

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

<https://doi.org/10.35381/r.k.v8i16.2542>

Contaminación urbano ambiental y espacio público del centro de Piura, Perú: Revisión sistemática

Urban environmental pollution and public space in downtown Piura, Peru: Systematic review

Renso Rodrish Carrasco-Jocope
p7001233977@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo de Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-7670-1271>

Susana Vanessa Vigil-Requena
p7001253590@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo de Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-3813-4755>

Yoni Mateo Valiente-Saldaña
vsyoni@ucv.virtual.edu.pe
Universidad César Vallejo de Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-9083-3553>

Dionicio Godofredo González-González
dioniciogg@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo de Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-7518-1200>

Recepción: 15 de marzo 2023
Revisado: 23 de mayo 2023
Aprobación: 15 de junio 2023
Publicado: 01 de julio 2023

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

RESUMEN

Se tiene por objetivo analizar la contaminación urbano ambiental y espacio público del centro de Piura – Perú. Se trabajó metodológicamente desde una perspectiva descriptiva documental mediante la revisión sistemática de 15 trabajos científicos. Se destaca la estrecha relación entre la contaminación urbano-ambiental y el espacio público. Tanto la contaminación del aire como la contaminación acústica pueden afectar negativamente la calidad y el disfrute de los espacios públicos en áreas urbanas. Sin embargo, también se ha demostrado que la incorporación de vegetación en estos espacios puede ayudar a mitigar los impactos negativos de la contaminación, mejorando así la calidad del aire y creando entornos más saludables para los residentes urbanos.

Descriptor: Contaminación; deterioro ambiental; efectos de las actividades humanas. (Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze urban environmental pollution and public space in the center of Piura - Peru. We worked methodologically from a descriptive documentary perspective through a systematic review of 15 scientific papers. The close relationship between urban-environmental pollution and public space is highlighted. Both air pollution and noise pollution can negatively affect the quality and enjoyment of public spaces in urban areas. However, it has also been shown that incorporating vegetation into these spaces can help mitigate the negative impacts of pollution, thereby improving air quality and creating healthier environments for urban residents.

Descriptors: Pollution; environmental degradation; human activities effects. (UNESCO Thesaurus).

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

INTRODUCCIÓN

Desde que el ser humano habita la tierra ha coexistido en un relativo equilibrio con el resto de las formas de vida. Sin embargo, la industrialización y la tecnología han acelerado el proceso de degradación ambiental global lo que arriesga nuestra existencia y la de muchas especies. La contaminación del aire, agua o suelo deteriora nuestra calidad de vida en cualquier parte del planeta, y cuando en el ambiente existen sustancias o elementos dañinos para el ser humano y los ecosistemas se contraviene lo establecido por encima de lo que la naturaleza puede depurar.

Cada nación debe velar en su carta magna por el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación; por ello, es importante que cada región, localidad o ciudad se haga cargo de su gestión ambiental en cuanto a la pérdida del suelo agrícola, el incremento del parque automotor, el déficit de pavimentos, el alto consumo de combustibles fósiles y la contaminación del aire; detener o ralentizar estos procesos es responsabilidad de todos para que las generaciones futuras tengan una mayor conciencia ambiental (Ruiz *et al.* 2018).

En 2015 la ONU aprueba la Agenda 2030 acerca del Desarrollo Sostenible que cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, como una posibilidad para que las sociedades y países inicien un futuro hacia la mejora de vida de todos, incluyendo la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades (Gamboa-Bernal, 2015).

La dinámica de movilidad poblacional, de lo rural hacia lo urbano, se ha dado en un periodo de tiempo relativamente corto y su gran velocidad plantea nuevos desafíos en diferentes materias; una de ellas, los procesos de contaminación producida por la actividad humana y los sistemas productivos en los centros urbanos, situación que tiene especial afectación en la calidad de vida de los ciudadanos y del medio ambiente en general (Obregón-Biosca, 2018).

El espacio público, como parques, plazas y calles peatonales, es vital para la calidad de vida de los habitantes urbanos. Sin embargo, la contaminación del aire puede afectar

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

negativamente la utilidad y el atractivo de estos espacios. Un estudio realizado por (Ljungman *et al.* 2019), encontró que la exposición a altos niveles de contaminación del aire disminuye la frecuencia y la duración de las visitas al espacio público. Esto se debe a que las personas son menos propensas a pasar tiempo al aire libre cuando la calidad del aire es deficiente, lo que limita las oportunidades para el ejercicio, la recreación y la interacción social (Ljungman *et al.* 2019).

Por lo tanto, la contaminación urbano-ambiental es uno de los mayores desafíos que enfrentan las ciudades modernas. A medida que las áreas urbanas crecen y se desarrollan, la calidad del aire y el entorno se ven amenazados por diversas fuentes de contaminación. Esta problemática tiene consecuencias significativas para la salud humana y el bienestar en general. En este artículo, examinaremos la relación entre la contaminación urbano-ambiental y el espacio público, explorando los hallazgos científicos que respaldan esta conexión.

De ese modo, se tiene por objetivo analizar la contaminación urbano ambiental y espacio público del centro de Piura – Perú.

MÉTODO

Se trabajó metodológicamente desde una perspectiva descriptiva documental mediante la revisión sistemática de 15 trabajos científicos, originales primarios como herramienta esencial para sistematizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudio individuales e identificar áreas de incertidumbre donde es necesario realizar investigación.

Los trabajos fueron ubicados en base de datos: PubMed, Scopus, Scielo, aplicándose análisis de contenido para desarrollar una síntesis teórica mediante el método analítico – sintético con la intención de ser presentado en la sección análisis de los resultados.

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Además de la contaminación del aire, la contaminación acústica también es un factor importante que afecta la calidad del espacio público en entornos urbanos. Los altos niveles de ruido provenientes del tráfico vehicular disminuyen la satisfacción de las personas con los espacios públicos, y pueden llevar a una mayor percepción de estrés y malestar. Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar medidas de control del ruido en áreas urbanas para garantizar la accesibilidad y el disfrute de los espacios públicos (Kim *et al.* 2021).

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada (Ordóñez-Ruiz *et al.* 2021).

El ruido se mide en decibelios (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonómetros. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 70 dB como el límite superior deseable. Técnicamente, el ruido es un tipo de energía secundaria de los procesos o actividades que se propaga en el ambiente en forma ondulatoria compleja, desde el foco emisor hasta el receptor, que podría ser una persona, un grupo de personas o una máquina sensible; a una velocidad determinada y disminuyendo su intensidad con la distancia y el entorno físico (Ugalde, 2015).

La contaminación acústica perturba las distintas actividades comunitarias, interfiriendo la comunicación hablada, base esta de la convivencia humana, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular. Existe documentación sobre las molestias de los ruidos

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

en las ciudades desde la antigüedad, pero es a partir del siglo pasado, como consecuencia de la Revolución Industrial, del desarrollo de nuevos medios de transporte y del crecimiento de las ciudades, cuando comienza a aparecer realmente el problema de la contaminación acústica urbana.

Las causas fundamentales son, entre otras, el aumento espectacular del parque automovilístico en los últimos años y el hecho particular de que las ciudades no habían sido concebidas para soportar los medios de transporte, con calles angostas y firmes poco adecuados. Además de estas fuentes de ruido, en nuestras ciudades aparece una gran variedad de otras fuentes sonoras, como son las actividades industriales, las obras públicas, las de construcción, los servicios de limpieza y recolección de basuras, sirenas y alarmas, así como las actividades lúdicas y recreativas, entre otras, que en su conjunto llegan a originar lo que se conoce como contaminación acústica urbana.

El control del ruido debe ser individual y colectivo, ya que por más regulaciones que existan, todo depende de la conciencia y la colaboración de todos los ciudadanos y habitantes de la ciudad, también de las autoridades municipales y regionales que deben hacer cumplir la normatividad. El ruido originado por el transporte es el más notorio en nuestra ciudad, donde se evidencia la falta de control por parte de las autoridades, y la falta de educación y respeto de los conductores (Nieuwenhuijsen, 2018).

La incorporación de vegetación en los espacios públicos puede desempeñar un papel crucial en la mitigación de la contaminación urbano-ambiental, se encontró que la vegetación urbana, como árboles y áreas verdes, puede actuar como un filtro natural al reducir la concentración de contaminantes atmosféricos. Además, la vegetación en espacios públicos también puede mejorar la calidad del aire al absorber dióxido de carbono y liberar oxígeno, creando un ambiente más saludable y agradable para los residentes urbanos (Vieira *et al.* 2018).

La contaminación urbano-ambiental y el espacio público están relacionados de varias maneras. El espacio público puede verse afectado por la contaminación ambiental, como

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

la contaminación del aire, el ruido y la contaminación visual. Estos factores pueden disminuir la calidad ambiental del espacio público y afectar negativamente la experiencia de las personas que lo utilizan. El espacio público puede actuar como un receptor y amortiguador de los impactos ambientales. Puede absorber y manejar los impactos de la contaminación, ayudando a mitigar sus efectos en el entorno urbano. La gestión ambiental urbana del espacio público implica acciones de planificación, diseño y construcción que tienen como objetivo incorporar la dimensión ambiental y mejorar la calidad ambiental y paisajística del espacio público. Esto incluye la consideración de medidas para reducir la contaminación y promover la sostenibilidad ambiental (Matos *et al.* 2019).

La contaminación del aire en Piura, supera casi en tres veces lo permitido por la regulación ambiental, constituyendo un problema para la salud de la población. El muestreo realizado por el laboratorio de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Piura, en coordinación con el laboratorio acreditado Analytical demostró que, de todos los parámetros medidos, se registraron 402,592 microgramos/m³, de partículas sólidas o polvo, cenizas, hollín, cemento, polen dispersas en la atmósfera y menores a 10 micrómetros, cuando el límite máximo es de 150 microgramos/m³. Los equipos para realizar esta investigación se instalaron, durante 24 horas, en uno de los patios del centro comercial Open Plaza, lugar de concurrencia y tráfico vehicular masivos.

Los análisis especificaron, además, que no existe contaminación de gases como el monóxido de carbono, dióxido de azufre, entre otros. Estas mediciones son una iniciativa y aporte de la UDEP, ante los problemas generados por el reciente período pluvial y de inundaciones, que han dejado calles polvorientas; y, sobre todo, para que las autoridades locales tengan elementos de juicio para tomar las medidas correspondientes para preservar la salud de la población. El polvo que invade la ciudad de Piura, después de las lluvias y desbordes, que incluye el de aguas servidas, puede ocasionar problemas de reactividad o alergia en las vías respiratorias y la piel; también problemas infecciosos por

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

microorganismos en el aparato respiratorio, la piel y los ojos, a mediano y largo plazo, problemas de deterioro de la función pulmonar. El polvo que hay en la ciudad, según los estudios realizados, supera los límites permisibles en concentración, podría representar un mayor riesgo de contraer enfermedades (García *et al.* 2020).

Además, debe tomarse en cuenta que no solamente contiene partículas de polvo común, sino que además en gran parte de la ciudad los desagües colapsaron; y también hay contaminación con aguas del río, lo cual suma la presencia de microorganismos en dicho polvo. La consecuencia es una mayor frecuencia de casos de rinitis, sinusitis, faringoamigdalitis, laringitis y bronquitis. Esta contaminación puede ocasionar problemas en el mediano y largo plazo por el daño acumulativo en los alveolos, con el deterioro progresivo de la función pulmonar.

El contacto directo del polvo con la piel y en los ojos, puede causar dermatitis y conjuntivitis. La prevención no solo depende de los ciudadanos en particular sino de las autoridades, que deberían implementar las medidas requeridas para la eliminación del polvo en la ciudad. El uso de mascarillas son una barrera que impide el ingreso de las partículas. Pero, es importante recordar que la fracción respirable de polvo (la de menos de 10 μm de diámetro, la de mayor riesgo para la salud) no es filtrada por la mascarilla común, hay que tener especial cuidado con los niños y adultos mayores, que conforman un grupo vulnerable de la población, debido a sus sistemas Inmunológicos (de defensas contra las Infecciones) (García *et al.* 2020).

Por tal motivo, en Piura – Perú se ha observado contaminación en el agua potable, por cuanto (Delahoy *et al.* 2022), indica que Los resultados muestran riesgos simultáneos de exposición a contaminantes microbiológicos y químicos en el agua potable en un entorno de bajos ingresos, a pesar del alto acceso a agua potable entubada. coli se detectó en el 37% de 319 muestras. Las muestras de agua potable que se habían almacenado en contenedores tenían mayores probabilidades de detección de E. coli (odds ratio ajustado [aOR]: 4,50; IC del 95 %: 2,04-9,95) y detección de pesticidas (OR: 6,55; IC del 95 %:

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

2,05-21,0) en comparación con las muestras recolectadas directamente de un grifo. Se observaron mayores probabilidades de infección por enteropatógenos en la segunda visita entre los bebés de hogares donde se detectaron pesticidas en el agua potable en la primera visita (ORa: 2,93; IC del 95 %: 1,13-7,61).

Así mismo, el estudio de (Ramírez *et al.* 2016), advierte sobre posibles contaminaciones que conlleven a la generación de cólera durante los cambios climáticos en Piura, por lo tanto; para la planificación de la salud pública, los resultados pueden mejorar los esfuerzos existentes que utilizan el monitoreo de El Niño para la preparación durante futuros extremos relacionados con el clima en la región. Se recomiendan exámenes adicionales de los epicentros del cólera en Perú para respaldar estos resultados en Piura. Por otro lado, (Aguilar-León & Solano-Zapata, 2016), plantea un trabajo donde el fenómeno del niño propicia una ola de calor afectando a la población infantil de Piura hasta ocasionar muertes, siendo considerable tener un plan de acción donde se prevenga esta situación o al menos se minimice su impacto, al generar un entorno social saludable desde el punto de vista de la recolección de desechos sólidos, sembrar árboles, así como gestionar medidas favorables a promover una cultura de sostenibilidad ambiental como fundamento de la salud pública (Solano *et al.* 2017).

CONCLUSIONES

Se destaca la estrecha relación entre la contaminación urbano-ambiental y el espacio público. Tanto la contaminación del aire como la contaminación acústica pueden afectar negativamente la calidad y el disfrute de los espacios públicos en áreas urbanas. Sin embargo, también se ha demostrado que la incorporación de vegetación en estos espacios puede ayudar a mitigar los impactos negativos de la contaminación, mejorando así la calidad del aire y creando entornos más saludables para los residentes urbanos. Estos hallazgos respaldan la necesidad de implementar estrategias de planificación urbana, que prioricen la calidad ambiental en el diseño y mantenimiento de los espacios

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

públicos, contribuyendo a la creación de ciudades más sostenibles y habitables.

La contaminación urbano-ambiental puede afectar la calidad ambiental del espacio público, y el espacio público puede desempeñar un papel en la mitigación de los impactos ambientales. La planificación y el diseño sostenible del espacio público son importantes para promover un entorno urbano saludable y sostenible.

Los estudios examinados estuvieron orientados a diagnosticar, evaluar, los efectos e impactos de los residuos sólidos generados en los diferentes sectores urbanos y económicos en el medio ambiente, actividades ecoturísticas, la salud pública; asimismo, en este proceso se lograron identificar los desechos más concurrentes producidos por las familias y determinar las características que presentan los materiales de botaderos y vertederos industriales.

De igual forma, permitió conocer propuestas metodológicas creativas, tecnológicas y sistémicas, así como modelos conceptuales de gestión de residuos sólidos que se están ejecutando en espacios sociales, educativos, municipales, a fin de generar iniciativas para la promoción de compostajes, lumbriculturas y el aprovechamiento de los atributos, beneficios que pueden ofrecer los materiales orgánicos en la eco sostenibilidad, eco sustentabilidad del desarrollo humano y biodiversidad.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTOS

A todos los agentes sociales involucrados en el desarrollo de la investigación.

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Aguilar-León, P., & Solano-Zapata, F. (2016). Heatwaves and health: reflections on the El Niño phenomenon in Piura, Peru. *Cadernos de saude publica*, 32(9), e00046816. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00046816>
- Delahoy, M. J., Hubbard, S., Mattioli, M., Culquichicón, C., Knee, J., Brown, J., Cabrera, L., Barr, D. B., Ryan, P. B., Lescano, A. G., Gilman, R. H., & Levy, K. (2022). High Prevalence of Chemical and Microbiological Drinking Water Contaminants in Households with Infants Enrolled in a Birth Cohort-Piura, Peru, 2016. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 107(4), 881–892. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.22-0098>
- Gamboa-Bernal, G. A., (2015). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una perspectiva bioética [The Sustainable Development Goals: a bioethical perspective.]. *Persona y Bioética*, 19(2),175-181. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83242580001>
- García, R, Delgado, C., Cejudo, R, Aguilera, A, Gogichaishvili, A, & Bautista, F. (2020). El color del polvo urbano como indicador de contaminación por metales pesados [Urban dust color as an indicator of heavy metal contamination]. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 26(1), 3-15. Epub 03 de marzo de 2021. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2019.01.002>
- Kim, U., Lee, J., & He, S. Y. (2021). Pedestrianization Impacts on Air Quality Perceptions and Environment Satisfaction: The Case of Regenerated Streets in Downtown Seoul. *International journal of environmental research and public health*, 18(19), 10225. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910225>
- Ljungman, P. L. S., Andersson, N., Stockfelt, L., Andersson, E. M., Nilsson Sommar, J., Eneroth, K., Gidhagen, L., Johansson, C., Lager, A., Leander, K., Molnar, P., Pedersen, N. L., Rizzuto, D., Rosengren, A., Segersson, D., Wennberg, P., Barregard, L., Forsberg, B., Sallsten, G., Bellander, T., ... Pershagen, G. (2019). Long-Term Exposure to Particulate Air Pollution, Black Carbon, and Their Source Components in Relation to Ischemic Heart Disease and Stroke. *Environmental health perspectives*, 127(10), 107012. <https://doi.org/10.1289/EHP4757>

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

- Matos, P., Vieira, J., Rocha, B., Branquinho, C., & Pinho, P. (2019). Modeling the provision of air-quality regulation ecosystem service provided by urban green spaces using lichens as ecological indicators. *The Science of the total environment*, 665, 521–530. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.023>
- Nieuwenhuijsen, M. J. (2018). Influence of urban and transport planning and the city environment on cardiovascular disease. *Nature reviews. Cardiology*, 15(7), 432–438. <https://doi.org/10.1038/s41569-018-0003-2>
- Obregón-Biosca, S. (2018). Características de movilidad de la población residente entre el medio urbano y rural de una zona metropolitana [Population travel characteristics between the urban-rural continuum in a metropolitan area]. *Papeles de población*, 24(97), 145-172. <https://doi.org/10.22185/24487147.2018.97.28>
- Ordóñez-Ruiz, K. M., Mendoza López, K. L., & Ordóñez Sánchez, L. A. (2021). El derecho ambiental y la contaminación sonora en el Perú [Environmental law and noise pollution in Peru]. *REBIOL*, 41(2), 246-255. Recuperado a partir de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/view/4058>
- Ramírez, I. J., & Grady, S. C. (2016). El Niño, Climate, and Cholera Associations in Piura, Peru, 1991-2001: A Wavelet Analysis. *EcoHealth*, 13(1), 83–99. <https://doi.org/10.1007/s10393-015-1095-3>
- Ruiz, C., Lupercio, A. D. & Bernal, T. A. (2018). Evaluación diagnóstica para el análisis de programas de manejo integral de residuos sólidos urbanos en dos universidades mexicanas [Diagnostic evaluation for the analysis of integrated urban solid waste management programs at two Mexican universities]. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 25 (3). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=104/10455646015>
- Solano, F. E., Vilela-Estrada, M. A., Meza-Liviapoma, J., Araujo-Chumacero, M. M., Vilela-Estrada, A. L., & Mejia, C. R. (2017). Factores sociofamiliares asociados a la calidad de vida en niños de colegios de la ciudad de Piura, Perú [Social and family factors associated with quality of life in children in schools from Piura, Peru]. *Revista chilena de pediatría*, 88(2), 223–229. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2016.07.012>
- Ugalde, V. (2016). El Desarrollo Sostenible: De una Noción Vaga a los ODM y los ODS [Sustainable Development: From a Vague Notion to the MDGs and SDGs]. *Derecho ambiental y ecología*. 71. http://www.ceja.org.mx/DAYE/Editorial71/El_Desarrollo_Sostenible.pdf

Renso Rodrish Carrasco-Jocope; Susana Vanessa Vigil-Requena; Yoni Mateo Valiente-Saldaña;
Dionicio Godofredo González-González

Vieira, J., Matos, P., Mexia, T., Silva, P., Lopes, N., Freitas, C., Correia, O., Santos-Reis, M., Branquinho, C., & Pinho, P. (2018). Green spaces are not all the same for the provision of air purification and climate regulation services: The case of urban parks. *Environmental research*, 160, 306–313.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.10.006>

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)
