones naturales en la gestión de la calidad del aire interior.

Referencias

Khalifa, A. A., Alalaiwat, D., & Khan, E. (2024). Phytoremediation of formaldehyde by three selected non-native indoor plant species. *International Journal of Phytoremediation*, *26*(11), 1802–1814. https://doi.org/10.1080/15226514.2024.2357635

Farahani, F. B., Rahimi, J., Khoramipour, S., Dehghanifard, E., & Alimohammadi, M. (2025). Environmental modulation enhances benzene phytoremediation by Aglaonema and Dracaena in indoor settings. *Scientific Reports*, *15*(1), 31559. https://doi.org/10.1038/s41598-025-15722-1

Li, J., Chen, S., Zhong, J., Lin, S., Pang, S., Tu, Q., & Agranovski, I. (2024). Removal of formaldehyde from indoor air by potted Sansevieria trifasciata plants: dynamic influence of physiological traits on the process. *Environmental Science and Pollution Research*, *31*(54), 62983-62996. https://doi.org/10.1007/s11356-024-35366-4

Li, J., Zhong, J., Zhan, T., Liu, Q., Yan, L., & Lu, M. (2019). Indoor formaldehyde removal by three species of Chlorphytum comosum under the long-term dynamic fumigation system. *Environmental Science and Pollution Research*, *26*(36), 36857-36868. https://doi.org/10.1007/s11356-019-06701-x

Matheson, S., Fleck, R., Irga, P. J., & Torpy, F. R. (2023). Phytoremediation for the indoor environment: a state-of-the-art review. *Reviews In Environmental Science and Bio/Technology*, *22*(1), 249-280. https://doi.org/10.1007/s11157-023-09644-5

Peterson, G., Jones, T., Rispoli, D., Haddadi, S., & Niri, V. (2023). Investigation of simultaneous volatile organic compound removal by indoor plants using solid phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry. *RSC Advances*, *13*(38), 26896-26906. https://doi.org/10.1039/d3ra04015a

Shen, X., Sun, Q., Mosey, G., Ma, J., Wang, L., & Ge, M. (2024). Benchmark of plant-based VOCs control effect for indoor air quality: Green wall case in smith campus at Harvard University. Science of the Total Environment, 906(Suppl C), Article 166269. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166269

Suárez-Cáceres, G. P., & Pérez-Urrestarazu, L. (2021). Removal of volatile organic compounds by means of a felt-based living wall using different plant species. *Sustainability*, 13(11), 6393. https://doi.org/10.3390/su13116393

Gong, Y., Zhou, T., Wang, P., Lin, Y., Zheng, R., Zhao, Y., & Xu, B. (2019). Fundamentals of ornamental plants in removing benzene in indoor air. *Atmosphere*, *10*(4), 221. https://doi.org/10.3390/atmos10040221

Weschler, C. J., & Carslaw, N. (2020). Indoor chemistry: A critical review. *Indoor Air, 30*(6), 1169–1209. https://doi.org/10.1111/ina.12715