EVIDENCIA DE LA ASOCIACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y LA ENFERMEDAD DE PARKINSON: UNA BREVE SÍNTESIS

La enfermedad de Parkinson (EP) es el segundo trastorno neurodegenerativo más común después de la enfermedad de Alzheimer (1) y el que presenta un crecimiento más rápido (2). Actualmente, se considera que la mayoría de los factores de riesgo genéticos son, por sí solos, insuficientes para explicar la mayor parte de la EP, y que se requieren factores ambientales para que estos factores genéticos adquieran relevancia fisiopatológica (2). Numerosos estudios epidemiológicos sugieren un mayor riesgo de EP entre las personas expuestas a plaguicidas, y los datos experimentales disponibles respaldan esta asociación al demostrar que diversas de estas sustancias ejercen toxicidad dopaminérgica[1] *in vitro* e *in vivo* (3). Desde principios de este siglo, revisiones sistemáticas[2] con metaanálisis[3] han demostrado que la exposición a plaguicidas incrementa el riesgo de desarrollar la EP (4-14). Sin embargo, la heterogeneidad de los métodos empleados en estos estudios puede afectar la generalización de sus resultados y debilitar el nivel de la evidencia que respalda la asociación entre la exposición a plaguicidas y la EP (15). Además, la mayoría de estas revisiones no diferenciaron entre estudios por tipo de exposición (profesional o doméstica) o las clases de plaguicidas (insecticidas, herbicidas o fungicidas). Por ello, un estudio de revisión sistemática y metaanálisis muy reciente tuvo en cuenta todo esto confirmando la existencia de una importante variabilidad metodológica (16). No obstante, este estudio demostró que **el uso de cualquier tipo de plaguicida y exposición durante la vida de las personas aumentó la asociación con la EP**. Por tipo de plaguicida, encontró que su asociación con la EP aumentaba con la exposición a la largo de la vida para herbicidas e insecticidas, pero no con fungicidas, al igual que metaanálisis previos (6, 9). Es importante destacar que no se encontraron sesgos de publicación asociados a estos resultados. Si bien, es verdad que faltan estudios del Sur Global, concretamente, del centro y sur de América, Oceanía y, especialmente, África. Considerando sólo la exposición profesional, el uso de cualquier tipo de plaguicida durante la vida incrementó la asociación con la EP. En cuanto a la exposición doméstica, igualmente mostró que la exposición a cualquier plaguicida a lo largo de la vida incrementó la asociación con la EP. Dado que el herbicida *paraquat* se ha asociado a la EP (13), este estudio encontró que había asociación cuando no se diferenciaba entre tipo de uso. Sin embargo, no encontró asociación teniendo sólo en cuenta la exposición profesional. Pero esto puede ser debido al bajo número de estudios abordando exclusivamente este plaguicida (n=6). En **resumen**, este metaanálisis aporta evidencia de que cualquier exposición a plaguicidas a lo largo de la vida, independientemente del tipo de exposición, puede estar asociada con un aumento del riesgo de EP de, aproximadamente, un 80 %.

[1] Toxicidad dopaminérgica: es el daño neuronal provocado por niveles excesivos o una desregulación de la dopamina, que genera estrés oxidativo y disfunción mitocondrial. En el caso de la EP se asocia a una deficiencia severa (García et al., 2006; Balestrino & Schapira, 2020).

[2] Las revisiones sistemáticas se diferencian de las revisiones bibliográficas tradicionales en que siguen una serie de directrices estrictas para garantizar que se minimice la influencia del juicio subjetivo, que el proceso de revisión sea totalmente repetible y que la revisión sea lo más exhaustiva posible (Haddaway et al., 2015).

[3] El metaanálisis se refiere al uso de técnicas estadísticas en una revisión sistemática para integrar y analizar de forma coherente los resultados de los diferentes estudios incluidos en la misma (Moher et al., 2010).

Referencias

1. Balestrino, R. & Schapira, A.H.V. (2020) Parkinson disease. *European Journal of Neurology*, 27: 27–42.
2. Bogers, J.S., Bloem, B.R., & Den Heijer, J.M. (2023) The Etiology of Parkinson's Disease: New Perspectives from Gene-Environment Interactions. Journal of Parkinson's Disease, 13: 1281–1288.
3. Höllerhage, M. (2026) Pesticides and parkinson's disease: causal relationship at the population and individual level? *Journal of Neural Transmission*, 133: 229–264.
4. Priyadarshi, A., Khuder, S.A., Schaub, E.A. & Shrivastava, S. (2000) A meta-analysis of Parkinson's disease and exposure to pesticides. *Neurotoxicology*, 21: 435–440.
5. Priyadarshi, A., Khuder, S.A., Schaub, E.A., & Priyadarshi, S.S. (2001) Environmental Risk Factors and Parkinson's Disease: A Metaanalysis. *Environmental Research*, 86: 122–127.
6. van der Mark, M. et al. (2012) Is Pesticide Use Related to Parkinson Disease? Some Clues to Heterogeneity in Study Results. *Environmental Health Perspectives*, 120: 340–347.
7. Van Maele-Fabry, G. et al. (2012) Occupational exposure to pesticides and Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Environment International*, 46: 30–43.
8. Noyce, A.J. et al. (2012) Meta-analysis of early nonmotor features and risk factors for Parkinson disease. *Annals of Neurology*, 72: 893–901.
9. Pezzoli, G. & Cereda, E. (2013) Exposure to pesticides or solvents and risk of Parkinson disease. *Neurology*, 80: 2035–2041.
10. Breckenridge, C.B. et al. (2016) Association between Parkinson's Disease and Cigarette Smoking, Rural Living, Well-Water Consumption, Farming and Pesticide Use: Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*, 11: e0151841.
11. Ahmed, H. et al. (2017) Parkinson's disease and pesticides: A meta-analysis of disease connection and genetic alterations. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 90: 638–649.
12. Gunnarsson, L.-G. & Bodin, L. (2017) Parkinson's disease and occupational exposures: a systematic literature review and meta-analyses. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 43: 197–209.
13. Tangamornsuksan, W. et al. (2019) Paraquat exposure and Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 74: 225–238.
14. Xu, Y. et al. (2024) Environmental and occupational exposure to organochlorine pesticides associated with Parkinson's disease risk: A systematic review and meta-analysis based on epidemiological evidence. *Public Health*, 237: 374–386.
15. Santos-Lobato, B.L. (2024) Towards a Methodological Uniformization of Environmental Risk Studies in Parkinson's Disease. *NPJ Parkinson's Disease*, 10: 86.
16. da Silva, P. H. P. et al. (2026) Revisiting the Association of Pesticide Exposure and Parkinson's Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Environmental Toxicology*: 1–14.

Autor

Alberto Navarro Gómez, experto en políticas agroalimentarias y medio ambiente.

Más información:

quimicos@ecologistasenaccion.org

international@agroecología.net

agricultura@wwf.es