

## La relación entre la disbiosis intestinal e insuficiencia renal crónica: implicaciones fisiopatológicas y terapéuticas

*The relationship between intestinal dysbiosis and chronic kidney disease: pathophysiological and therapeutic implications*

**Sara Abigail Paredes Pilco\***  
Universidad Técnica de Ambato  
Ambato - Ecuador  
sparedes6408@uta.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0007-4226-9912>

**Diego Raúl Bonifaz Díaz**  
Universidad Técnica de Ambato  
Ambato - Ecuador  
dr.bonifaz@uta.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4235-7089>

\*Correspondencia:  
sparedes6408@uta.edu.ec

**Cómo citar este artículo:**  
Paredes, S., & Bonifaz, D. (2026). La relación entre la disbiosis intestinal e insuficiencia renal crónica: implicaciones fisiopatológicas y terapéuticas. *Esprint Investigación*, 5(1), 86-98.  
<https://doi.org/10.61347/ei.v5i1.236>

**Recibido:** 5 de diciembre de 2025  
**Aceptado:** 12 de enero de 2026  
**Publicado:** 19 de enero de 2026

**Resumen:** La disbiosis intestinal, caracterizada por un desequilibrio en el microbiota, se asocia con la insuficiencia renal crónica al favorecer la inflamación sistémica, la acumulación de toxinas urémicas y el deterioro progresivo de la función renal. Este vínculo resalta la importancia del eje intestino-riñón en la fisiopatología de la enfermedad. El objetivo de la investigación fue determinar la relación entre la disbiosis intestinal y la insuficiencia renal crónica avanzada. La revisión se realizó siguiendo la metodología PRISMA, e incluyó 23 estudios primarios. Los resultados evidencian que la disbiosis intestinal en la insuficiencia renal crónica se caracteriza por un aumento de la relación Firmicutes/Bacteroidota y la proliferación de bacterias potencialmente patógenas, lo cual se asocia con la acumulación de toxinas urémicas, un incremento de la permeabilidad intestinal, inflamación sistémica y daño renal progresivo. Las estrategias de modulación del microbiota, como el trasplante fecal, los probióticos, prebióticos y simbióticos, así como intervenciones dietéticas, terapias farmacológicas y sistemas de liberación dirigida, muestran la capacidad de restaurar la eubiosis, reducir la inflamación y la fibrosis renal, y mejorar la función renal. En conclusión, la disbiosis intestinal contribuye directamente al deterioro renal en la insuficiencia renal crónica, mientras que su modulación terapéutica representa un enfoque eficaz para frenar la progresión de la enfermedad y preservar la función renal.

**Palabras clave:** Disbiosis intestinal, función renal, insuficiencia renal crónica, microbiota intestinal.

**Abstract:** Intestinal dysbiosis, characterized by an imbalance in the microbiota, is associated with chronic kidney disease by promoting systemic inflammation, accumulation of uremic toxins, and progressive deterioration of renal function. This link highlights the importance of the gut-kidney axis in the pathophysiology of the disease. The objective of this research was to determine the relationship between intestinal dysbiosis and advanced chronic kidney disease. The review followed the PRISMA methodology and included 23 primary studies. The findings indicate that intestinal dysbiosis in chronic kidney disease is characterized by an increased Firmicutes/Bacteroidota ratio and proliferation of potentially pathogenic bacteria, which are associated with uremic toxin accumulation, increased intestinal permeability, systemic inflammation, and progressive kidney damage. Microbiota modulation strategies such as fecal transplantation, probiotics, prebiotics, synbiotics, dietary interventions, pharmacological therapies, and targeted delivery systems have demonstrated the ability to restore eubiosis, reduce inflammation and fibrosis, and improve renal function. In conclusion, intestinal dysbiosis directly contributes to renal deterioration in chronic kidney disease, while its therapeutic modulation represents an effective approach to slowing disease progression and preserving kidney function.

**Keywords:** Chronic kidney disease, gut microbiota, intestinal dysbiosis, renal function.

**Copyright:** Derechos de autor 2026 Sara Abigail Paredes Pilco, Diego Raúl Bonifaz Díaz.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

## 1. Introducción

La disbiosis intestinal se define como un desequilibrio en el microbiota intestinal, entendida como el conjunto de microorganismos que habitan el intestino. En condiciones normales existe una relación armónica entre bacterias beneficiosas y potencialmente dañinas; sin embargo, cuando este equilibrio se altera, se produce la disbiosis. Este trastorno puede manifestarse mediante la pérdida de bacterias beneficiosas, el sobrecrecimiento de microorganismos patógenos y la disminución de la diversidad microbiana, de forma aislada o simultánea, afectando la homeostasis del organismo (Etxebeste, 2023).

Como consecuencia, la disbiosis se asocia con síntomas digestivos como dolor abdominal, distensión postprandial, aerofagia, diarrea y estreñimiento, los cuales impactan negativamente en la calidad de vida. Entre sus causas se incluyen alteraciones intestinales, enfermedades metabólicas e inflamatorias, patologías autoinmunes y factores externos, como el uso de antibióticos, antiinflamatorios no esteroideos, estrés, depresión y consumo de alcohol (Moreno, 2022).

Más allá de las manifestaciones locales, la disbiosis intestinal tiene repercusiones sistémicas relevantes, entre ellas su impacto sobre la función renal. La alteración del microbiota favorece un estado inflamatorio crónico y la producción de toxinas, que adquieren especial relevancia en el desarrollo y progresión de la insuficiencia renal crónica (Coterillo, 2025).

La insuficiencia renal crónica (IRC) es una enfermedad en la que los riñones pierden de forma lenta, progresiva e irreversible su capacidad para filtrar la sangre, eliminar toxinas, regular los líquidos y mantener el equilibrio de electrolitos y hormonas en el organismo. Como consecuencia, se produce la acumulación de sustancias de desecho en el cuerpo y se alteran funciones vitales esenciales para la salud (López et al., 2022).

Se trata de una condición multifactorial, ya que puede originarse por diversas enfermedades o factores de riesgo, entre ellos la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y las enfermedades autoinmunes o hereditarias. Con el tiempo, la pérdida de la función renal puede progresar hasta fases terminales, comprometiendo gravemente la supervivencia del paciente (López et al., 2022).

En cuanto al tratamiento, las personas con IRC avanzada requieren terapias de reemplazo renal (TRR) o trasplante renal para sobrevivir. El objetivo de estas terapias no se limita únicamente al manejo fisiológico de la enfermedad, sino que también busca mejorar la calidad de vida de los pacientes. Para alcanzar dichos objetivos, resulta fundamental la adherencia al tratamiento, lo cual implica el desarrollo sostenido de prácticas y habilidades de autocuidado (López et al., 2022).

La falta de autocuidado en personas con IRC se asocia con un incremento de complicaciones graves, tales como el síndrome urémico, alteraciones cardiovasculares, edema pulmonar e infecciones vasculares, así como trastornos emocionales, como ansiedad y estrés. Además, la persistencia de conductas de riesgo y prácticas inadecuadas de autocuidado incrementa la probabilidad de eventos adversos que pueden conducir a la muerte, así como los costos físicos, psicológicos, sociales y económicos a nivel individual, familiar y del sistema de salud (López et al., 2022).

La relación entre la disbiosis intestinal y la enfermedad renal crónica avanzada se explica a través del eje intestino-riñón. El microbiota intestinal, un ecosistema complejo y dinámico de microorganismos, desempeña un papel relevante en la fisiopatología de la ERC avanzada, sumándose a los factores hemodinámicos y metabólicos tradicionalmente asociados al deterioro de la función renal. En este contexto, la disbiosis intestinal contribuye al desarrollo de inflamación sistémica y al aumento de la producción de toxinas urémicas, especialmente en las etapas avanzadas de la enfermedad (Coterillo, 2025).

La investigación tiene como objetivo general determinar la relación entre la disbiosis intestinal y la insuficiencia renal crónica avanzada. Como objetivos específicos, se plantea identificar las principales implicaciones fisiopatológicas asociadas a la disbiosis intestinal en la insuficiencia renal crónica y describir las implicaciones terapéuticas relacionadas con la modulación del microbiota intestinal en esta patología.

## 2. Metodología

La presente investigación correspondió a una revisión sistemática de la literatura, cuyo propósito fue analizar la relación entre la disbiosis intestinal y la insuficiencia renal crónica. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en la base de datos Scopus, seleccionada por su cobertura multidisciplinaria y rigor científico. El estudio se desarrolló siguiendo la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), con el fin de garantizar un proceso estructurado, riguroso y transparente en la identificación, selección, evaluación e inclusión de los estudios relevantes.

### Criterios de inclusión

- Investigaciones publicadas en los últimos cinco años.
- Publicaciones en idioma español e inglés.
- Artículos que incluyeran en el título, resumen y palabras clave términos relacionados con la disbiosis intestinal y la insuficiencia renal crónica.
- Estudios originales y revisiones sistemáticas de la literatura.

### Criterios de exclusión

- Investigaciones sin disponibilidad de texto completo.
- Publicaciones en idiomas distintos al español o inglés.
- Publicaciones duplicadas o versiones preliminares de estudios ya incluidos.

Una vez definidos los criterios de inclusión y exclusión, se ejecutó la estrategia de búsqueda en la base de datos Scopus mediante el uso de operadores booleanos AND y OR. La búsqueda se limitó a los campos de título, resumen y palabras clave, y se estructuró en tres bloques temáticos: el primero incluyó términos relacionados con la disbiosis intestinal; el segundo, términos asociados a la insuficiencia renal crónica; y el tercero, conceptos vinculados a las implicaciones fisiopatológicas y terapéuticas.

Como resultado, se estableció la siguiente cadena de búsqueda:

```
( TITLE-ABS-KEY ( "intestinal dysbiosis" OR "intestinal microbiota imbalance"  
OR "gut microbiota imbalance" OR "microbiota dysbiosis" )  
AND TITLE-ABS-KEY ( "chronic kidney failure" OR "chronic renal failure" )  
AND TITLE-ABS-KEY ( "pathophysiological" OR "therapeutic" ) )  
AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2026
```

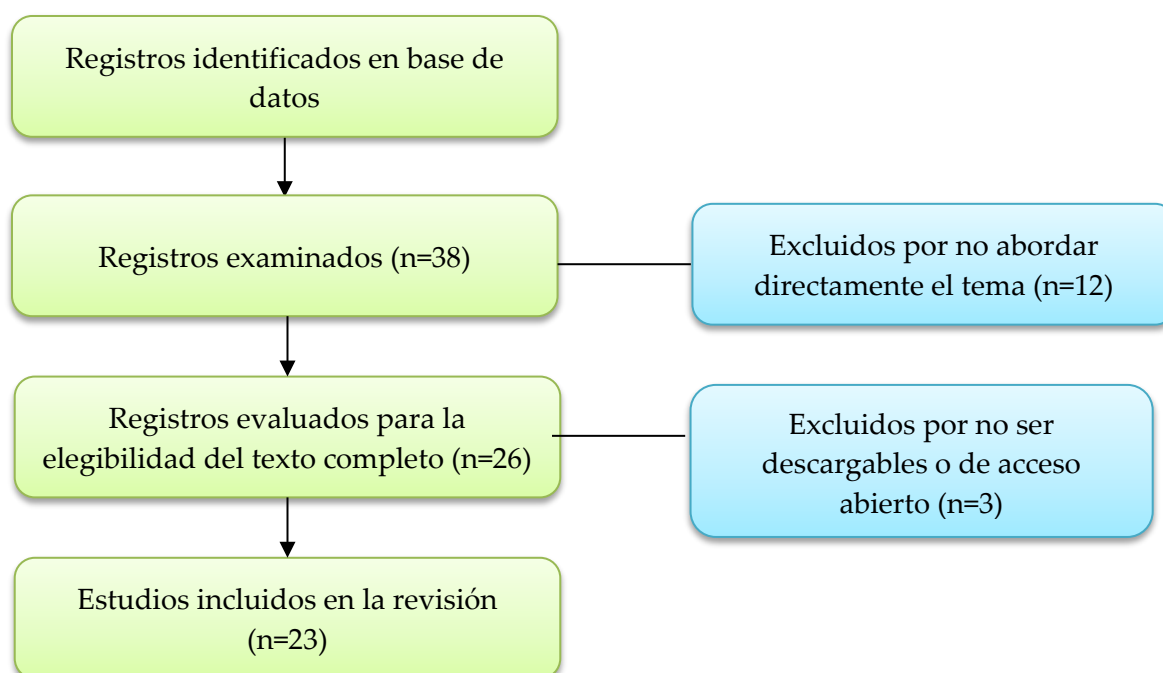
La fase de selección se centró inicialmente en la revisión de los títulos, resúmenes y palabras clave de los artículos identificados, con el objetivo de excluir aquellos que no se ajustaban al tema de estudio. Posteriormente, los artículos preseleccionados fueron sometidos a una evaluación detallada del texto

completo para determinar su pertinencia y decidir su inclusión final, en concordancia con los objetivos de la investigación.

En total, se identificaron 38 artículos científicos como estudios potenciales. De estos, 12 fueron excluidos por no relacionarse directamente con el tema de investigación y 3 fueron descartados por no contar con acceso abierto o disponibilidad de texto completo. Finalmente, se incluyeron 23 estudios primarios, los cuales abordaron de manera directa la relación entre la disbiosis intestinal y la insuficiencia renal crónica, así como sus implicaciones fisiopatológicas y terapéuticas, tal como se presenta en la figura 1.

### Figura 1

Diagrama PRISMA



En la tabla 1 se presentan los 23 estudios primarios incluidos en la revisión.

**Tabla 1**

*Estudios primarios*

Tema / Autores / Año	País
Advances in capsule-based fecal microbiota transplantation: Clinical applications and innovations (Yu et al., 2025)	China
Changes in gut microbial community upon chronic kidney disease (Liu et al., 2025)	China
Diabetic kidney disease: From pathogenesis to multimodal therapy—Current evidence and future directions (Zhang et al., 2025)	China
Dietary and nutritional strategies to prevent uremic toxin formation and slow the progression of diabetic kidney disease (Kędzierska-Kapuzo et al., 2025)	Polonia
Elucidating the role of gut microbiota dysbiosis in hyperuricemia and gout: Insights and therapeutic strategies (Singh et al., 2024)	India

---

Fecal microbiota transplantation modulates myeloid-derived suppressor cells and attenuates renal fibrosis (Wang et al., 2025)	China
From senescent cells to systemic inflammation: The role of inflammaging in age-related diseases and kidney dysfunction (De Luca et al., 2025)	Italia
Gut microbiota dysbiosis in diabetic nephropathy: Mechanisms and therapeutic targeting via the gut–kidney axis (Jiang et al., 2025)	China
Gut microbiota implication in diabetic kidney disease: Mechanisms and novel therapeutic strategies (Zhang et al., 2025)	China
Gut microbiota in patients receiving dialysis: A review (Lim et al., 2024)	Reino Unido
Gut microbiota therapy for chronic kidney disease (Liu et al., 2025)	China
Gut–kidney axis: Novel insights in kidney diseases (Iwata et al., 2025)	Japón
Integrated oral microgel system ameliorates renal fibrosis by hitchhiking co-delivery and targeted gut flora modulation (Hou et al., 2024)	China
Intestinal homeostasis in the gut–lung–kidney axis: A prospective therapeutic target in immune-related chronic kidney diseases (Liu et al., 2023)	China
Microbiota intestinal y síndrome nefrótico idiopático (Durán, 2024)	Cuba
Maternal adenine-induced chronic kidney disease programs hypertension in adult male rat offspring: Implications of nitric oxide and gut microbiome-derived metabolites (Hsu et al., 2020)	Taiwán
Pathophysiology and therapies of CKD-associated secondary hyperparathyroidism (Mazzafarro et al., 2025)	Revisión internacional
Puerariae lobatae Radix ameliorates chronic kidney disease by reshaping gut microbiota and downregulating Wnt/ $\beta$ -catenin signaling (Wu et al., 2024)	China
The effects of Shengkang suppository on kidney function and gut microbiota in nondialysis patients with chronic kidney disease stages 3–4: A randomized controlled trial (Zhang et al., 2025)	China
The gut–kidney dialogue: Unraveling the microbial symphony in renal fibrosis (Mao et al., 2025)	China
The impact of a 10-month synbiotic intake on eGFR, uremic toxins and inflammatory markers in non-dialysis chronic kidney disease patients (Kuskunov et al., 2025)	Lituania
The potential role of advanced glycation end products in the development of kidney disease (Ma et al., 2025)	China
Total flavones of <i>Abelmoschus manihot</i> remodel gut microbiota and inhibit microinflammation in chronic renal failure progression (Tu et al., 2020)	China

---

### 3. Resultados

#### Implicaciones fisiopatológicas

Las implicaciones fisiopatológicas de la disbiosis intestinal en la insuficiencia renal crónica (IRC) avanzada se relacionaron principalmente con los cambios en la composición del microbiota intestinal y con la mayor generación de compuestos tóxicos de origen bacteriano. Estas alteraciones favorecieron la inflamación sistémica persistente y el deterioro de la integridad de la barrera intestinal, lo que contribuyó de manera directa a la progresión de la enfermedad renal, en concordancia con el objetivo del estudio (Coterillo et al., 2025).

Las principales implicaciones fisiopatológicas asociadas a la disbiosis intestinal en la enfermedad renal crónica identificadas en los estudios incluidos fueron las siguientes:

### **Alteración del microbiota intestinal y del balance energético**

#### ***Incremento de la relación Firmicutes/Bacteroidota (F/B):***

Los pacientes con enfermedad renal crónica presentaron una proporción Firmicutes/Bacteroidota significativamente mayor en comparación con individuos sanos, lo que reflejó una modificación sustancial en la composición del microbiota intestinal (Jiang et al., 2025).

#### ***Relevancia fisiopatológica:***

Este desbalance microbiano fue reconocido como un indicador de disbiosis intestinal y se vinculó con alteraciones en el aprovechamiento y almacenamiento energético, así como con el desarrollo de trastornos metabólicos. Dado que ambos grupos bacterianos participan en la síntesis de ácidos grasos de cadena corta, una proporción alterada pudo comprometer la regulación metabólica del huésped y contribuir al agravamiento de la enfermedad renal crónica (Jiang et al., 2025; Liu et al., 2025).

#### ***Compromiso de la barrera intestinal:***

Asimismo, el aumento de la relación Firmicutes/Bacteroidota se asoció con una mayor permeabilidad intestinal, lo que sugirió un deterioro de la integridad de la mucosa gastrointestinal y facilitó el paso de productos bacterianos al torrente sanguíneo.

### **Incremento de bacterias potencialmente patógenas y afectación renal**

#### ***Mayor abundancia de microorganismos específicos:***

En pacientes con enfermedad renal crónica se observó un incremento de géneros bacterianos potencialmente patógenos, como *Ralstonia*, *Porphyromonas*, *Methanobrevibacter* y *Fenollaria* (Jiang et al., 2025).

#### ***Relación con la función renal:***

La mayor abundancia de *Ralstonia* y *Porphyromonas* se correlacionó de forma inversa con la tasa de filtración glomerular estimada (eGFR), lo que sugirió su posible utilidad como marcadores de deterioro de la función renal y progresión de la enfermedad (Jiang et al., 2025).

#### ***Procesos de daño asociados:***

En particular, *Ralstonia* se relacionó con un aumento en la producción de endotoxinas, favoreciendo la endotoxemia sistémica y la instauración de un estado inflamatorio crónico que **contribuyó** al daño renal progresivo (Jiang et al., 2025).

### **Acumulación de toxinas urémicas e inflamación sistémica**

#### ***Incremento de toxinas derivadas del intestino:***

La disminución progresiva de la función renal favoreció la acumulación de toxinas urémicas de origen intestinal en la circulación sistémica, intensificando el daño renal y alterando tanto la función de la barrera intestinal como el equilibrio del microbiota (Liu et al., 2023).

#### ***Cambios en el pH intestinal y aumento de la permeabilidad:***

El aumento de los niveles de urea y la proliferación de bacterias con actividad ureasa promovieron la generación de amonio en el tracto gastrointestinal, elevando el pH intestinal y debilitando las uniones

---

estrechas entre las células epiteliales, lo que incrementó la permeabilidad de la mucosa (Jiang et al., 2025; Liu et al., 2023).

#### ***Disrupción de la barrera intestinal:***

Esta alteración facilitó el paso de endotoxinas y otros compuestos nocivos hacia la circulación sistémica, desencadenando una respuesta inflamatoria generalizada caracterizada por la liberación de citocinas proinflamatorias, lo que aceleró la progresión de la enfermedad renal crónica (Liu et al., 2023).

#### ***Predominio de bacterias proteolíticas:***

El predominio de bacterias con metabolismo proteolítico favoreció la producción de metabolitos tóxicos, como indoles, fenoles y amonio, los cuales se asociaron con la activación de vías inflamatorias y el empeoramiento del curso clínico de la enfermedad renal.

#### **Alteraciones en las rutas metabólicas**

##### ***Alteración en la degradación de metabolitos:***

Desde el punto de vista funcional, se describió una mayor degradación de diversos compuestos que, en condiciones normales, son eliminados por el riñón, incluidos derivados clorados y nitrocompuestos. Este fenómeno sugirió que la disbiosis intestinal interfirió en la regulación metabólica y en la eliminación de toxinas urémicas, contribuyendo a la progresión de la enfermedad renal crónica (Jiang et al., 2025; Wang et al., 2025).

#### **Implicaciones terapéuticas**

En coherencia con el objetivo del estudio, los resultados mostraron que la modulación del microbiota intestinal en la insuficiencia renal crónica se planteó como una estrategia terapéutica clave, con potencial para reducir la inflamación sistémica, disminuir las toxinas urémicas y mejorar la función renal:

##### **Trasplante de microbiota fecal (FMT) como estrategia terapéutica emergente:**

El FMT, particularmente mediante formulaciones orales encapsuladas, se perfiló como una alternativa emergente para restaurar la eubiosis intestinal, reducir la inflamación sistémica y modular los metabolitos urémicos en enfermedades crónicas, incluida la insuficiencia renal crónica (Yu et al., 2025; Singh et al., 2024).

##### **Reducción de la fibrosis renal mediante modulación microbiana:**

La intervención dirigida al microbiota intestinal demostró atenuar la fibrosis renal al regular respuestas inmunes y disminuir la activación de células proinflamatorias, sugiriendo un papel terapéutico relevante en la progresión de la enfermedad renal crónica (Liu et al., 2025; Wang et al., 2025).

##### **Uso de probióticos, prebióticos y simbióticos:**

La suplementación con probióticos y simbióticos contribuyó al restablecimiento del equilibrio microbiano, a la reducción de la producción de toxinas urémicas y a la mejora de la eGFR, así como a la disminución de marcadores de estrés oxidativo e inflamación en pacientes con enfermedad renal crónica no dializados (Jiang et al., 2025; Zhang et al., 2025; Kuskunov et al., 2025).

---

### **Intervenciones dietéticas dirigidas al microbiota intestinal:**

Las estrategias nutricionales orientadas a la reducción de sustratos proteicos fermentables y al incremento del consumo de fibra dietética **favorecieron** la modulación del microbiota intestinal, **disminuyeron** la generación de toxinas urémicas y **enlentecieron** la progresión de la enfermedad renal, especialmente en la nefropatía diabética (Kędzierska-Kapuza et al., 2025; Wang et al., 2025).

### **Modulación del eje intestino-riñón como blanco terapéutico:**

El reconocimiento del eje intestino-riñón permitió identificar el microbiota intestinal como un objetivo terapéutico estratégico, cuya regulación impactó positivamente sobre la inflamación sistémica, la disfunción inmunológica y el deterioro renal progresivo (Jiang et al., 2025; Liu et al., 2023; Iwata et al., 2025).

### **Terapias farmacológicas y fitoterapéuticas con efecto modulador del microbiota:**

Diversos compuestos bioactivos, incluidos extractos herbales y flavonoides, mostraron mejorar la función renal mediante la remodelación del microbiota intestinal y la inhibición de vías inflamatorias y profibróticas, ampliando el espectro terapéutico disponible para la enfermedad renal crónica (Zhang et al., 2025; Kuskunov et al., 2025).

### **Sistemas innovadores de liberación dirigida:**

El desarrollo de sistemas orales avanzados, como microgeles de liberación controlada, permitió una modulación más específica del microbiota intestinal, optimizando la eficacia terapéutica y reduciendo la fibrosis renal (Wang et al., 2025).

### **Manejo terapéutico en pacientes con ERC avanzada y en diálisis:**

En pacientes con estadios avanzados o en tratamiento dialítico, la modulación del microbiota mediante intervenciones dietéticas, probióticos y adsorbentes intestinales se consideró una estrategia complementaria para reducir la inflamación, las toxinas urémicas y las complicaciones asociadas (Wang et al., 2025).

### **Restablecimiento de la homeostasis intestinal en ejes órgano-órgano:**

El mantenimiento de la integridad intestinal y del equilibrio microbiano representó un objetivo terapéutico prometedor para modular la respuesta inmune sistémica y reducir la progresión de enfermedades renales crónicas asociadas a alteraciones multisistémicas (Liu et al., 2023).

## **4. Discusión**

Los estudios revisados evidencian de manera consistente que la disbiosis intestinal se encuentra estrechamente asociada con la progresión de la insuficiencia renal crónica (IRC), lo que refuerza el papel del microbiota intestinal como un componente activo en la fisiopatología de la enfermedad. En pacientes con enfermedad renal crónica, se ha documentado un incremento en la relación *Firmicutes/Bacteroidota* (F/B), hallazgo que indica un desbalance en la composición microbiana que afecta tanto la absorción de energía como la producción de ácidos grasos de cadena corta, metabolitos clave para la homeostasis intestinal y sistémica (Jiang et al., 2025; Liu et al., 2025). Este desequilibrio

microbiano podría explicar, al menos en parte, la inflamación sistémica persistente y el deterioro progresivo de la función renal observados en estos pacientes.

Asimismo, el aumento de bacterias potencialmente patógenas, como *Ralstonia* y *Porphyromonas*, cuya abundancia se correlaciona de manera inversa con la tasa de filtración glomerular estimada (eGFR), refuerza la hipótesis de que ciertos géneros bacterianos podrían actuar como moduladores negativos de la función renal, contribuyendo activamente a la progresión de la enfermedad renal crónica (Jiang et al., 2025).

En relación con las implicaciones fisiopatológicas, los hallazgos del presente análisis coinciden y amplían lo reportado por Zhang et al. (2025) y Kędzińska-Kapuzza et al. (2025), quienes señalan que la acumulación de toxinas urémicas de origen intestinal y el aumento de la permeabilidad intestinal constituyen mecanismos centrales que favorecen la inflamación sistémica y aceleran el deterioro renal. La proliferación de bacterias con metabolismo proteolítico y la alteración del pH intestinal, frecuentemente observadas en pacientes con enfermedad renal crónica, concuerdan con lo descrito por Lim et al. (2024), evidenciando un aumento en metabolitos nocivos como indoles, fenoles y amonio, los cuales potencian la activación de vías inflamatorias y el daño tisular renal. De igual manera, las predicciones funcionales del microbiota sugieren alteraciones en la degradación de metabolitos que normalmente son excretados por el riñón, lo que compromete la homeostasis metabólica y contribuye al avance de la enfermedad (Jiang et al., 2025; Lim et al., 2024).

Desde una perspectiva terapéutica, los resultados analizados respaldan de manera sólida la modulación del microbiota intestinal como una estrategia prometedora en el manejo integral de la insuficiencia renal crónica. Yu et al. (2025) y Wang et al. (2025) destacan que el trasplante de microbiota fecal (FMT), especialmente mediante formulaciones encapsuladas, representa una alternativa innovadora capaz de restaurar la eubiosis intestinal, reducir la inflamación sistémica y modular la producción de metabolitos urémicos. De forma concordante, Hou et al. (2024) y Mao et al. (2025) aportan evidencia de que la regulación dirigida del microbiota intestinal contribuye a la disminución de la fibrosis renal, principalmente a través del control de la activación de células proinflamatorias.

La suplementación con probióticos, prebióticos y simbióticos emerge también como una intervención relevante, ya que favorece el restablecimiento del equilibrio microbiano, mejora la función renal y reduce los marcadores de estrés oxidativo e inflamación, resultados que refuerzan su potencial clínico, tal como evidencian los estudios de Jiang et al. (2025), Liu et al. (2023), Iwata et al. (2025) y Kuskunov et al. (2025). Asimismo, las intervenciones dietéticas específicas, como la reducción de sustratos proteicos fermentables y el aumento del consumo de fibra dietética, han demostrado ser estrategias complementarias eficaces, al disminuir la carga de toxinas urémicas y enlentecer la progresión de la enfermedad, particularmente en pacientes con nefropatía diabética (Kędzińska-Kapuzza et al., 2025; Lim et al., 2024).

Adicionalmente, el desarrollo de sistemas avanzados de liberación dirigida, como microgeles orales, representa un avance tecnológico significativo, al permitir una modulación más precisa del microbiota intestinal y una reducción más efectiva de la fibrosis renal (Hou et al., 2024). De manera similar, diversos compuestos bioactivos, incluidos flavonoides y extractos herbales, han mostrado capacidad terapéutica para remodelar el microbiota intestinal y disminuir la inflamación y la microfibrrosis renal, ampliando así el espectro de opciones terapéuticas disponibles para la insuficiencia renal crónica (Zhang et al., 2025; Kuskunov et al., 2025).

Finalmente, la modulación del eje intestino-riñón se consolida como un blanco terapéutico clave, ya que favorece la regulación de la respuesta inmunológica, el mantenimiento de la integridad intestinal y

la reducción del daño renal progresivo (Jiang et al., 2025; Liu et al., 2023; Iwata et al., 2025). En conjunto, estos hallazgos subrayan la importancia del microbiota intestinal como un objetivo terapéutico relevante en la insuficiencia renal crónica, evidenciando que su regulación no solo mejora la función renal, sino que también reduce la inflamación sistémica y contribuye a frenar la progresión de la enfermedad.

## 5. Conclusiones

La disbiosis intestinal se consolida como un factor determinante en la fisiopatología de la insuficiencia renal crónica, al manifestarse mediante alteraciones relevantes en la composición microbiana, entre ellas el aumento de la relación *Firmicutes/Bacteroidota* y la proliferación de bacterias potencialmente patógenas. La evidencia analizada permite concluir que estas modificaciones se asocian con la acumulación de toxinas urémicas, el incremento de la permeabilidad intestinal, la inflamación sistémica persistente y el daño renal progresivo, confirmando que la disbiosis intestinal contribuye de manera directa al deterioro de la función renal y al avance de la enfermedad renal crónica (Liu et al., 2023; Jiang et al., 2025; Zhang et al., 2025).

En cuanto a las implicaciones terapéuticas, los hallazgos de esta revisión permiten concluir que la modulación del microbiota intestinal constituye una estrategia terapéutica prometedora en el manejo integral de la insuficiencia renal crónica. Intervenciones como el trasplante de microbiota fecal, la suplementación con probióticos, prebióticos y simbióticos, las intervenciones dietéticas específicas, así como las terapias farmacológicas, fitoterapéuticas y los sistemas avanzados de liberación dirigida han demostrado capacidad para restablecer la eubiosis intestinal, reducir la inflamación sistémica, disminuir la fibrosis renal y mejorar la función renal (Yu et al., 2025; Wang et al., 2025; Hou et al., 2024; Mao et al., 2025).

Finalmente, la modulación del microbiota intestinal emerge como un eje terapéutico central, ya que estas estrategias contribuyen al mantenimiento de la integridad de la barrera intestinal y a la regulación de la respuesta inmunológica sistémica. En conjunto, los resultados respaldan el potencial del eje intestino–riñón como blanco terapéutico prioritario, posicionando al microbiota intestinal como un componente clave para frenar la progresión de la insuficiencia renal crónica y optimizar los enfoques preventivos y terapéuticos futuros (Iwata et al., 2025; Liu et al., 2025).

## Referencias

- Coterillo, M. (2025). *Enfermedad renal crónica avanzada* [Tesis de grado]. Universidad de Cantabria. <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/37370>
- Durán, S. (2024). Microbiota intestinal y síndrome nefrótico idiopático. *Revista Cubana de Pediatría*, 96(1). <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/5344>
- de Luca, F., Camporeale, V., Leccese, G., Cuttano, R., Troise, D., Infante, B., Stallone, G., Netti, G., & Ranieri, E. (2025). From senescent cells to systemic inflammation: The role of inflammaging in age-related diseases and kidney dysfunction. *Cells*, 14(22), 1831. <https://www.mdpi.com/2073-4409/14/22/1831>
- Etxebeste, M. (2023). Disbiosis intestinal. *El Farmacéutico: Profesión y Cultura*, (619), 41–45. <https://www.elfarmacéutico.es/uploads/s1/16/85/32/ef-619-te-interesa-disbiosis.pdf>
- Hou, Y., Zhu, L., Ye, X., Ke, Q., Zhang, Q., Xie, X., Piao, J., & Wei, Y. (2024). Integrated oral microgel system ameliorates renal fibrosis by hitchhiking co-delivery and targeted gut flora modulation. *Journal of Nanobiotechnology*, 22(1), 305. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38822364/>

- Hsu, C., Yang, H, Hou, C., Chang-Chien, G., Lin, S., & Tain, Y. (2020). Maternal adenine-induced chronic kidney disease programs hypertension in adult male rat offspring: Implications of nitric oxide and gut microbiome derived metabolites. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(19), 7237. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33008046/>
- Iwata, Y., Nakade, Y., Tokumaru, T., Oshima, M., Mita, M., Toyama, T., Linh, H., & Wada, T. (2025). Gut–kidney axis: Novel insights in kidney diseases. *Chemical Biodiversity*, 22(12), e01506. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40934464/>
- Jiang, H., Wang, X., Zhou, W., Huang, Z., & Zhang, W. (2025). Gut microbiota dysbiosis in diabetic nephropathy: Mechanisms and therapeutic targeting via the gut–kidney axis. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1661037. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12488459/>
- Kędzierska-Kapuza, K., Grudniewska, A., Durma, A., Małecki, R., Franek, E., & Szczuko, M. (2025). Dietary and nutritional strategies to prevent uremic toxin formation and slow the progression of diabetic kidney disease. *Journal of Clinical Medicine*, 14(13), 4701. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40649074/>
- Kuskunov, T., Tilkiyan, E., Zdravkova, I., Valova, S., Boyanov, K., & Bivolarska, A. (2025). The impact of a 10-month synbiotic intake on eGFR, uremic toxins, oxidative stress, and inflammatory markers in non-dialysis chronic kidney disease patients: A prospective, non-randomized, placebo-controlled study. *Medicina*, 61(7), 1199. <https://doi.org/10.3390/medicina61071199>
- Lim, X., Ooi, L., Ding, U., Wu, H., & Chinnadurai, R. (2024). Gut microbiota in patients receiving dialysis: A review. *Pathogens*, 13(9), 801. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39338992/>
- Liu, C., Wang, J., Lei, L., Li, L., & Yuan, X. (2025). Gut microbiota therapy for chronic kidney disease. *Frontiers in Immunology*, 16, 1660226. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41000396/>
- Liu, W., Huang, J., Liu, T., Hu, Y., Shi, K., Zhou, Y., & Zhang, N. (2023). Changes in gut microbial community upon chronic kidney disease. *PLoS ONE*, 18(3), e0283389. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36952529/>
- Liu, X., Wang, X., Zhang, P., Fang, Y., Liu, Y., Ding, Y., & Zhang, W. (2023). Intestinal homeostasis in the gut–lung–kidney axis: A prospective therapeutic target in immune-related chronic kidney diseases. *Frontiers in Immunology*, 14, 1266792. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38022571/>
- López, M., Rengifo, D., & Mejía, A. (2022). Nivel de autocuidado, conocimientos y recursos en personas con insuficiencia renal crónica. *Revista Cubana de Enfermería*, 38(3), e4714. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03192022000300006&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03192022000300006&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Ma, Y., Wang, X., Lin, S., King, L., & Liu, L. (2025). The potential role of advanced glycation end products in the development of kidney disease. *Nutrients*, 17(5), 758. <https://www.mdpi.com/2072-6643/17/5/758>
- Mao, Z., Liu, Y., Pan, S., Zhang, Q., Qiao, Y., Zhang, X., Li, D., Chen, J., Liu, D., Feng, Q., & Liu, Z. (2025). The gut–kidney dialogue: Unraveling the microbial symphony in renal fibrosis. *The FASEB Journal*, 39(20), e71179. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41129310/>
- Mazzaferro, S., Tartaglione, L., Cohen-Solal, M., Tran, M., Pasquali, M., Rotondi, S., & Ureña-Torres, P. (2025). Pathophysiology and therapies of CKD-associated secondary hyperparathyroidism. *Clinical Kidney Journal*, 18(Suppl. 1), i15–i26. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40083954/>
- Moreno, X. (2022). Disbiosis en la microbiota intestinal. *Revista GEN*, 76(1), 17–23. <https://revistagen.com/index.php/GEN/article/view/602>

- Singh, A., Durairajan, S., Iyaswamy, A., & Williams, L. (2024). Elucidating the role of gut microbiota dysbiosis in hyperuricemia and gout: Insights and therapeutic strategies. *World Journal of Gastroenterology*, 30(40), 4404–4410. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11525862/>
- Tu, Y., Fang, Q., Sun, W., Liu, B., Liu, Y., Wu, W., Yee, H., Yuan, C., Wang, M., Wan, Z., Tang, R., Wan, Y., & Tang, H. (2020). Total flavones of *Abelmoschus manihot* remodel gut microbiota and inhibit microinflammation in chronic renal failure progression by targeting autophagy-mediated macrophage polarization. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 566611. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33101025/>
- Wang, Y., Chen, Y., Xiao, Z., Shi, Y., Fu, C., & Cao, Y. (2025). Fecal microbiota transplantation modulates myeloid-derived suppressor cells and attenuates renal fibrosis in a murine model. *Renal Failure*, 47(1), 2480749. <https://doi.org/10.1080/0886022X.2025.2480749>
- Wu, P., Xue, J., Zhu, Z., Yu, Y., Sun, Q., Xie, M., Wang, B., Huang, P., Feng, Z., & Zhao, J. (2024). *Puerariae lobatae* radix ameliorates chronic kidney disease by reshaping gut microbiota and downregulating Wnt/ $\beta$ -catenin signaling. *Molecular Medicine Reports*, 30(1), 117. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38757304/>
- Yu, H., Zhang, Y., Yang, D., Luo, H., & Zhou, Y. (2025). Advances in capsule-based fecal microbiota transplantation: Clinical applications and innovations. *Journal of Translational Medicine*, 23, 1370. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12673741/>
- Zhang, H., Wang, K., Zhao, H., Qin, B., Cai, X., Wu, M., Li, J., & Wang, J. (2025). Diabetic kidney disease: From pathogenesis to multimodal therapy—Current evidence and future directions. *Frontiers in Medicine*, 12, 1631053. <https://n9.cl/gv21bb>
- Zhang, W., Zhang, X., Xu, S., Waheed, Y., Xu, Y., Li, S., & Sun, D. (2025). The effects of Shenkang suppository on kidney function and gut microbiota in nondialysis patients with chronic kidney disease stages 3–4: A randomized controlled trial. *Frontiers in Pharmacology*, 16, 1621208. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40799824/>
- Zhang, Y., Qing, J., Saed, Y. A., & Li, Y. (2025). Gut microbiota implication in diabetic kidney disease: Mechanisms and novel therapeutic strategies. *Renal Failure*, 47(1), 2517402. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40563141/>

---

## Transparencia

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

### Fuente de financiamiento

Los autores financiaron completamente la investigación.

### Contribución de autoría

Sara Abigail Paredes Pilco: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Diego Raúl Bonifaz Díaz: Conceptualización, validación, análisis formal, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos, supervisión.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.