

La microbiota y su influencia en el control del pie diabético

Gabriela Vargas-Torres,¹ Flavio Sandoval-García,² Beatriz Teresita Martín-Márquez³

Introducción

El **pie diabético** es una complicación frecuente y grave de la **diabetes**. En esta enfermedad, además de **controlar la glucosa**, se debe tener en cuenta la función de la **microbiota intestinal** y de la **piel**, que son muy importantes en el proceso de **curación**. Al comprender de manera adecuada esta relación, se puede lograr la prevención de ulceraciones, o un mejor manejo, cuando se presentan.

La microbiota y el pie diabético

El **pie diabético** es una **complicación** frecuente de la **diabetes** que se caracteriza por la aparición de **úlceras en los pies**. Esto sucede por el **daño** a los **nervios**, la **disminución del flujo sanguíneo**, **infecciones** y un **control inadecuado** de los niveles de **glucosa en sangre**. En los años recientes, se ha demostrado que la **microbiota** desempeña un papel fundamental en el desarrollo y evolución del **pie diabético**, al evidenciar cómo el **desequilibrio de microorganismos** en el intestino y la piel, denominado **disbiosis**, propicia la inflamación crónica, obstaculiza la **cicatricización** y eleva el riesgo de **infecciones**. En este contexto, la microbiota no es considerada como un factor secundario, sino un componente activo en la **patología del pie diabético**, cuyo entendimiento permite replantear estrategias preventivas y terapéuticas integrales para su manejo. En la **Figura 1** se observan los factores involucrados en el desarrollo del pie diabético.

Microbios que nos protegen ¿qué es la microbiota?

La **microbiota** es el grupo de microbios (**bacterias, hongos incluso virus**) que se encuentran naturalmente sobre o dentro de diferentes partes del cuerpo, como la **piel, el intestino y la boca**, entre otros.

Aunque no se pueden ver a simple vista, estos microbios cumplen funciones esenciales para la salud.

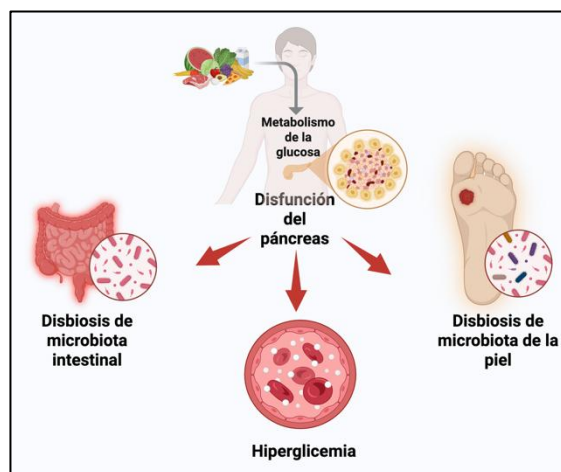


Figura 1. Interacción entre la disfunción del páncreas, alteración de los niveles de glucemia y la microbiota intestinal y cutánea. El metabolismo alterado de la glucosa provoca disbiosis intestinal y de la piel. Creada con Biorender con clave de aprobación SM28F8GJTZ.

En la **piel**, bacterias como *Staphylococcus epidermidis* y *Corynebacterium sp.*, ayudan a protegernos de infecciones, impidiendo que organismos dañinos se instalen. En el **intestino**, bacterias de los géneros *Firmicutes* y *Bacteroides* colaboran en la digestión, la producción de nutrientes y en la regulación del **sistema inmunológico**. Además, generan **ácidos grasos de cadena corta**, que tienen un efecto **antiinflamatorio** y fortalece el sistema de defensa del organismo.

Relación entre la microbiota y la cicatrización

Investigaciones recientes han demostrado que existe una vinculación estrecha entre la **microbiota intestinal** y los procesos de **regeneración cutánea**, tales como la **cicatricización**.

Se ha visto que los problemas de la piel están relacionados con **alteraciones** en la **microbiota**. La **piel** no solo actúa como barrera física, sino que también contiene **células inmunológicas** que pueden ser activadas por los microbios en respuesta a la presencia de microorganismos. Tanto la **piel** como el **intestino** comparten características **inmunológicas** y **metabólicas** conectándose a través del llamado **eje intestino-piel**. Esto significa que un **desequilibrio** en cualquier **microbiota de este eje** puede influir **positiva o negativamente**

en la curación de las **heridas**. En el caso de personas con **diabetes mellitus**, se ha encontrado una **disminución** en la **diversidad microbiana**, tanto en el intestino como en la piel. Esta **disbiosis** se relaciona con **mayor inflamación**, **mayor riesgo de infecciones** y una **cicatrización más lenta**, especialmente en casos de síndrome de pie diabético.

Probióticos y prebióticos

Los **probióticos** y **prebióticos** tienen un papel esencial en el mantenimiento de la **salud intestinal**. Los **probióticos** son microbios vivos, como **bacterias y levaduras**, que, al ser ingeridos en cantidades adecuadas, mejoran el **equilibrio microbiano en el intestino**. Entre los **probióticos** mayormente estudiados y de mayor beneficio se encuentran **Lactobacillus rhamnosus**, **Lactobacillus acidophilus**, **Bifidobacterium bifidum**, **Bifidobacterium longum**, **Lactococcus lactis** y la **levadura Saccharomyces boulardii**. Todos estos son conocidos por **fortalecer la barrera intestinal**, modular el **sistema inmunológico** y **prevenir infecciones**.

Por otro lado, los **prebióticos** son compuestos **no digeribles** por el humano, que sirven de **alimento** para las **bacterias** al estimular su **crecimiento y actividad**. Entre los principales **prebióticos** se encuentran la **inulina**, los **fructooligosacáridos** y la fibra del plátano o avena. En la **Figura 2** se presentan algunos de los **principales probióticos y la fuente de algunos prebióticos**.

La colaboración entre **probióticos** y **prebióticos** contribuye a preservar una microbiota y saludable, lo que puede resultar en una **digestión** más efectiva, **protección inmunológica** y **prevención de patologías inflamatorias y metabólicas**.

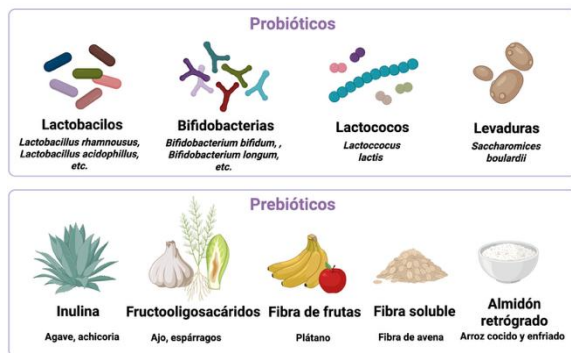


Figura 2. Ejemplos de probióticos y prebióticos. Creada con Biorender con clave de autorización IV28F51FSU.

Probióticos: aliados en la cicatrización

Además de mejorar la **salud intestinal**, los probióticos tienen efectos positivos sobre la **piel**: regulan la respuesta **inmunológica**, ayudan a

reconstruir la **barrera cutánea** y refuerzan las defensas naturales del cuerpo contra **microbios dañinos**, lo que es clave para mejorar la **cicatrización de úlceras** en personas con **diabetes**.

Con el avance de las investigaciones, se ha descubierto que la **interacción** entre la **microbiota intestinal** y la **cutánea** no solo favorece la **salud general**, sino que tiene un impacto directo en la **regeneración de tejidos**. Un **equilibrio óptimo** en ambas microbiotas puede **reducir** la presencia de **patógenos** y favorecer la **cicatrización** al preservar la **integridad** cutánea, **modular** la inflamación y **fomentar** la generación de nuevas **células y vasos sanguíneos**.

Probióticos, pie diabético y cicatrización

La **microbiota intestinal** y **cutánea** influyen directamente en los procesos de **cicatrización**, especialmente en **pacientes con pie diabético** que es una **complicación** común y grave de la **diabetes** mal controlada. En estas personas, las **heridas** tardan en sanar por la **inflamación crónica**, una **circulación sanguínea** deficiente y un **sistema inmunológico** debilitado. Los **probióticos** al modular la **microbiota intestinal** reducen la **inflamación** sistémica y fortalecen la respuesta **inmunitaria**, lo que favorece una mejor **cicatrización**.

Además, ciertas **cepas probióticas** han demostrado efectos **antimicrobianos locales** y la capacidad de promover la regeneración de tejidos cuando se aplican **tópicamente** o se **consumen vía oral**. Por otro lado, los **prebióticos** apoyan esta acción al estimular el **crecimiento de bacterias** beneficiosas que producen **metabolitos anti-inflamatorios**, como los **ácidos grasos de cadena corta**. Este enfoque combinado, ofrece un apoyo complementario en el **tratamiento integral del pie diabético** al mejorar la **calidad de vida** y reducir el **riesgo de amputación**.

Recomendación para pacientes con pie diabético

1. **Dieta balanceada:** Rica en fibras solubles e insolubles y alimentos fermentados para favorecer el crecimiento de una **microbiota** saludable.
2. **Control de la glucemia:** Medición diaria de los niveles de **glucosa** en sangre, esencial para evitar complicaciones, **disbiosis** y favorecer el proceso de **cicatrización**.
3. **Cuidado de los pies:** **Higiene diaria**, **hidratación** y revisión constante para detectar posibles **heridas**.
4. **Ejercicio y manejo del estrés:** Mejoran la **circulación** y fortalecen el **sistema inmune**.
5. **Atención multidisciplinaria regular:** **Prevención, diagnóstico oportuno** y **tratamiento** adecuado.

Conclusiones

La **microbiota** es un conjunto de **microorganismos beneficiosos** y aliados invisibles en la **defensa** del cuerpo, especialmente en procesos como la **cicatrización**. En personas con **diabetes**, cuidar el **equilibrio** de estos **microorganismos** a través de hábitos saludables como el consumo frecuente de **prebióticos**, puede marcar una diferencia en la **prevención** de infecciones y **curación** de **úlceras** en el **pie diabético**.

Palabras clave: microbiota; pie diabético; probióticos; prebióticos; cicatrización.

¹ **Gabriela Vargas Torres:** Estudiante de la Licenciatura en Podología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

Contacto: gabriela.vargas1485@alumnos.udg.mx

² **Flavio Sandoval García:** Departamento de Biología Molecular y Genómica, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Lic. en Químico Farmacobiólogo, Doctorado en Ciencias Biomédicas Orientación Neurociencias.

Contacto: flavio.sandoval@academicos.udg.mx

³ **Beatriz Teresita Martín Márquez:** Departamento de Biología Molecular Genómica, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Lic. en Químico Farmacobiólogo, Doctorado en Ciencias Biomédicas Orientación Inmunología.

Contacto: beatriz.martin@academicos.udg.mx

Lecturas recomendadas

Badaluta, V. A., Curutiu, C., Ditu, L. M., Holban, A. M., & Lazar, V. (2024). Probiotics in Wound Healing. *Int J Mol Sci*, 25(11). <https://doi.org/10.3390/ijms25115723>

Martínez-Gómez, D. d. A., Ramírez-Almagro, C., Campillo-Soto, Á., Morales-Cuenca, G., Pagán-Ortiz, J., & Aguayo-Albasini, J. L. (2009). Infecciones del pie diabético. Prevalencia de los distintos microorganismos y sensibilidad a los antimicrobianos [10.1016/j.eimc.2008.07.004]. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 27(6), 317-321. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2008.07.004>

Neira Moreno, J. P., & Velásquez Lopera, M. M. (2025). Eje cerebro intestino piel y el papel de la microbiota humana en algunas enfermedades cutáneas. *Dermatológico Revista Mexicana*, 69(3), 351–360. <https://doi.org/10.24245/dermatolrevmex.v69i3.10515>

Quintero-Silva, Y. (2025) Términos clave de la microbiota intestinal. *Revista Divulgación de Ciencia y Educación*, 2(3), 22-25.

