

Higiene digital: ¿Qué microorganismos habitan tus dispositivos y cómo podemos convivir con ellos sin entrar en paranoia?

Digital hygiene: What microorganisms are living on your devices and how can we coexist with them without freaking out?

Jesús Damián Álvarez Herrera¹, Estefanía Farías Gaytán², Aranza Zerpa González²

Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). 2. Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas, UMSNH. Morelia, Michoacán, México.

Contacto: aranza.zerpa@umich.mx

Resumen. En la vida cotidiana, los dispositivos electrónicos nos acompañan en prácticamente todos los entornos. Sin embargo, además de información y comunicación, estos objetos también transportan algo que no vemos: microorganismos. Estos seres son formas de vida microscópicas ampliamente distribuidas en el ambiente y estrechamente relacionadas con el ser humano. En los dispositivos electrónicos, estas comunidades microbianas provienen principalmente de la piel, el entorno y los espacios públicos, convirtiendo a estos aparatos en superficies inertes capaces de acumular y transferir microorganismos. Este artículo tiene como objetivo informar sobre los principales microorganismos identificados en dispositivos electrónicos, su origen, las condiciones que favorecen su persistencia y su posible impacto en la vida cotidiana, así como presentar estrategias sencillas y eficaces de higiene y desinfección que permitan una convivencia segura con el mundo microbiano.

Palabras clave: Microorganismos, dispositivos electrónicos, higiene, desinfección.

Abstract. In everyday life, electronic devices are with us almost everywhere we go. However, besides information and communication, these objects also carry something we can't see: microorganisms. These beings are microscopic life forms widely distributed in the environment and closely related to humans. On electronic devices, these microbial communities originate mainly from the skin, the environment, and public spaces, turning these devices into inert surfaces capable of accumulating and transferring microorganisms. This article aims to inform about the main microorganisms identified on electronic devices, their origin, the conditions that contribute to their persistence, and their possible impact on daily life, as well as to present simple and effective hygiene and disinfection strategies that allow for safe coexistence with the microbial world.

Key words: Microorganisms, electronic devices, hygiene, disinfection.

Introducción

Si tu pantalla pudiera hablar, te contaría una historia de viajes: del bolsillo a la mano, de la mano a la cara, de la cara a la mesa, de la mesa de vuelta al bolsillo. En microbiología, esa ruta es suficiente para explicar por qué un teléfono puede comportarse como una placa de Petri ambulante. Aunque no significa que sea una amenaza constante, sí es una superficie en la cual se acumulan y se transfieren microorganismos que forman parte de nuestra vida diaria. En este artículo abordaremos lo referente a los microorganismos que encontramos en las pantallas de nuestros dispositivos como celulares, tabletas, relojes digitales, entre otros.

Los microorganismos y su papel en la vida cotidiana

Para comprender la importancia que conlleva la presencia de microorganismos en nuestros dispositivos, primero debemos explicar qué son. Estos son seres vivos diminutos que nos rodean, son tan pequeños que no se pueden ver a simple vista, los tipos más comunes de microorganismos son bacterias, virus, hongos y parásitos. Son los organismos más abundantes en el planeta, viven en el agua, el suelo, el aire y hasta en nuestro cuerpo (Carmona-Gutierrez et al., 2022). El cuerpo humano alberga millones de microorganismos y se les conoce como microbiota. Estos se encuentran en diferentes partes del cuerpo, como la piel, el intestino y las mucosas, y cumplen funciones importantes para la salud, como ayudar en la digestión, proteger frente a microorganismos externos, contribuir al buen funcionamiento del sistema inmune e influir en el estado de ánimo a través de

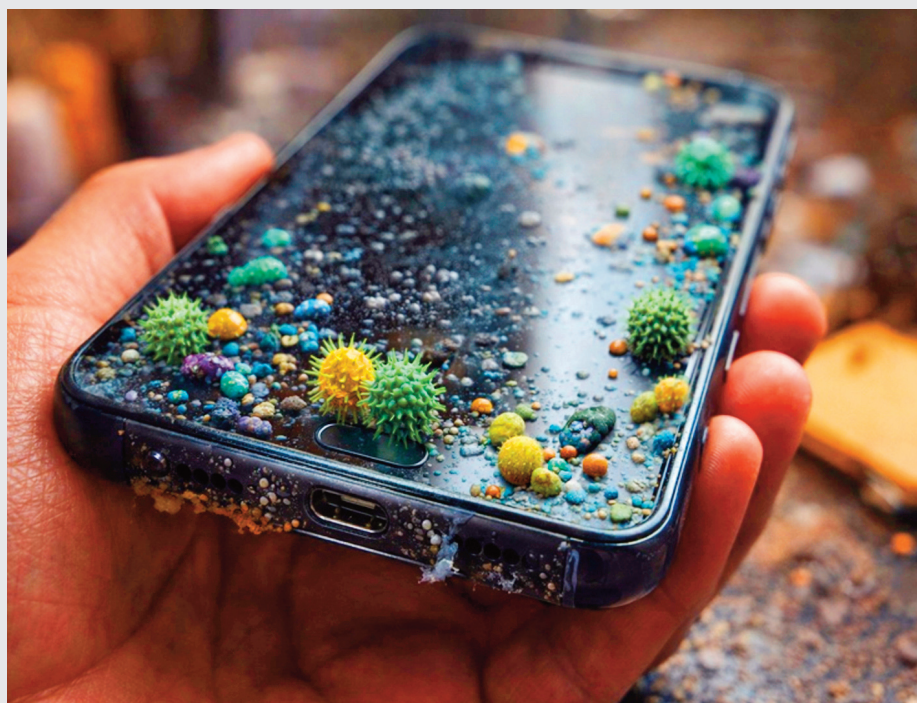


Figura 1. El celular como reservorio de microorganismos. Imagen representativa de un celular y la presencia de microorganismos asociados al uso cotidiano. Elaborada por I.A.

la comunicación entre el intestino y el cerebro (Institute for Quality and Efficiency in Health Care [IQWiG], 2022). Existen microorganismos que nos pueden enfermar, algunos pueden descomponer los alimentos, pero también hay otros muy importantes que contribuyen a nuestra salud, actuando en la digestión de alimentos y fortaleciendo nuestro sistema inmunológico (Bustamante-Torres et al., 2022; Chaudhry et al., 2023).

Relación de los microorganismos y los dispositivos electrónicos

Los dispositivos electrónicos como teléfonos móviles, computadoras y tabletas se han vuelto indispensables en la vida diaria. Sin embargo, su uso constante en distintos entornos hace que también funcionen como superficies donde se acumulan microorganismos (Fig. 1). Diversos estudios realizados entre 2018 y 2023, incluidos los de Koscova y colaboradores (2018) y Zenbaba y colaboradores (2023), han demostrado que estos dispositivos pueden albergar una amplia diversidad microbiana. En conjunto, estos trabajos reportan la presencia de bacterias en prácticamente el 100 % de los teléfonos analizados en entornos hospitalarios, así como una mayor carga microbiana en aquellos utilizados en espacios públicos. La mayoría de los microorganismos identificados en los dispositivos electrónicos son bacterias inofensivas que forman parte de la microbiota normal de la piel, principalmente del género *Staphylococcus*, como *S. aureus*, *S. epidermidis* y *S. saprophyticus*. En menor frecuencia, también se han identificado bacterias potencialmente patógenas, como *Escherichia coli* y *Enterobacter cloacae*, que normalmente habitan en el intestino humano y pueden causar infecciones si llegan a otros sitios del cuerpo (Silva et al., 2024; Figueiredo y da Costa, 2021; Zenbaba et al., 2023).

Origen y vías de transmisión de los microorganismos en dispositivos electrónicos

Los microorganismos presentes en los dispositivos electrónicos provienen principalmente del ser humano y de su entorno cotidiano. Estos incluyen la microbiota normal de la piel, las mucosas y el intestino, así como microorganismos presentes en el aire, el

suelo, el agua y distintas superficies. Lugares como hospitales, baños públicos, transporte público y cocinas representan entornos de mayor riesgo debido a que la exposición microbiana es mayor como se ilustra en la Figura 2 (Figueiredo y da Costa, 2021; Silva et al., 2024).

Los dispositivos electrónicos actúan como fómites, es decir, objetos inertes capaces de contaminarse y facilitar la transferencia de microorganismos. La principal vía de transmisión ocurre a través del contacto de las manos con superficies contaminadas y posteriormente con los dispositivos, especialmente cuando no se realiza una higiene adecuada de manos (Zenbaba et al., 2023). Asimismo, toser o estornudar cerca de estos aparatos, o colocarlos sobre superficies contaminadas, favorece la contaminación por microorganismos.

Un hábito frecuente que aumenta este riesgo es el uso del teléfono en el baño durante la micción (orinar) o defecación, ya que expone al dispositivo a condiciones insalubres que favorecen la presencia de Enterobacterias y cuando estos microorganismos entran en contacto con objetos, superficies o alimentos, pueden contribuir al desarrollo de infecciones y enfermedades (Silva et al., 2024).

El celular y las características que lo hacen un nicho/hogar ideal

Los dispositivos electrónicos suelen contener plástico en su composición, así como pantallas que se calientan. Estas superficies lisas retienen grasas, además de que la temperatura o el calor en el bolsillo favorecen el ambiente ideal para el desarrollo de dichos organismos. Las ranuras de los cargadores o algún botón, bocinas y bordes también actúan como zonas de refugio para los microorganismos y su incubación. Aunque no forma parte directa de los aparatos, las fundas o cualquier otro accesorio debe limpiarse con el mismo rigor que el propio equipo. Otro factor que es sumamente importante es el uso continuo y las pocas limpiezas, ya que estos aparatos se encuentran en múltiples ambientes, como baño, cocina, transporte público, hospitales, gimnasio, entre otros, y la cercanía que se tiene con nuestra piel, lo que los acerca a las gotículas, saliva y más organismos. Por lo tanto, todos estos factores influyen en el tiempo de supervivencia y en el crecimiento de microorganismos. En resumen, estos dispositivos son superficies secas, con temperaturas agradables para favorecer la permanencia de los microorganismos (Silva et al., 2024; Federal Communications Commission [FCC], 2020).

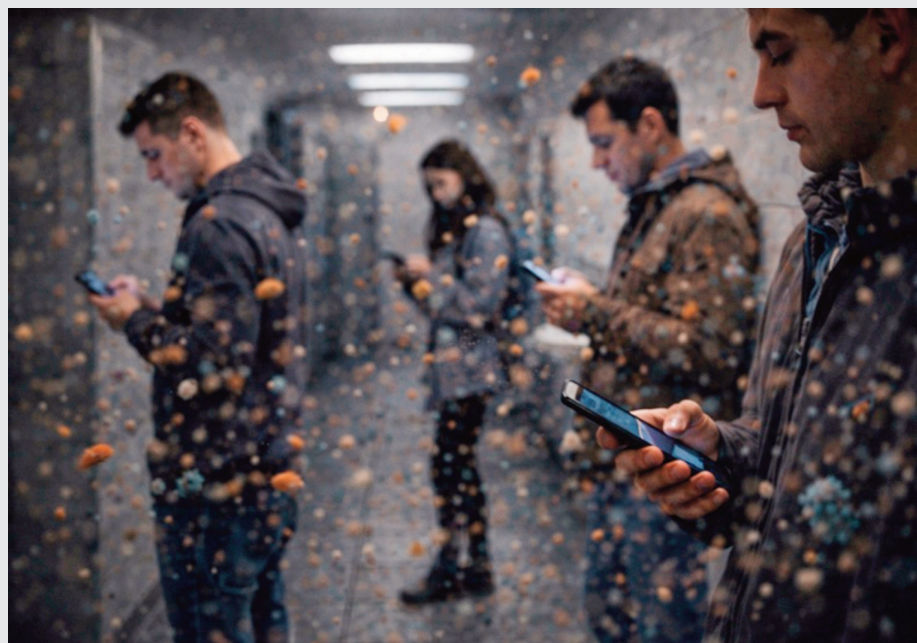


Figura 2. Ambientes públicos, uso del celular y contaminación microbiana aérea. Imagen representativa de un baño público y el uso de teléfonos en presencia de microorganismos suspendidos en el ambiente, favoreciendo la contaminación de dispositivos. Elaborada por I.A.

Impacto en la vida cotidiana

Se sabe que los dispositivos electrónicos rara vez se limpian y, cuando se hace, en muchos casos la limpieza es ineficaz. Esto favorece que dichos dispositivos actúen como fómites, convirtiéndolos en plataformas ideales para la transmisión de microorganismos asociados a infecciones y enfermedades (Silva et al., 2024).

A pesar de los múltiples beneficios que ofrecen, es importante prestar especial atención a su manipulación, ya que se utilizan con frecuencia en diversas actividades, como al comer o preparar alimentos, y están presentes durante gran parte del día en distintos entornos, lo que los convierte en potenciales fómites de bacterias y nos hace más susceptibles a la exposición microbiana (Zenbaba et al., 2023).

Cabe destacar que el riesgo no es el mismo para todas las personas. La probabilidad de que un microorganismo

cause una infección depende de varios factores: la cantidad de microorganismos a los que estamos expuestos, la vía por la que entra al cuerpo y, de manera importante, el estado del sistema inmunológico de cada individuo. En la mayoría de los casos, un sistema inmunológico sano es capaz de hacer frente a la exposición cotidiana a estos microorganismos sin que esto represente un problema (Wang et al., 2024; Alotiby, 2024).

De los diferentes tipos de dispositivos, los teléfonos móviles merecen especial atención, ya que son utilizados por la mayoría de la población y con frecuencia se les denomina la “tercera mano” del usuario. Su uso constante para comunicarse, realizar operaciones bancarias, compras en línea o actividades educativas los convierte en objetos indispensables en la vida actual.

La cantidad de microorganismos identificados en estos dispositivos

resalta la importancia de promover campañas de higiene de manos y una desinfección adecuada y regular, con el objetivo de generar una mayor conciencia sobre las medidas básicas de higiene en el uso de dispositivos electrónicos.

Limpieza y desinfección correcta de los dispositivos electrónicos

Una de las maneras más sencillas y eficaces para limpiar los dispositivos electrónicos, de acuerdo con la FCC, es el uso de alcohol al 70 % o toallas desinfectantes que contengan alcohol; es importante mencionar que para una desinfección adecuada no se debe rociar directamente los líquidos sobre el dispositivo, evitar el uso de papel higiénico o toallas de papel que puedan dejar residuos y no emplear concentraciones de alcohol distintas al 70 %. Asimismo, los dispositivos deben estar apagados y desconectados antes de la limpieza. La aplicación del alcohol al 70 % mediante un paño de microfibra ligeramente humedecido sobre la pantalla constituye un método eficaz, de bajo costo y fácil acceso que permite eliminar la mayoría de los microorganismos; se recomienda realizar este procedimiento dos o más veces por semana para mantener condiciones óptimas de higiene, en la Figura 3 se resumen estos pasos (FCC, 2020).

Conclusión

La presencia de microorganismos en los dispositivos electrónicos es una consecuencia natural de nuestra interacción cotidiana con el entorno y no representa una amenaza constante. Vivimos rodeados de microbios, muchos de ellos inofensivos o benéficos, por lo que el riesgo real se asocia principalmente a la falta de hábitos adecuados de higiene. Prácticas simples como el lavado frecuente de manos, evitar el uso del celular en el baño o la cocina y realizar una limpieza rutinaria adecuada de los dispositivos son más efectivas que el uso indiscriminado de productos desinfectantes para reducir la carga microbiana.

El actor principal en esta convivencia es el sistema inmunológico: cuando funciona adecuadamente, reconoce y neutraliza la mayoría de los



Figura 3. Cinco consejos para sanitizar tu teléfono y otros dispositivos. Imagen traducida al español (FCC, 2020).

microorganismos con los que entramos en contacto diariamente antes de que puedan causar daño. Sin embargo, su capacidad de respuesta puede variar ante el estrés crónico, la falta de sueño o una alimentación deficiente, ya que pueden debilitarlo y hacernos más vulnerables a infecciones. A esto se suma el papel de la microbiota, que actúa como una barrera natural al competir con microorganismos externos e impedir que establezcan una infección.

Por lo tanto, no solo los niños pequeños, los adultos mayores o las personas con enfermedades crónicas deben prestar especial atención: cualquier persona, en momentos que alteren el sistema inmune, puede ser más vulnerable. Así que la limpieza regular de los dispositivos y el cuidado general de la salud no deben entenderse como medidas de alarma, sino como hábitos sencillos que complementan las defensas naturales del organismo y

permiten convivir con el mundo microbiano sin caer en la paranoia.

Referencias

- Alotiby A. Immunology of stress: a review article. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(21):6394. <https://doi.org/10.3390/jcm13216394>
- Bustamante-Torres M, Romero-Fierro D, Estrella-Núñez J, Bucio E. Application of microbes in biotechnology, industry, and medical field. *Springer Biotechnology Series*. 2022;1(1):113–152. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2225-0_4
- Carmona-Gutierrez D, Kainz K, Zimmermann A, Hofer SJ, Bauer MA, Ruckstuhl C, et al. A hundred spotlights on microbiology: how microorganisms shape our lives. *Microbial Cell*. 2022;9(4):72–79. <https://doi.org/10.15698/mic2022.04.773>
- Chaudhry TS, Senapati SG, Gadam S, Mannam HPSS, Voruganti HV, Abbasi Z, et al. The impact of microbiota on the gut-brain axis: examining the complex interplay and implications. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(16):5231. <https://doi.org/10.3390/jcm12165231>
- Federal Communications Commission (FCC). Cleaning your phone and other wireless devices. Federal Communications Commission; 2020. Disponible en: <https://www.fcc.gov/consumers/guides/how-sanitize-your-phone-and-other-devices>

Figueiredo FS, da Costa PFP. Literature review: presence of microorganisms in electronic devices. *Research, Society and Development*. 2021;10(14):e359101422204. <https://doi.org/10.33448/RSD-V10I14.22204>

Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG). What are microbes? *NCBI Bookshelf*. 2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279387/>

Koscova J, Hurnikova Z, Pistl J. Degree of bacterial contamination of mobile phone and computer keyboard surfaces and efficacy of disinfection. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(10):2238. <https://doi.org/10.3390/ijerph15102238>

Silva J, Soares FPA, Gomes B. Investigation of pathogenic microorganisms in cell phones and headphones: a literature review. *Scientific Electronic Archives*. 2024;17(4). <https://doi.org/10.36560/17420241942>

Wang R, Lan C, Benlagha K, Camara NOS, Miller H, Kubo M, et al. The interaction of innate immune and adaptive immune system. *MedComm*. 2024;5(10):e714. <https://doi.org/10.1002/mco2.714>

Zenbaba D, Sahiledengle B, Beressa G, Desta F, Teferu Z, Nugusu F, et al. Bacterial contamination of healthcare workers' mobile phones in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Tropical Medicine and Health*. 2023;51(1):55. <https://doi.org/10.1186/s41182-023-00547-3>

• Enviado: agosto 16, 2025 • Aceptado: marzo 19, 2026

Cuando el cielo se desborda: ciclones y lluvias extremas en Morelia

When the sky overflows: cyclones and extreme rains in Morelia

Oscar Campuzano Milian¹,
Marisol López Fuentes²
y Damian Campuzano Milian³

1. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). 2. Escuela Preparatoria Melchor Ocampo, UMSNH. 3. Facultad de Ingeniería Mecánica, UMSNH. Morelia, Michoacán, México.

Contacto: damian.campuzano@umich.mx



Figura 1. Afectaciones por huracán Willa y tormenta tropical Vicente en Morelia, Michoacán (López, 2018).