

# ¿Las exposiciones laborales pueden alterar la microbiota humana?

Can occupational exposures alter the human microbiota?

José Nobrega-De-Franca<sup>1</sup>  0000-0002-2831-5608

Leire Villalonga Lopez-Uribarri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UD de Medicina del Trabajo, Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra, España

<sup>2</sup>Servicio de Aparato Digestivo, Hospital Universitario de Navarra, España

## Resumen

Este trabajo es un comentario del artículo: Mucci N, Tommasi E, Chiarelli A, Lulli LG, Traversini V, Galea RP, Arcangeli G. WORKbiota: A Systematic Review about the Effects of Occupational Exposure on Microbiota and Workers' Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jan 18;19(3):1043. doi: 10.3390/ijerph19031043. Erratum in: *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Oct 21;19(20): PMID: 35162072; PMCID: PMC8834335.

## Abstract

This text is a commentary on the article: Mucci N, Tommasi E, Chiarelli A, Lulli LG, Traversini V, Galea RP, Arcangeli G. WORKbiota: A Systematic Review about the Effects of Occupational Exposure on Microbiota and Workers' Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jan 18;19(3):1043. doi: 10.3390/ijerph19031043. Erratum in: *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Oct 21;19(20): PMID: 35162072; PMCID: PMC8834335.

---

### Fechas · Dates

Recibido: 14/04/2023  
Aceptado: 14/04/2023  
Publicado: 15/04/2023

---

### Sección coordinada por · Section coordinators

M<sup>º</sup> del Mar Seguí (mm.Segui@ua.es)  
Vega García López (vega.garcia.lopez@navarra.es)

## Traducción del resumen del artículo comentado

La caracterización de la microbiota humana y el impacto de sus modificaciones en la salud de los individuos representa un tema actual de gran interés para la comunidad científica mundial. Está surgiendo evidencia científica sobre el papel que tiene la microbiota en la aparición de importantes enfermedades crónicas. Dado que las personas pasan la mayor parte de su vida en el trabajo, las exposiciones laborales pueden tener un impacto sobre la microbiota del organismo. El propósito de esta revisión es explorar la influencia que diferentes exposiciones laborales tienen en la microbiota humana con el fin de establecer una nueva base para la protección de la salud y la prevención de enfermedades de los trabajadores. La búsqueda bibliográfica se realizó en PubMed, Cochrane y Scopus. De la búsqueda surgieron un total de 5818 referencias y se incluyeron 31 artículos en la revisión sistemática (26 artículos originales y 5 revisiones). La exposición a agentes biológicos (en particular el contacto directo con animales) fue el factor de riesgo laboral más estudiado, y se encontró relacionado con modificaciones de la microbiota de los trabajadores. También se encontraron cambios en la microbiota de los trabajadores expuestos a agentes químicos o sometidos a estrés laboral y hábitos alimentarios alterados causados por características microclimáticas específicas o viajes largos. Dos estudios evaluaron el papel de la microbiota en los cambios en el desarrollo de enfermedades pulmonares laborales. Los factores laborales pueden interactuar con los ritmos biológicos de las bacterias de la microbiota y pueden contribuir a sus modificaciones y al posible desarrollo de enfermedades. Se necesitan estudios futuros para comprender mejor el papel de la microbiota y su relación con la exposición laboral para impulsar proyectos de prevención y protección de la salud global.

## Comentario

El creciente interés científico por la microbiota se debe al gran impacto que presentan pequeñas alteraciones en su composición con el desarrollo de diversas patologías. Comprender si un factor de riesgo como la exposición laboral puede influir en la alteración de la microbiota es de gran importancia en la salud laboral.

Al abordar el tema del microbioma, es de suma importancia conocer la metodología utilizada para recolectar y analizar las muestras. Cada paso, desde la recolección de muestras hasta el almacenamiento, la extracción de ADN y los métodos de secuenciación pueden influir en los resultados del estudio. Esta revisión confirmó el uso creciente de la amplificación del gen mediante PCR y la secuenciación del marcador del gen 16S r RNA específico como principal método de análisis de las muestras<sup>(1)</sup>.

En cuanto al factor laboral, la mayoría de los estudios observaron cambios en la composición de la microbiota de los trabajadores expuestos a diversas formas de riesgo biológico. Entre ellos, los trabajadores en contacto con animales (p. ej.,

granjeros) son quienes mostraron mayores cambios en el patrón de la microbiota en relación con otros con menos contacto directo con animales (p. ej., mataderos), lo que sugiere un perfil de riesgo diferente según el trabajo realizado<sup>(2)</sup>. Otros estudios demostraron que el medio ambiente influye en la microbiota, como lo es en la cría de cerdos, donde la comparación entre la microbiota aérea de las granjas porcinas y las muestras nasales de los trabajadores tenían similitudes entre sí<sup>(3)</sup>. Mejorar las medidas de protección de los trabajadores más expuestos (por ejemplo, utilizando mascarillas) podría reducir el impacto del contacto con animales en la microbiota.

El personal hospitalario parece tener mayor riesgo de cambios en la microbiota (principalmente recolectada en muestras de piel), que implican mayores concentraciones de microorganismos patógenos en los tejidos, más aún si trabajan en departamentos como la UCI y si tienen un larga historia de experiencia laboral en dichos departamentos<sup>(4)</sup>. Los estudios sobre la microbiota presente en las manos de los trabajadores de la salud reportaron que el lavado frecuente de manos es un factor protector contra las infecciones, pero puede alterar la composición de la microbiota residente favoreciendo la invasión de microorganismos patógenos en la piel y mucosas<sup>(5)</sup>.

Con respecto a los agentes químicos, múltiples estudios revisan que algunos pesticidas provocan disbiosis de la microbiota intestinal, causando toxicidad en el sistema nervioso central<sup>(6)</sup>.

Por otra parte, la alteración de los ritmos circadianos derivada de determinadas formas de organización del trabajo (p. ej., turnos y trabajo nocturno) puede tener impacto sobre la microbiota. Se llevó a cabo un experimento donde se simuló la privación del sueño con las horas de trabajo y descanso (8 horas de trabajo y 4 horas de descanso) y se midieron los cambios en una variedad de parámetros cognitivos y de la microbiota. Los datos de la actigrafía sugieren que un horario laboral de 12 horas se asocia a la privación del sueño y la alteración de la microbiota, dado que el análisis de 16S rRNA de la microbiota salival mostró patrones alterados en la composición y concentración de bacterias<sup>(7)</sup>.

La literatura más reciente subraya la estrecha interconexión entre los problemas de estrés y ansiedad relacionada con el trabajo y las modificaciones de la microbiota<sup>(8)</sup>. Las tareas laborales caracterizadas por un gran estrés físico y mental debido a cambios en el microclima, viajes largos y cambios en los hábitos dietéticos y estilo de vida (por ejemplo, trabajadores de túneles, buceo submarino, militares, marineros) producía cambios en la microbiota.

En cuanto a la dieta, se conoce que cambios en los hábitos dietéticos pueden generar fluctuaciones en la composición y funcionamiento de la microbiota. En situaciones en las que el ritmo de la alimentación se ve alterado, se altera también el ritmo circadiano de la microbiota intestinal con producción secundaria de una situación de disbiosis. Además, parece que puede existir una relación bidireccional entre la microbiota intestinal y el ritmo circadiano siendo ambos regulados de

forma secundaria por cambios en el otro. En un estudio en el que se llevó a cabo la ablación del ritmo de la microbiota mediante antibióticos, se objetivaron no solo la pérdida de oscilaciones a nivel de la cromatina y transcripción, sino también la generación concomitante de oscilaciones de novo resultando en una reorganización temporal de las vías metabólicas tanto en el intestino como a nivel hepático<sup>(9)</sup>.

Con respecto a las patologías respiratorias - enfermedades que pueden ser relacionadas con la exposición laboral-, en la actualidad existen estudios que correlacionan la alteración del microbioma respiratorio y el desarrollo de enfermedades pulmonares. Por ello, sería de gran interés estudiar esta relación dada su elevada prevalencia en el ámbito de salud laboral.

La necesidad de estudios centrados en la relación entre los cambios en la microbiota debido a la exposición laboral y el desarrollo de condiciones clínicas a medio y largo plazo permitirá un abordaje con un enfoque preventivo en la salud de los trabajadores.

En el futuro, el uso del microbioma como biomarcador puede ser incluso un soporte diagnóstico y de seguimiento no invasivo válido para la vigilancia de la salud por médicos del trabajo para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores.

## Bibliografía

1. Callahan BJ, McMurdie PJ, Rosen MJ, Han AW, Johnson AJA, Holmes SP. DADA2: high-resolution sample inference from illumina amplicon data. *Nat Methods*. 2016;13:581–583. doi: 10.1038/nmeth.3869
2. Mbareche H, Veillette M, Pilote J, Létourneau V, Duchaine C. Bioaerosols play a major role in the nasopharyngeal microbiota content in agricultural environment. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16:1375. doi: 10.3390/ijerph16081375
3. Kraemer JG, Ramette A, Aebi S, Oppliger A, Hilty M. Influence of pig farming on the human nasal microbiota: key role of airborne microbial communities. *Appl Environ Microbiol*. 2018;84:e02470-17. doi: 10.1128/AEM.02470-17
4. Brooks B, Olm MR, Firek BA, Baker R, Thomas BC, Morowitz MJ, et al. Strain-resolved analysis of hospital rooms and infants reveals overlap between the human and room microbiome. *Nat Commun*. 2017;8:1814. doi: 10.1038/s41467-017-02018-w
5. Kamada N, Seo S-U, Chen GY, Núñez G. Role of the gut microbiota in immunity and inflammatory disease. *Nat Rev Immunol*. 2013;13:321–335. doi: 10.1038/nri3430
6. Yuan X, Pan Z, Jin C, Ni Y, Fu Z, Jin Y. Gut microbiota: An underestimated and unintended recipient for pesticide-induced toxicity. *Chemosphere*. 2019;227:425–434. doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.04.088

7. Ma H, Li Y, Liang H, Chen S, Pan S, Chang L, et al. Sleep deprivation and a non-24-h working schedule lead to extensive alterations in physiology and behavior. *FASEB J.* 2019;33:6969–6979. doi: 10.1096/fj.201802727R
8. Liu RT. The microbiome as a novel paradigm in studying stress and mental health. *Am Psychol.* 2017;72:655–667. doi: 10.1037/amp0000058
9. Thaiss CA, Levy M, Korem T, Dohnalová L, Shapiro H, Jaitin DA, et al. Microbiota diurnal rhythmicity programs host transcriptome oscillations. *Cell.* 2016;167(6), 1495-1510. doi: 10.1016/j.cell.2016.11.003