

## Intervenciones con probióticos y simbióticos en perros con disbiosis intestinal o enteropatías asociadas: una revisión

Francisco José Montesdeoca Villavicencio<sup>\*1</sup> Jasson Luis Góngora Cedeño<sup>2</sup> Eduardo Alejandro Moncayo Palacio<sup>3</sup> Adrián Israel Vergara Moncayo<sup>4</sup>

<sup>\*1</sup>francisco.montesdeoca.41@espam.edu.ec <https://orcid.org/0009-0008-0715-3647>

<sup>2</sup>jasson.gongora@espam.edu.ec <https://orcid.org/0009-0008-7718-8714>

<sup>3</sup>eamoncayo@espam.edu.ec <https://orcid.org/0000-0001-6515-0956>

<sup>4</sup>aivm.2300754955@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-7652-7998>

### ABSTRACT

Intestinal dysbiosis in dogs is associated with chronic enteropathies, acute diarrhea, inflammatory disorders, and systemic diseases, which has increased interest in interventions aimed at modulating the intestinal microbiota. The objective of this review was to analyze the available evidence on the use of probiotic interventions, administered alone or in combination with prebiotics (synbiotics), in dogs with dysbiosis or clinical conditions associated with intestinal dysbiosis. A literature search was conducted in scientific databases using a PICO approach, selecting clinical and experimental studies in dogs that evaluated clinical, microbiological, immunological, or intestinal barrier outcomes. The included studies show high heterogeneity in terms of clinical condition (e.g., chronic enteropathy, IBD/CIE, acute diarrhea, hepatobiliary or renal disease), strains used, dosage, duration of treatment, and outcome variables. Overall, the evidence suggests that probiotic interventions may promote the modulation of the gut microbiota, improve some inflammatory and immunological biomarkers, and, in certain contexts, be associated with clinical improvement. However, the results are variable and depend on the type of pathology, the formulation used, and the study design. It is concluded that probiotic-based interventions, especially in combination formulations, represent a promising strategy for modulating canine intestinal dysbiosis; however, studies with larger sample sizes, standardized outcomes, and better microbiological characterization are needed to strengthen the evidence and guide their clinical application.

**Keywords:** intestinal dysbiosis, dogs, probiotics, gut microbiota, gastrointestinal diseases.

### RESUMO

A disbiose intestinal em cães está associada a enteropatias crônicas, diarreia aguda, alterações inflamatórias e doenças sistêmicas, o que aumentou o interesse por intervenções destinadas a modular a microbiota intestinal. O objetivo desta revisão foi analisar as evidências disponíveis sobre o uso de intervenções com probióticos, administrados isoladamente ou em combinação com prebióticos (simbióticos), em cães com disbiose ou com condições clínicas associadas à disbiose intestinal. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em bases de dados científicas utilizando uma abordagem PICO, com seleção de estudos clínicos e experimentais em cães que avaliassem resultados clínicos, microbiológicos, imunológicos ou da barreira intestinal. Os estudos incluídos mostram uma grande heterogeneidade em termos de condição clínica (por exemplo, enteropatia crônica, DII/EII, diarreia aguda, doença hepatobiliar ou renal), estirpes utilizadas, doses, duração do tratamento e variáveis de resultado. Em conjunto, as evidências sugerem que as intervenções com probióticos podem favorecer a modulação da microbiota intestinal, melhorar alguns biomarcadores inflamatórios e imunológicos e, em determinados contextos, estar associadas a uma melhoria clínica. No entanto, os resultados são variáveis e dependem do tipo de patologia, da formulação utilizada e do desenho do estudo. Conclui-se que as intervenções baseadas em probióticos, especialmente em formulações combinadas, representam uma estratégia promissora para a modulação da disbiose intestinal canina; no entanto, são necessários estudos com maior tamanho amostral, padronização de resultados e melhor caracterização microbiológica para fortalecer as evidências e orientar a sua aplicação clínica.

**Palavras-chave:** disbiose intestinal, cães, probióticos, microbiota intestinal, doenças gastrointestinais.

### INTRODUCCIÓN

La microbiota intestinal canina constituye un componente funcional clave de la homeostasis gastrointestinal, al participar en procesos de digestión, metabolismo, integridad de la barrera mucosal e interacción con el sistema inmunitario (Torres, 2024; Ziese y Suchodolski, 2021). Cuando este ecosistema presenta alteraciones en su composición, estructura ecológica o función metabólica, se establece un estado de disbiosis intestinal. Actualmente, este concepto no se limita a cambios taxonómicos, sino que también incluye alteraciones funcionales del microbioma y de su interacción con el hospedador (Suchodolski, 2021). En perros, la disbiosis se ha asociado con enteropatías crónicas, diarrea, procesos inflamatorios intestinales y diversas condiciones sistémicas con repercusión sobre el eje intestino-órgano (Carias et al., 2024; Ziese y Suchodolski, 2021). La disbiosis intestinal canina puede presentarse como fenómeno primario o secundario, y ha sido descrita en distintos escenarios clínicos, entre ellos enfermedad inflamatoria/enteropatía crónica (CIE/IBD), diarrea aguda, alteraciones inducidas por fármacos y enfermedades sistémicas como patologías hepatobiliares o renales (Ziese y

Suchodolski, 2021; Carias et al., 2024). Estas alteraciones pueden involucrar tanto la microbiota luminal como la microbiota adherida a mucosa y se relacionan con cambios en los sustratos intestinales, pérdida de microorganismos comensales beneficiosos y expansión de bacterias oportunistas o potencialmente invasivas (Levy et al., 2017; Marsilio et al., 2019). Como consecuencia, se producen alteraciones metabólicas e inmunológicas, entre ellas cambios en el metabolismo de ácidos biliares, disminución de metabolitos con función antiinflamatoria, alteración de la barrera epitelial y persistencia de la inflamación intestinal (Levy et al., 2017; Marsilio et al., 2019; Breczko et al., 2024). Además, su evaluación varía considerablemente entre estudios, e incluye desde desenlaces clínicos e índices de actividad hasta aproximaciones microbiológicas y moleculares como qPCR/Dysbiosis Index, secuenciación 16S rRNA, análisis de microbiota mucosal por FISH, biomarcadores inflamatorios e histopatología (Suchodolski, 2021; Ziese y Suchodolski, 2021). En este contexto, los probióticos han despertado interés como estrategia de modulación intestinal, debido a su potencial para influir sobre la microbiota, la respuesta inmune y la homeostasis mucosal (Gul y Durante-Mangoni, 2024; Ma et al., 2023). En medicina veterinaria, estas intervenciones no se emplean únicamente como microorganismos vivos administrados de forma aislada, sino también en formulaciones combinadas con prebióticos (simbióticos), con el objetivo de potenciar efectos complementarios relacionados con la disponibilidad de sustratos fermentables, la producción de metabolitos microbianos, la integridad de la barrera intestinal y la inmunomodulación local y sistémica (Xia et al., 2024; Lee et al., 2022). Este enfoque resulta particularmente relevante en un escenario donde factores dietéticos, ambientales y farmacológicos —incluido el uso de antibióticos— pueden alterar la estabilidad del ecosistema intestinal y favorecer estados disbióticos (Belá, 2024; Sivamaruthi et al., 2021; Saettone et al., 2020). Aunque la literatura sobre estas intervenciones ha crecido en los últimos años, la evidencia disponible es heterogénea. Los estudios difieren en la población clínica evaluada, las cepas o combinaciones utilizadas, la dosis y duración del tratamiento, los comparadores empleados (placebo, dieta o terapia estándar) y los desenlaces analizados, que pueden incluir variables clínicas, microbiológicas, inmunológicas, de barrera intestinal e incluso aproximaciones transcriptómicas y ultraestructurales (Suchodolski, 2021; Ziese y Suchodolski, 2021; Xia et al., 2024). Esta heterogeneidad limita la generalización de los hallazgos y dificulta establecer conclusiones uniformes sobre eficacia y mecanismos de acción. Por ello, resulta necesaria una revisión que integre de manera crítica la evidencia clínica y microbiológica disponible. En este contexto, la presente revisión tuvo como objetivo analizar, sintetizar y comparar la evidencia científica sobre intervenciones con probióticos, administrados solos o en combinación con prebióticos, en perros con disbiosis intestinal o con condiciones clínicas asociadas a disbiosis, considerando desenlaces clínicos y biológicos (microbiológicos, inmunológicos y de barrera intestinal) relevantes para su aplicación en medicina veterinaria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Tipo y enfoque de la revisión

Se realizó una revisión estructurada de la literatura con enfoque descriptivo y comparativo, orientada a sintetizar evidencia sobre intervenciones con probióticos (administrados solos o en combinación con prebióticos) en perros con disbiosis intestinal o con condiciones clínicas asociadas a disbiosis. La revisión se organizó mediante el modelo PICO para formular la pregunta de investigación y guiar la selección, extracción y análisis de la evidencia científica.

### Pregunta de investigación y estrategia PICO

La pregunta de investigación se formuló con base en el modelo PICO de la siguiente manera: ¿En perros con disbiosis intestinal o con condiciones asociadas a disbiosis, las intervenciones con probióticos (solos o combinados con prebióticos), en comparación con placebo, ausencia de intervención, dieta o tratamiento convencional, se asocian con mejoría de desenlaces clínicos y/o biológicos relacionados con la salud intestinal?

La estrategia PICO se definió así:

- **P (Población):** perros con disbiosis intestinal o con enfermedades/condiciones asociadas a disbiosis intestinal.
- **I (Intervención):** probióticos administrados de forma aislada o combinados con prebióticos (simbióticos).
- **C (Comparación):** placebo, ausencia de tratamiento, dieta, tratamiento convencional u otras intervenciones.
- **O (Resultados):** desenlaces clínicos (p. ej., signos gastrointestinales, índices clínicos), microbiológicos (microbiota/disbiosis), inmunológicos, histológicos y de barrera intestinal.

Esta formulación permite integrar la heterogeneidad clínica y metodológica observada en los estudios incluidos y alinea la selección de evidencia con los desenlaces reportados en la tabla de revisión.

### Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó entre octubre 2025 y febrero 2026 en bases de datos y motores académicos de uso frecuente en ciencias veterinarias y biomédicas, incluyendo PubMed, ScienceDirect, Google Académico, Semantic Scholar y Elicit. Se emplearon términos en inglés relacionados con disbiosis intestinal, perros/caninos, patologías gastrointestinales y formulaciones con probióticos, combinados mediante operadores booleanos (AND, OR). La estrategia de búsqueda incluyó términos para probiotics y synbiotics, con una ecuación base equivalente a: ("intestinal dysbiosis"

OR "gut dysbiosis" OR "microbiota alteration") AND (dog OR dogs OR canine) AND ("gastrointestinal disease" OR enteropathy OR diarrhea) AND (probiotic OR synbiotic).

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Se incluyeron estudios que cumplieron con los siguientes criterios:

- Artículos originales publicados en inglés.
- Estudios realizados en perros (*Canis lupus familiaris*).
- Evaluación de intervenciones con probióticos, administrados solos o en combinación con prebióticos (simbióticos).
- Inclusión de perros con disbiosis intestinal o con condiciones clínicas asociadas a disbiosis intestinal.
- Reporte de al menos un desenlace relacionado con la salud intestinal (clínico, microbiológico, inmunológico, histológico o de barrera intestinal).
- Disponibilidad de texto completo para la evaluación metodológica y extracción de datos.

Se excluyeron:

- Estudios en otras especies;
- Artículos duplicados;
- Publicaciones sin acceso a texto completo;
- Estudios sin intervención con probióticos (o sin formulaciones que incluyeran probióticos);
- Trabajos que no reportaron desenlaces relacionados con disbiosis o salud intestinal;
- Documentos con información metodológica insuficiente para su interpretación.

No se incluyeron estudios con prebióticos aislados, postbióticos aislados u otras intervenciones sin probióticos en la formulación, aunque estos pudieron considerarse como referencia contextual en la discusión.

### **Proceso de selección de estudios**

Los registros recuperados se organizaron en una matriz de trabajo y se eliminaron los duplicados. Posteriormente, se realizó una criba inicial por título y resumen para verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión. Los estudios potencialmente elegibles fueron evaluados en texto completo. La selección se efectuó mediante revisión independiente de los autores, y las discrepancias se resolvieron por consenso. El proceso de identificación, filtrado, elegibilidad e inclusión se resumió en un diagrama de flujo.

### **Extracción y organización de datos**

Para cada estudio incluido se realizó una extracción estructurada de información en una tabla de revisión. Las variables registradas fueron:

- Tipo de estudio,
- Población/condición,
- Intervención,
- Comparador,
- Desenlaces evaluados,
- Resultado principal,
- Calidad metodológica.

Cuando estuvo disponible, también se registró información complementaria sobre cepas, formulación, dosis, duración de la intervención y tipo de desenlace microbiológico evaluado. Esta organización permitió comparar estudios con distinta orientación clínica y experimental, y sintetizar la evidencia de manera uniforme.

### **Evaluación de calidad metodológica**

La calidad metodológica de los estudios se valoró de forma cualitativa, considerando aspectos como: diseño del estudio, aleatorización, cegamiento, uso de placebo o comparador adecuado, tamaño muestral, claridad en la descripción de la intervención y consistencia de los desenlaces reportados. Debido a la heterogeneidad de los diseños incluidos, la valoración se integró de forma narrativa en la tabla de revisión mediante categorías de calidad (por ejemplo, alta, moderada o baja), con base en la solidez metodológica global de cada estudio.

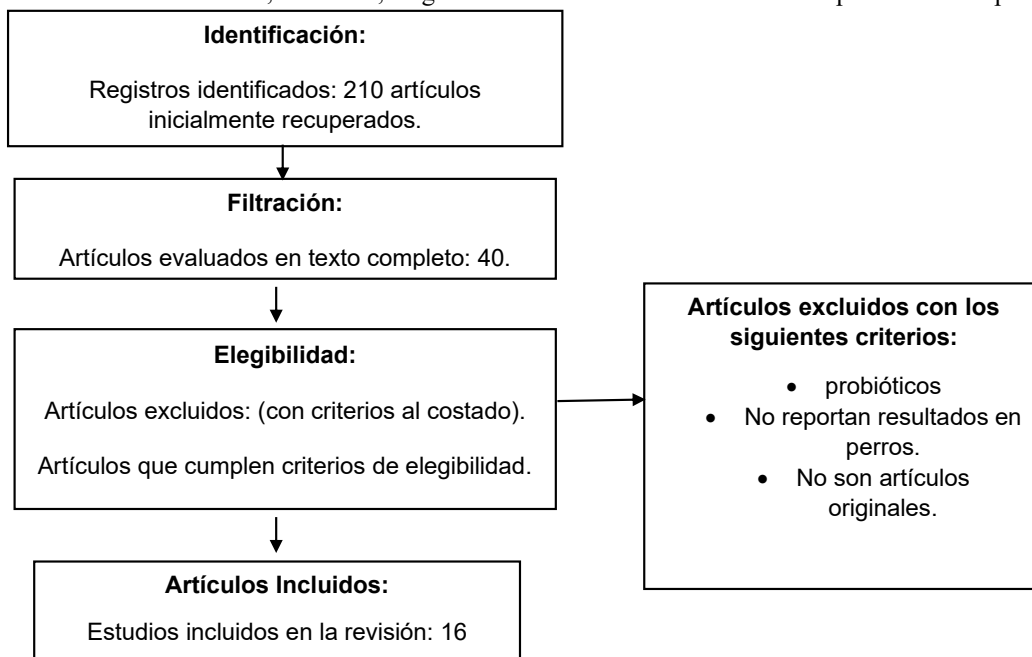
### **Síntesis de la evidencia**

Dada la heterogeneidad de las poblaciones, intervenciones, comparadores y desenlaces, no se realizó metaanálisis. La evidencia se sintetizó mediante un análisis narrativo comparativo, organizado por tipo de condición clínica y por ejes de desenlace (clínico, microbiológico/disbiosis, inmunológico, histológico y de barrera intestinal), con el fin de identificar tendencias de eficacia, posibles mecanismos de acción y limitaciones metodológicas recurrentes.

## **RESULTADOS**

La estrategia de búsqueda identificó inicialmente 210 registros relacionados con disbiosis intestinal canina, microbiota y uso de probióticos/simbióticos. Tras la eliminación de duplicados y la evaluación por título y resumen, se seleccionó un subconjunto de artículos para lectura a texto completo. Finalmente, se incluyeron los estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad definidos (perros, intervención con probióticos solos o combinados con prebióticos/simbióticos, y reporte de desenlaces clínicos y/o biológicos de salud intestinal), cuyo proceso se resume en la Figura 1.

**Figura 1.** Proceso de identificación, filtración, elegibilidad e inclusión de estudios sobre probióticos en perros.



**Características generales de los estudios incluidos**

Los estudios incluidos correspondieron principalmente a ensayos clínicos y estudios piloto en perros con distintas condiciones asociadas a disbiosis intestinal, incluyendo diarrea aguda, enteropatía crónica/enfermedad inflamatoria intestinal y algunas patologías sistémicas con compromiso gastrointestinal. Las intervenciones evaluadas incluyeron probióticos administrados solos y formulaciones simbióticas, con comparadores variables (placebo, dieta o tratamiento convencional), y una amplia diversidad de cepas, dosis, duraciones y desenlaces evaluados. Las características detalladas de cada estudio se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Características metodológicas, intervenciones y resultados de los estudios incluidos.

Nº	Autor	Tipo de estudio	Población/condición	Intervención	Comparador	Desenlaces evaluados	Resultado	Calidad
1	Rossi et al. ()	2014E nsayo clínico prospectivo, aleatorizado y abierto (in vivo).	Perros con EII idiopática confirmada (n = 20; 10/grupo) + control sano microbiológico (n = 10)	VSL#3 multicepa, 112-225 × 10 <sup>9</sup> UFC/10 kg/día, 60 días (Lactobacillus spp., Bifidobacterium spp., S. salivarius subsp. thermophilus)	Metronidazol + prednisona (60 días)	CIBDAI; histopatología duodenal; CD3+; FoxP3+; TGF-β+; proteínas de unión epitelial; microbiota fecal	↓ CIBDAI y score histológico (p < 0,001); ↓ CD3+; ↑ FoxP3+ (p < 0,002) y TGF-β+ (p = 0,0043); cambios en proteínas de unión; ↑ Faecalibacterium; normalización parcial de disbiosis	Mod erada

2	Schmitz et al. (2015)	Ensayo piloto prospectivo, aleatorizado, ciego, placebo ( <i>in vivo</i> )	Perros con enteropatía crónica sensible al alimento (45 reclutados; 12 completaron: 7 simbiótico, 5 placebo)	Dieta hidrolizada + simbiótico ( <i>E. faecium</i> NCIMB 10415 + FOS; 1 × 10 <sup>9</sup> UFC), 6 semanas	Dieta hidrolizada + placebo	CCECAI; datos clinicopatológicos; expresión génica intestinal (TLR/citocinas/inflamasoma/barrera)	Sin diferencias significativas vs placebo en clínica, histología ni expresión génica; mejoría en ambos grupos con dieta; potencia limitada (n bajo)	Baja
3	White et al. (2017)	Ensayo clínico aleatorizado y controlado ( <i>in vivo</i> )	Perros con enfermedad inflamatoria intestinal idiopática (EII/IBD) (n = 34), aleatorizados a terapia estándar con o sin probiótico	Terapia estándar (dieta + prednisona) + probiótico multicepa ( <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Bifidobacterium infantis</i> y <i>Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus</i> ), 8 semanas.	Terapia estándar sola (dieta + prednisona), durante 8 semanas	CIBDAI; microbiota mucosal en biopsias endoscópicas por FISH (compartimentos de moco adherente/libre y taxones específicos); expresión de proteínas de unión estrecha (TJP: E-cadherin, occludin, zonulin); histopatología inflamatoria.	Remisión clínica rápida en ambos grupos; ↔ histopatología inflamatoria (sin mejoría); modulación similar del número de bacterias mucosales con ambas terapias; ST ↑ <i>Bifidobacterium</i> spp. y ST+probiótico ↑ <i>Lactobacillus</i> spp. (p < 0,05); ↑ expresión de TJP (E-cadherin, occludin, zonulin) con probiótico vs ST	Moderada
4	Fernández et al. (2019)	Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo, abierto ( <i>in vivo</i> )	Cachorros (Pastor Alemán y Yorkshire) de 5 semanas, predisposición GI (n = 45)	<i>L. rhamnosus</i> MP01 + <i>L. plantarum</i> MP02 (~10 <sup>9</sup> UFC/día), 7 semanas	Sin probiótico	Episodios GI; SCFA fecales; indicador de disbiosis; recuento de <i>Lactobacillus</i> y <i>Faecalibacterium</i>	↓ episodios GI (p < 0,05); ↑ SCFA (acetato, propionato, butirato); modulación favorable de microbiota	Moderada

5	Nixon et al. (2019)	Ensayo clínico aleatorizado ( <i>in vivo</i> )	Perros con diarrea aguda no complicada (n = 148)	Pro-Kolin Advanced® ( <i>E. faecium</i> + Preplex®), VO según peso, hasta 3 veces/día por 5 días	Placebo	Duración de diarrea; resolución clínica; necesidad de intervención terapéutica adicional	↓ duración de diarrea; ↑ resolución clínica; ↓ intervención adicional (p < 0,05)	Mod erada
6	Pilla et al. (2019)	Ensayo clínico controlado ( <i>in vivo</i> )	Perros sanos (n = 8) y con enteropatía sensible a alimentos (n = 12)	Simbiótico : <i>E. faecium</i> NCIMB 10415 (1 × 10 <sup>9</sup> UFC/perro /día) + FOS + goma arábica, 6 semanas	Placebo (maltod extrina)	Riqueza microbiana; diversidad α/β; composición fecal	↑ riqueza bacteriana a 6 semanas (p < 0,05); ↔ composición global de microbiota; efecto limitado en esta población	Mod erada -Baja
7	Shmalberg et al. (2019)	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego ( <i>in vivo</i> )	Perros con diarrea aguda, sin comorbilidades importantes (n = 60)	Vital Vet® multicepa ( <i>Bifidobacterium</i> spp. + <i>Lactobacillus</i> spp.), ~30–70 × 10 <sup>9</sup> UFC/perro /día, 10 días	Placebo (y comparación al con metronidazol, según diseño)	Resolución de signos GI; tiempo de resolución de diarrea	Recuperación ligeramente más rápida con probiótico; sin diferencias significativas vs placebo/metronidazol; n insuficiente para diferencias pequeñas	Alta
8	Rossi et al. (2020)	Ensayo clínico ( <i>in vivo</i> )	Perros con colitis crónica (n = 30)	Slab 51® ( <i>L. acidophilus</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. paracasei</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>L. brevis</i> , <i>S. thermophilus</i> y <i>B. lactis</i> ), 200 × 10 <sup>9</sup> UFC por 30 días.	Sin tratamiento adicional	BCS; calidad/consistencia fecal; coliformes y <i>Lactobacillus</i> fecales; microbiota; metabolitos fecales; biomarcadores intestinales	↔ BCS; ↑ calidad/consistencia fecal; ↓ coliformes y ↑ <i>Lactobacillus</i> ; modulación favorable de microbiota; SCFA; biomarcadores variables	Mod erada
9	Jugan et al. (2021)	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, simple ciego,	Perros con linfoma multicéntrico en CHOP, riesgo de disbiosis/toxicidad GI (n = 10; 5/grupo)	Visbiome® multicepa, 200 × 10 <sup>9</sup> UFC/10 kg/día, días 1–28	Placebo oral	Score fecal; diarrea clínica; qPCR fecal; <i>C. hiranonis</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>E. coli</i> ; tolerancia/eventos GI	Diarrea clínica 0/5 vs 4/5 (placebo); disbiosis basal 40%; cambios en taxones fecales (incluye ↑ <i>Streptococcus</i> y ↑	Mod erada

		placebo (in vivo)		Compuesto por <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>B. longum</i> , <i>B. infantis</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. paracasei</i> y <i>L. delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> .			<i>E. coli</i> ; buena tolerancia	
10	Sahoo et al. (2023)	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, doble ciego, placebo (in vivo)	Perros con enteropatía inflamatoria crónica confirmada (n = 20); subanálisis TEM/RNA-seq en tejidos archivados (5/grupo)	Dieta hidrolizada + suplemento simbiótico -IgY ( <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>L. casei</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Bacillus subtilis</i> ; prebiótico MOS, $\beta$ -glucanos y D-manosa; inmunoglobulina IgY de huevo de gallina), 6 semanas.	Dieta hidrolizada + placebo	TEM (microvellosidades, mitocondria, RE); RNA-seq; MDA sérico (estrés oxidativo)	↓ lesión ultraestructural (microvellosidades/mitocondria/RE) vs placebo (p < 0,05); cambios transcriptómicos en vías protectoras; ↓ MDA sérico	Modera
11	Molina et al. (2023)	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, placebo (in vivo)	Cachorros con gastroenteritis aguda (n = 120), 1-4 meses	Probiótico multicepa ( $1 \times 10^9$ UFC/mL. compuesto por: <i>Lactobacillus johnsonii</i> , <i>Ligilactobacillus</i>	Placebo + tratamiento convencional (fluidoterapia, antiparasitario y	Score fecal; recuperación clínica; lactobacilos fecales; mortalidad	↑ normalización de consistencia fecal y ↑ recuperación clínica (p < 0,0001); lactobacilos fecales; mortalidad	Alta

				<i>murinus</i> , <i>Limosilactobacillus mucosae</i> y <i>Ligilactobacillus</i> ), 7 días + tratamiento convencional.	antibióticos).			
1 2	Habermaass et al. (2024)	Ensayo clínico aleatorizado, controlado (in vivo)	Perros con enfermedad hepatobiliar crónica (CHBD) y disbiosis asociada (n = 32; 16/grupo)	Florentero® Candioli (simbiótico: <i>E. faecium</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>S. cerevisiae</i> + extractos vegetales/vitaminas), 1 comprimido/10 kg, 4-6 semanas	Manejo convencional sin simbiótico	Signos GI; ALT; microbiota (cualitativa/riqueza fecales); ácidos biliares; correlaciones microbiota-ácidos biliares	↓ ALT (p = 0,007); ↑ resolución de signos GI (p = 0,026); modulación cualitativa de microbioma; ↔ diversidad global y perfil de ácidos biliares	Modera
1 3	Kim et al. (2025)	Ensayo clínico controlado (in vivo)	Perros tratados con antibióticos (n = 14)	Complejo probiótico ( <i>B. bifidum</i> BB-2, <i>B. animalis</i> BL-5, <i>L. plantarum</i> LP5, <i>L. acidophilus</i> LA1), 2 g/día, 14 días (3 × 10 <sup>9</sup> UFC/cepa)	Sin probiótico	Diversidad α y β (microbiota fecal); abundancia de taxones	↑ diversidad α y ↑ <i>Butyricicoccus</i> (p < 0,05); sin probiótico: alteración β-diversidad y ↑ <i>Clostridioides</i>	Modera
1 4	Perondi et al. (2025)	Ensayo clínico piloto, aleatorizado, doble ciego, placebo (in vivo)	Perros con ERC y trastornos intestinales (n = 8)	Florentero® + dieta renal + terapia estándar, 50 días ( <i>L. acidophilus</i> , <i>E. faecium</i> , derivados de <i>S. cerevisiae</i> ; 1-2 tabletas/día según peso)	Placebo + dieta renal + suplemento ERC	Score fecal; condición corporal/estado general	↑ consistencia fecal y mejoría clínica general; placebo ↔; interpretación limitada por n muy pequeño	Baja - modera
1 5	Doshi et al.	Estudio piloto	Perros adultos con diarrea crónica (>5)	AMP derivado	No aplica	PFS; tolerabilidad clínica; microbiota fecal (16S)	73% con respuesta clínica (PFS < 4 al día 7);	Modera

	(2025)	observacional prospectivo, un solo brazo	días), PFS 4-7 (n = 11)	del microbioma (incluye <i>Peptacetobacter hiranonis</i> , <i>Megamonas funiformis</i> , <i>E. faecium</i> ), 7 días; seguimiento día 7 y 56	(sin control)		mejoría/mantenimiento clínico en seguimiento; tolerabilidad favorable; inferencia causal limitada (sin control)	
16	Sahoo et al. (2025)	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo (in vivo).	Perros de propietarios con enteropatía inflamatoria crónica (CIE/EIC) (n = 20), aleatorizados a placebo (dieta hidrolizada) vs dieta hidrolizada + sinbiótico-IgY; biopsias colónicas pre y postratamiento. Subanálisis ultraestructural/transcriptómico en tejidos (5 perros/grupo)	Dieta hidrolizada + sinbiótico-IgY (Intesto-Guard™) durante 6 semanas/4 días; incluye probióticos ( <i>Lactobacillus casei</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Enterococcus faecium</i> ), prebióticos ( $\beta$ -glucanos, MOS, D-manosa) e IgY de yema de huevo.	Dieta hidrolizada + placebo (PL), 6 semanas	TEM de mucosa colónica (longitud de microvellosidades; lesión mitocondrial y del RE); transcriptómica (RNA-seq y análisis de vías); estrés oxidativo sistémico (MDA sérico).	Alteraciones ultraestructurales colónicas basales en ambos grupos; tras 6 semanas: ↓ lesión de microvellosidades, mitocondria y RE en SYN vs PL (p < 0,05); cambios transcriptómicos en vías/genes asociados a protección celular y estrés MITO/RE; ↓ estrés oxidativo (MDA sérico).	Modurada

**Nota.** *EII*: enfermedad inflamatoria intestinal; *IBD*: inflammatory bowel disease; *EIC/CIE*: enteropatía inflamatoria crónica / chronic inflammatory enteropathy; *GI*: gastrointestinal; *CHBD*: chronic hepatobiliary disease (enfermedad hepatobiliar crónica); *ERC*: enfermedad renal crónica; *CHOP*: protocolo quimioterapéutico (ciclofosfamida, doxorubicina, vincristina y prednisona); *ST*: terapia estándar; *PL*: placebo; *SYN*: grupo sinbiótico; *IgY*: inmunoglobulina Y (derivada de yema de huevo); *UFC*: unidades formadoras de colonias; *VO*: vía oral; *SCFA*: ácidos grasos de cadena corta; *FOS*: fructooligosacáridos; *MOS*: manano-oligosacáridos; *qPCR*: reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa; *FISH*: hibridación fluorescente in situ; *TEM*: microscopía electrónica de transmisión; *RNA-seq*: secuenciación de ARN; *MDA*: malondialdehído; *RE*: retículo endoplásmico; *MITO/RE*: mitocondria/retículo endoplásmico; *TJP*: proteínas de unión estrecha (tight junction proteins); *CIBDAI*: Canine Inflammatory Bowel Disease Activity Index; *CCECAI*: Canine Chronic Enteropathy Clinical Activity Index; *BCS*: Body Condition Score (condición corporal); *PFS*: Purina Fecal Score; *ALT*: alanina aminotransferasa; *spp.*: especies (plural); *subsp.*: subespecie. Símbolos: ↑ aumento/mejoría; ↓ disminución; ↔ sin cambios relevantes.

En términos generales, los estudios mostraron una tendencia favorable de las intervenciones con probióticos/simbióticos sobre desenlaces clínicos, especialmente en cuadros agudos (p. ej., duración de diarrea, consistencia fecal y resolución de signos gastrointestinales). Sin embargo, en enteropatías crónicas y otros escenarios complejos, los resultados clínicos fueron más variables y en varios estudios no se observaron diferencias significativas frente a placebo o tratamiento estándar.

Los desenlaces microbiológicos y de disbiosis evidenciaron una respuesta heterogénea, con reportes de modulación de taxones bacterianos, mejoría de indicadores de disbiosis y cambios en diversidad o microbiota mucosal en algunos estudios. No obstante, la magnitud y consistencia de estos cambios dependieron del contexto clínico, del tipo de intervención y del método de evaluación utilizado (qPCR/índices de disbiosis, FISH, 16S, entre otros).

Adicionalmente, algunos estudios reportaron efectos sobre desenlaces inmunológicos, histológicos y de barrera intestinal, incluyendo cambios en marcadores inmunorreguladores, proteínas de unión epitelial y, en estudios recientes, hallazgos mecánicos más complejos (ultraestructura mucosal, transcriptómica y biomarcadores de estrés oxidativo), lo que sugiere que el efecto de estas intervenciones podría extenderse más allá de la sola composición microbiana.

## DISCUSIÓN

### Panorama general de la evidencia

La presente revisión muestra que las intervenciones con probióticos, administrados solos o en formulaciones simbióticas, presentan un potencial terapéutico relevante en perros con disbiosis intestinal o con condiciones clínicas asociadas a disbiosis. En conjunto, los estudios incluidos sugieren beneficios sobre desenlaces clínicos gastrointestinales, así como efectos sobre la microbiota, la barrera intestinal, la inmunorregulación y, en estudios más recientes, sobre marcadores ultraestructurales y de estrés oxidativo (Rossi et al., 2014; White et al., 2017; Sahoo et al., 2025). Los estudios de Rossi y White, por ejemplo, reportan efectos sobre clínica, mucosa y homeostasis intestinal en perros con EII/IBD, mientras que Sahoo et al. amplían el análisis a ultraestructura y transcriptómica en CIE.

Un hallazgo transversal de la revisión es que los efectos favorables tienden a ser más consistentes en cuadros agudos (por ejemplo, diarrea aguda o gastroenteritis en cachorros), mientras que en enteropatías crónicas los resultados son más variables y dependientes del contexto clínico, del tratamiento concomitante (especialmente dieta hidrolizada y corticoides) y del tipo de desenlace analizado (Nixon et al., 2019; Shmalberg et al., 2019; Schmitz et al., 2015; White et al., 2017). Esta variabilidad también es coherente con revisiones críticas de la evidencia clínica en perros y gatos, que señalan efectos globales modestos y heterogéneos para probióticos en enfermedad gastrointestinal, especialmente cuando se agrupan distintas patologías y productos.

### Efectos clínicos en cuadros agudos y crónicos

En los cuadros gastrointestinales agudos, varios estudios reportaron mejorías en desenlaces clínicos como la duración de la diarrea, la resolución de signos gastrointestinales y la recuperación de la consistencia fecal. Este patrón fue particularmente evidente en perros con diarrea aguda no complicada y en cachorros con gastroenteritis aguda, donde las intervenciones con probióticos o simbióticos se asociaron con una evolución clínica más favorable frente a placebo o comparadores (Nixon et al., 2019; Molina et al., 2023). En el ensayo de Nixon et al., el producto antidiarreico con probiótico/prebiótico se asoció con menor duración de diarrea y resolución más rápida que placebo, mientras que Molina et al. reportaron recuperación más rápida y mejoría de la consistencia fecal en cachorros con gastroenteritis.

Sin embargo, no todos los estudios agudos muestran diferencias significativas frente a placebo o metronidazol. Shmalberg et al. (2019) describieron una resolución numéricamente más rápida con probiótico, pero sin diferencias estadísticamente significativas entre grupos, lo cual resalta la importancia del tamaño muestral y del poder estadístico en estudios de diarrea aguda. En este sentido, los resultados de la revisión respaldan el uso de probióticos y simbióticos como adyuvantes clínicos razonables en cuadros agudos, aunque la magnitud del beneficio puede variar según formulación, diseño del estudio y manejo concomitante.

En contraste, en enteropatías crónicas (incluyendo EII/IBD y enteropatías crónicas sensibles al alimento), la respuesta clínica fue más heterogénea. En algunos estudios se documentó mejoría del índice clínico (p. ej., CIBDAI/CCECAI), pero en otros no se observaron diferencias significativas entre grupos, particularmente cuando ambos brazos recibían una intervención de base altamente efectiva, como dieta hidrolizada o terapia estándar con prednisona (Schmitz et al., 2015; White et al., 2017). Esto sugiere que la ausencia de diferencia entre grupos no necesariamente implica ausencia de efecto biológico del probiótico, sino que puede reflejar efecto dominante del tratamiento concomitante, baja potencia estadística o desenlaces clínicos poco sensibles para detectar beneficios adicionales.

### Modulación de microbiota y disbiosis

Uno de los aportes más relevantes de esta revisión es mostrar que la modulación de la microbiota intestinal en perros tratados con probióticos/simbióticos es frecuente pero variable. Algunos estudios reportaron incremento de taxones considerados beneficiosos, mejoras en indicadores de disbiosis, aumento de riqueza bacteriana o cambios cualitativos en la composición microbiana; sin embargo, otros no identificaron cambios robustos en la estructura global de la microbiota

(por ejemplo, diversidad beta o composición total), aun cuando sí existieron señales clínicas favorables (Rossi et al., 2014; Pilla et al., 2019; Habermaass et al., 2024; Kim et al., 2025).

Esta aparente discordancia entre clínica y microbiota puede explicarse por varias razones. En primer lugar, los métodos de evaluación de disbiosis empleados fueron distintos (qPCR, FISH, secuenciación 16S, recuentos bacterianos, índices de disbiosis), y cada uno captura dimensiones diferentes del ecosistema intestinal (luminal vs mucosal, abundancia relativa vs localización bacteriana, taxonomía vs función). White et al. (2017), por ejemplo, enfatizan microbiota mucosal y homeostasis de mucosa, mientras que otros estudios se centran en microbiota fecal y diversidad. En segundo lugar, los probióticos pueden ejercer efectos que no se reflejan inmediatamente en grandes cambios composicionales, sino en procesos funcionales como producción de metabolitos, interacción huésped-microbiota, competencia con patógenos o modulación de la barrera, como también sugieren estudios en colitis crónica, enteropatías y disbiosis asociada a quimioterapia.

En este sentido, los resultados de la presente revisión apoyan una visión más amplia de la disbiosis y su tratamiento: la respuesta terapéutica no debería juzgarse exclusivamente por cambios en la composición bacteriana global, sino por la integración de desenlaces clínicos, microbiológicos y biológicos. Esto es especialmente relevante en medicina veterinaria, donde la disbiosis puede ser secundaria a múltiples procesos (inflamación intestinal, dieta, antibióticos, quimioterapia, enfermedad hepatobiliar o renal), con mecanismos fisiopatológicos distintos (Jergens et al., 2022; Habermaass et al., 2024; Perondi et al., 2025).

### **Inmunidad, barrera intestinal e histopatología**

Los estudios en perros con enteropatías inflamatorias crónicas aportan evidencia de que algunos probióticos multicepa podrían contribuir a la inmunomodulación intestinal y a la mejoría de la barrera epitelial, incluso cuando la mejoría clínica es similar a la obtenida con la terapia estándar. Rossi et al. (2014) describieron disminución de infiltración CD3+ y aumento de marcadores regulatorios (FoxP3+, TGF- $\beta$ +) asociados al grupo probiótico, mientras que White et al. (2017) reportaron aumento de proteínas de unión estrecha (TJP) con probiótico adyuvante. Estos hallazgos sugieren un posible efecto sobre la integridad de la mucosa y la homeostasis inmunológica intestinal.

Asimismo, la evaluación de microbiota mucosal por FISH y de proteínas de unión estrecha (TJP) en biopsias endoscópicas representa una fortaleza metodológica de algunos estudios incluidos, ya que estos desenlaces capturan aspectos más cercanos a la fisiopatología de la enteropatía crónica que los análisis fecales aislados. La mucosa intestinal constituye el principal sitio de interacción entre microbiota y huésped, activación inmune y alteración de permeabilidad, por lo que la evidencia que apunta a cambios en TJP y microbiota adherida a mucosa refuerza la plausibilidad biológica del uso de probióticos como estrategia complementaria en EII/IBD canina.

No obstante, también se observó que la mejoría histopatológica no siempre acompaña de forma paralela a la mejoría clínica en el corto plazo. Esto puede deberse a que la histopatología suele responder más lentamente, a la variabilidad del muestreo por biopsia, y a la complejidad de las enteropatías crónicas, en las que la inflamación, la disbiosis y la alteración de barrera pueden persistir parcialmente aun cuando los signos clínicos disminuyen (White et al., 2017; Schmitz et al., 2015; Jergens y Heilmann, 2022).

### **Hallazgos mecanísticos recientes: ultraestructura, transcriptómica y estrés oxidativo**

Un aporte particularmente valioso de la evidencia reciente es la incorporación de desenlaces mecanísticos avanzados, como microscopía electrónica de transmisión (TEM), transcriptómica (RNA-seq) y biomarcadores de estrés oxidativo (MDA sérico). El estudio de Sahoo et al. (2025) amplía la comprensión del efecto de formulaciones simbióticas con IgY más allá del nivel clínico y taxonómico, mostrando asociación con mejoría de la ultraestructura mucosal (microvellosidades, mitocondria y retículo endoplásmico), regulación de vías relacionadas con protección celular e inmunomodulación, y disminución de peroxidación lipídica sistémica.

Este tipo de hallazgos es importante porque sugiere que, en enteropatías crónicas, parte del beneficio de estas intervenciones puede estar mediado por mecanismos de protección de la mucosa, homeostasis celular y reducción del estrés oxidativo, además de la modulación microbiana per se. En otras palabras, la acción de probióticos/simbióticos podría ser multimodal: microbiota, barrera, inmunidad y metabolismo tisular. Aun así, estos resultados deben interpretarse con prudencia, ya que provienen de subanálisis con tamaños muestrales pequeños y requieren replicación en cohortes independientes.

### **Tipo de formulación, dosis y duración del tratamiento: implicaciones para la respuesta clínica**

La caracterización del tipo de formulación probiótica/simbiótica, la dosis y la duración del tratamiento es clínicamente relevante, ya que estos factores constituyen una fuente central de heterogeneidad entre estudios y probablemente condicionan la magnitud y el tipo de respuesta observada. En los estudios incluidos se emplearon formulaciones muy diversas (monocepa, multicepa, simbióticos con prebióticos, combinaciones con IgY, y productos comerciales con matrices nutracéuticas), con concentraciones expresadas en UFC y tiempos de administración que variaron desde pocos días hasta varias semanas.

A nivel práctico, se identifican patrones de uso más que “dosis óptimas” generalizables. En cuadros agudos (diarrea aguda no complicada, gastroenteritis en cachorros), los beneficios clínicos se reportaron con mayor frecuencia en esquemas cortos ( $\approx 5$ –10 días), orientados a acelerar la recuperación clínica y normalizar la consistencia fecal (Nixon et al., 2019; Shmalberg et al., 2019; Molina et al., 2023). En enteropatías crónicas y CIE, las intervenciones suelen extenderse por 6–8 semanas y se administran como adyuvantes de dieta hidrolizada y/o terapia estándar, con énfasis no solo en clínica sino también en desenlaces biológicos (microbiota mucosal, TJP, transcriptómica, estrés oxidativo).

En disbiosis secundaria (p. ej., quimioterapia, enfermedad hepatobiliar crónica, tratamiento antibiótico, ERC), la evidencia es emergente y sugiere beneficios potenciales en tolerancia gastrointestinal, signos clínicos y algunos parámetros microbiológicos, pero con tamaños muestrales pequeños y formulaciones heterogéneas. Por ello, la evidencia actual permite describir rangos de uso y tendencias de respuesta, pero no definir todavía recomendaciones universales de cepa, dosis o duración para todas las patologías/disbiosis caninas.

### **Heterogeneidad de intervenciones, comparadores y desenlaces**

La principal dificultad para extraer conclusiones generalizables de la presente revisión es la marcada heterogeneidad entre estudios. Esta heterogeneidad se expresó en múltiples niveles: población clínica (diarrea aguda, EII/IBD, colitis crónica, riesgo de disbiosis por quimioterapia, enfermedad hepatobiliar, antibióticos, ERC), formulación (probióticos multicepa, simbióticos con prebióticos diversos, combinaciones con IgY), cepas y dosis utilizadas, duración de la suplementación, y comparadores (placebo, dieta hidrolizada, terapia estándar, ausencia de intervención). Esta diversidad es visible en los ensayos incluidos y coincide con evaluaciones previas que destacan la dificultad para comparar productos probióticos entre sí en medicina veterinaria.

Además, los desenlaces fueron muy diversos y no siempre comparables entre sí. Algunos estudios priorizaron escalas clínicas, otros la composición microbiana fecal, otros la microbiota mucosal, y otros biomarcadores o desenlaces mecanísticos. Esta diversidad limita la posibilidad de identificar una “mejor” cepa o una dosis universalmente efectiva, y también dificulta realizar síntesis cuantitativas robustas. Por ello, la interpretación más sólida de la evidencia actual debe centrarse en tendencias por contexto clínico y no en extrapolaciones amplias a cualquier forma de disbiosis canina.

### **Limitaciones de la evidencia disponible y de la presente revisión**

Los estudios incluidos presentan limitaciones recurrentes: tamaños muestrales pequeños, pérdidas durante el seguimiento, diseños piloto, ausencia de grupo control en algunos casos, y duración relativamente corta de la intervención. En enteropatías crónicas, estas limitaciones son especialmente relevantes, dado que se trata de enfermedades heterogéneas, con evolución fluctuante y respuesta variable al tratamiento dietético y farmacológico (Schmitz et al., 2015; Jugan et al., 2021; Perondi et al., 2025).

Asimismo, la evaluación de la disbiosis no fue estandarizada entre estudios, lo que complica la comparación directa de resultados microbiológicos. La coexistencia de técnicas como qPCR, FISH y 16S, aunque enriquecedora, introduce diferencias metodológicas que afectan la interpretación conjunta. A esto se suma la variabilidad en la definición operativa de “mejoría”, tanto clínica como microbiológica (White et al., 2017; Pilla et al., 2019; Kim et al., 2025).

En cuanto a la presente revisión, debe señalarse que la síntesis fue principalmente narrativa debido a la heterogeneidad de diseños e intervenciones, por lo que no se realizó metaanálisis. Además, la inclusión de estudios con contextos clínicos diversos, aunque útil para captar el espectro de uso de probióticos/simbióticos en perros con disbiosis o condiciones asociadas, también reduce la homogeneidad interna del conjunto analizado.

### **Implicaciones clínicas y líneas futuras de investigación**

Desde una perspectiva clínica, la evidencia revisada sugiere que los probióticos y simbióticos pueden considerarse herramientas adyuvantes prometedoras en medicina veterinaria canina, particularmente en cuadros gastrointestinales agudos y en algunos escenarios de disbiosis secundaria. En enteropatías crónicas, su uso parece más razonable como complemento de estrategias establecidas (dieta, terapia antiinflamatoria, manejo integral), más que como sustituto de estas (Jergens y Heilmann, 2022).

Para fortalecer la aplicabilidad clínica, futuros estudios deberían priorizar diseños aleatorizados con mayor tamaño muestral, descripción detallada de cepas y dosis, mejor estandarización de desenlaces, y seguimiento más prolongado. También sería deseable integrar de manera consistente desenlaces clínicos con medidas de microbiota (luminal y mucosal), biomarcadores de barrera e inmunidad, y análisis funcionales u ómicos, con el fin de identificar qué perfiles de pacientes responden mejor y bajo qué condiciones terapéuticas. Esta necesidad de estandarización y mejor comparabilidad entre estudios ha sido subrayada en revisiones previas de la literatura veterinaria sobre probióticos.

En conjunto, la evidencia actual no permite afirmar una eficacia uniforme para todas las formulaciones probióticas o simbióticas en perros con disbiosis, pero sí respalda la existencia de señales biológicas y clínicas relevantes que justifican su estudio y uso racional en contextos bien seleccionados.

## CONCLUSIONES

La suplementación con probióticos en perros demuestra un efecto beneficioso consistente sobre la estabilidad del microbioma intestinal, evidenciado por un aumento en la diversidad microbiana, mayor presencia de bacterias comensales y reducción de microorganismos potencialmente patógenos. En conjunto, estos hallazgos confirman que los probióticos contribuyen a restablecer el equilibrio intestinal alterado por procesos de disbiosis.

Los estudios analizados muestran que los probióticos mejoran parámetros clínicos asociados a trastornos gastrointestinales, como diarrea, heces blandas, flatulencia y malestar gastrointestinal. La magnitud de esta mejoría varía según la cepa utilizada, el tiempo de administración y la condición clínica del perro, pero la tendencia general indica una respuesta positiva en la mayoría de los casos.

Las diferentes cepas probióticas evaluadas presentan mecanismos de acción complementarios, como modulación inmunitaria, producción de metabolitos beneficiosos y competencia frente a bacterias patógenas. Esta multiplicidad de mecanismos explica la variabilidad en los resultados clínicos y refuerza la importancia de seleccionar cepas con efectos demostrados en perros.

La revisión confirma que los probióticos representan una herramienta efectiva y segura para prevenir y manejar la disbiosis intestinal en perros, tanto en animales sanos expuestos a factores estresores como en pacientes con enfermedades gastrointestinales crónicas. Sin embargo, también se evidencia la necesidad de estandarizar dosis, tiempos de tratamiento y combinaciones de cepas para mejorar la reproducibilidad de los resultados.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses para la publicación de este artículo.

## REFERENCIAS

1. Belá B., Coman, M. M., Verdenelli, M. C., Gramenzi, A., Pignataro, G., Fiorini, D., y Silvi, S. (2024). In Vitro Assessment of Postbiotic and Probiotic Commercial Dietary Supplements Recommended for Counteracting Intestinal Dysbiosis in Dogs. *Veterinary Sciences*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/vetsci11010019>
2. Breczko, W. J., Bubak, J., y Miszczak, M. (2024). The Importance of Intestinal Microbiota and Dysbiosis in the Context of the Development of Intestinal Lymphoma in Dogs and Cats. *Cancers*, 16(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/cancers16122255>
3. Carías A., Salazar, D., Stefanolo, J., Cruz, M. C., Casas, I. C., y Zuluaga, J. R. (2024). Intestinal Dysbiosis: Exploring Definition, Associated Symptoms, and Perspectives for a Comprehensive Understanding - a Scoping Review. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. <https://doi.org/10.1007/s12602-024-10353-w>
4. Doshier, J., Anderson, B., Yang, F., Stewart, S. D., Calapa, K. A., Cooper, R., Wilson-Robles, H., Embree, M., y Khanna, C. (2025). Pilot study evaluating tolerability and changes in fecal microbiota associated with novel probiotic administration to dogs with diarrhea. *Frontiers in Veterinary Science*, 12, 1720932. <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1720932>
5. Fernández, L., Martínez, R., Pérez, M., Arroyo, R., y Rodríguez, J. M. (2019). Characterization of lactobacillus rhamnosus MP01 and lactobacillus plantarum MP02 and assessment of their potential for the prevention of gastrointestinal infections in an experimental canine model. *Frontiers in Microbiology*, 10(MAY), 1117. <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2019.01117/full>
6. Gul, J., y Durante-Mangoni, E. (2024). Unraveling the Puzzle: Health Benefits of Probiotics—A Comprehensive Review. *Journal of Clinical Medicine*, 13 (5), 1436. <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/5/1436>
7. Habermaass, V., Biolatti, C., Bartoli, F., Gori, E., Bruni, N., Olivero, D., y Marchetti, V. (2024). Effects of synbiotic administration on intestinal microbiome and fecal bile acids in dogs with chronic hepatobiliary disease: A randomized case-control study. *Veterinary Sciences*, 11(8), 364. <https://doi.org/10.3390/vetsci11080364>
8. Jergens, A. E., y Heilmann, R. M. (2022). Canine chronic enteropathy—Current state-of-the-art and emerging concepts. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 923013. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.923013>
9. Jugan, M. C., Wouda, R. M., y Higginbotham, M. L. (2021). Preliminary evaluation of probiotic effects on gastrointestinal signs in dogs with multicentric lymphoma undergoing multi-agent chemotherapy: A randomised, placebo-controlled study. *Veterinary Record Open*, 8(1), e2. <https://doi.org/10.1002/vro2.2>
10. Kim, S., Chung, H., Soo-Yeon, P., Lee, J., y Han, J. (2025). Beneficial effects of probiotics on dysbiosis of gut microbiota induced by antibiotic treatment in healthy dogs. *Research in Veterinary Science*, 191. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4995070](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4995070)
11. Lee, D., Goh, T. W., Kang, M. G., Choi, H. J., Yeo, S. Y., Yang, J., Huh, C. S., Kim, Y. Y., y Kim, Y. (2022). Perspectives and advances in probiotics and the gut microbiome in companion animals. *Journal of Animal Science and Technology*, 64(2), 197-217. <https://doi.org/10.5187/jast.2022.e8>
12. Levy, M., Kolodziejczyk, A. A., Thaïss, C. A., y Elinav, E. (2017). Dysbiosis and the immune system. *Nature Reviews Immunology*, 17(4), 219-232. <https://www.nature.com/articles/nri.2017.7>

13. Ma, T., Shen, X., Shi, X., Sakandar, H. A., Quan, K., Li, Y., Jin, H., Kwok, L.-Y., Zhang, H., y Sun, Z. (2023). Targeting gut microbiota and metabolism as the major probiotic mechanism—An evidence-based review. *Trends in Food Science y Technology*, 138, 178-198. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.06.013>
14. Marsilio, S., Pilla, R., Sarawichitr, B., Chow, B., Hill, S. L., Ackermann, M. R., y Suchodolski, J. S. (2019). Characterization of the fecal microbiome in cats with inflammatory bowel disease or alimentary small cell lymphoma. *Scientific reports*, 9(1), 19208. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31844119/>
15. Molina, R. A., D'Urso Villar, M., Miranda, M. H., Maldonado, N. C., Vignolo, G. M., y Nader Macías, M. E. F. (2023). A multi-strain probiotic promoted recovery of puppies from gastroenteritis in a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 64(7), 666–673. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37397694/>
16. Nixon, S. L., Rose, L., y Muller, A. T. (2019). Efficacy of an orally administered antidiarrheal probiotic paste (Pro-Kolin Advanced) in dogs with acute diarrhea: A randomized, placebo-controlled, double-blinded clinical study. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(3), 1286–1294. <https://doi.org/10.1111/JVIM.15481>
17. Perondi, F., Lippi, I., Bruni, N., Lonigro, N., y Martello, E. (2025). Effect of a feed supplement containing probiotics on fecal score and clinical parameters in dogs with chronic kidney disease and intestinal disorders: A pilot study. *Open Veterinary Journal*, 15(1), 307–313. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11910283/>
18. Pilla, R., Guard, B. C., Steiner, J. M., Gaschen, F. P., Olson, E., y Werling, D. (2019). Administration of a synbiotic containing enterococcus faecium does not significantly alter fecal microbiota richness or diversity in dogs with and without food-responsive chronic enteropathy. *Frontiers in Veterinary Science*, 6(AUG), 277. DOI: <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2019.00277/full>
19. Rossi, G., Pengo, G., Caldin, M., Piccionello, A. P., Steiner, J. M., Chen, N. D., Jergens, A. E., y Suchodolski, J. S. (2014). Comparison of microbiological, histological, and immunomodulatory parameters in response to treatment with either combination therapy or probiotic VSL#3 in dogs with idiopathic inflammatory bowel disease. *PLoS ONE*, 9(4), e94699. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3983225/>
20. Rossi, G., Cerquetella, M., Gavazza, A., Galosi, L., Berardi, S., Mangiaterra, S., Mari, S., Suchodolski, J. S., Lidbury, J. A., Steiner, J. M., y Pengo, G. (2020). Rapid resolution of large bowel diarrhea after the administration of a combination of a high-fiber diet and a probiotic mixture in 30 dogs. *Veterinary Sciences*, 7(1), 21. <https://www.mdpi.com/2306-7381/7/1/21>
21. Saetone, V., Biasato, I., Radice, E., Schiavone, A., Bergero, D., y Meineri, G. (2020). State-of-the-Art of the Nutritional Alternatives to the Use of Antibiotics in Humans and Monogastric Animals. *Animals*, 10(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/ani10122199>
22. Sahoo, D. K., Allenspach, K., Mochel, J. P., Parker, V., Rudinsky, A. J., Winston, J. A., Bourgois-Mochel, A., Ackermann, M., Heilmann, R. M., y Jergens, A. E. (2023). Synbiotic-IgY therapy modulates the mucosal microbiome and inflammatory indices in dogs with chronic inflammatory enteropathy: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Veterinary Sciences*, 10(1), 25. <https://doi.org/10.3390/vetsci10010025>
23. Sahoo, D. K., Stewart, T., Lindgreen, E. M., Patel, B., Patel, A., Trivedi, J. N., Parker, V., Rudinsky, A. J., Winston, J. A., y Jergens, A. E. (2025). Restorative Effects of Synbiotics on Colonic Ultrastructure and Oxidative Stress in Dogs with Chronic Enteropathy. *Antioxidants*, 14(6), 727. <https://doi.org/10.3390/antiox14060727>
24. Sivamaruthi, B. S., Kesika, P., y Chaiyasut, C. (2021). Influence of Probiotic Supplementation on Health Status of the Dogs: A Review. *Applied Sciences*, 11(23), Article 23. <https://doi.org/10.3390/app112311384>
25. Shmalberg, J., Montalbano, C., Morelli, G., y Buckley, G. J. (2019). A randomized double blinded placebo-controlled clinical trial of a probiotic or metronidazole for acute canine diarrhea. *Frontiers in Veterinary Science*, 6(JUN), 163. <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2019.00163/full>
26. Suchodolski, J. S. (2021). Analysis of the gut microbiome in dogs and cats. *Veterinary Clinical Pathology*, 50 Suppl 1(Suppl 1), 6-17. <https://doi.org/10.1111/vcp.13031>
27. Schmitz, S., Glanemann, B., Jardín, O. A., Brooks, H., Chang, Y. M., Werling, D., y Allenspach, K. (2015). A prospective, randomized, blinded, placebo-controlled pilot study on the effect of *Enterococcus faecium* on clinical activity and intestinal gene expression in canine food-responsive chronic enteropathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29(2), 533–543. <https://doi.org/10.1111/jvim.12563>
28. Torres, J. (2024). Efecto de sarolaner en el microbioma intestinal de perros de la Ciudad de México [Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Sinaloa] Repositorio Institucional UAS. <https://cca.uas.edu.mx/images/posgrado/Tesis/COHORTE%202022-2024/TESIS%20MCA-TORRES%20CRUZ.pdf>
29. Xia, J., Cui, Y., Guo, Y., Liu, Y., Deng, B., y Han, S. (2024). The Function of Probiotics and Prebiotics on Canine Intestinal Health and Their Evaluation Criteria. *Microorganisms*, 12(6), Article 6. <https://www.mdpi.com/2076-2607/12/6/1248>
30. White, R., Atherly, T., Guard, B., Rossi, G., Wang, C., Mosher, C., Webb, C., Hill, S., Ackermann, M., Sciabarra, P., Allenspach, K., Suchodolski, J., y Jergens, A. E. (2017). Randomized controlled trial evaluating the effect of a



multi-strain probiotic on mucosal microbiota in canine idiopathic inflammatory bowel disease. *Gut Microbes*, 8(5), 451–466. <https://doi.org/10.1080/19490976.2017.1334754>

31. Ziese, A. L., y Suchodolski, J. S. (2021). Impact of changes in gastrointestinal microbiota in canine and feline digestive diseases. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 51(1), 155–169. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33131916/>