



**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA**

**UNIVERSIDAD ANDRES BELLO**

**SEMINARIO DE TÍTULO**

# **“Uso de probióticos en Enfermedades Gastrointestinales de Perros y Gatos”**

Alumna: Belén Alejandra González Álvarez

Tutora: Dra. Paloma Moreno

Concepción, 23 de Junio del 2023

## **Agradecimientos**

Mi mayor agradecimiento es y siempre será para Dios, la razón de mi existencia, por darme la oportunidad de realizar mi sueño de estudiar lo que me apasiona y por ayudarme en ello siempre que lo he necesitado, nunca me ha fallado y toda mi confianza está en él.

En segundo lugar, agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, a mis padres que siempre han creído en mí y han reconocido todos mis logros y mis esfuerzos, han sido un pilar fundamental y se han esforzado siempre por darme lo mejor y más, por lo que, espero con todas mis fuerzas poder retribuirles todo lo que han hecho por mí. A mis hermanas y mi sobrino hermano que siempre me han dado apoyo y ánimo para seguir adelante, gracias a sus oraciones nunca he desmallado y nunca me he dado por vencida, de alguna u otra manera todos me han enviado sus buenas bendiciones y buenas vibras a la distancia y eso nunca lo voy a olvidar. Agradezco enormemente a Dios por la familia que me dio

No puedo dejar de agradecer a mis amigos, Fernanda y Carlos, que siempre han estado conmigo en las buenas y en las malas que es lo que hacen los amigos, siempre me han ayudado a continuar y no me han dejado darme por vencida, sin ellos tampoco podría haber continuado en este lindo camino que elegí de ser médico veterinario, del cual no me arrepiento y espero nunca hacerlo.

A todos mis profesores les agradezco por siempre querer entregar lo mejor de sus conocimientos a sus alumnos y por haberse desempeñado de manera tal que han influido en mi aprendizaje y criterio profesional; de lo bueno y de lo malo siempre me dejaron una enseñanza de vida.

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>3</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Respuesta de la microbiota de perros y gatos ante la suplementación de probióticos.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Uso de probióticos en perros con trastornos gastrointestinales y perros sanos.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Uso de probióticos en gatos con trastornos gastrointestinales y gatos sanos .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Efectividad de los probióticos en perros y gatos, orientados a la disminución de signos o prevención de estos.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Disminución o prevención de signos gastrointestinales en perros.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Disminución o prevención de signos gastrointestinales en gatos.....</b>	<b>11</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>13</b>
<b>Proyecciones .....</b>	<b>14</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>15</b>

## Resumen

**Introducción:** la salud de las mascotas es cada vez más importante para los tutores y los trastornos gastrointestinales son tan comunes hoy en día, que se convierten en una de las principales razones de consultas veterinarias de pequeños animales, donde los signos más evidentes que se presentan son diarreas y vómitos. Se realizó una revisión bibliográfica acerca del uso de probióticos en perros y gatos sanos y con trastornos gastrointestinales, analizando su efecto en la microbiota intestinal y en la eficacia que tienen, tanto en el combate, como en la prevención de los signos derivados de la disbiosis causada por estos trastornos.

**Discusión:** Los muestreos de estas investigaciones se realizaron, tanto en perros y gatos sanos, como en enfermos. Entre los beneficios más destacados de la administración de estos suplementos están la disminución de los signos de diarrea y estreñimiento, mejoría en la salud de la microbiota intestinal y la salud inmunitaria y beneficios antiinflamatorios y antioxidantes. Además, se identificó una mejora en la calidad del calostro en caninas gestantes, lo que también beneficia la inmunidad de los cachorros. Del mismo modo, se demostró que puede utilizarse como profilaxis de los trastornos gastrointestinales.

**Conclusión:** La presente revisión demostró los grandes beneficios del uso de probióticos y simbióticos tanto para combatir trastornos gastrointestinales como para prevenirlos. Los resultados fueron siempre positivos y en ningún caso el uso de estos suplementos tuvo efectos adversos para los individuos estudiados.

**Proyecciones:** Se necesitan más estudios para comprender los efectos sobre la salud animal durante un período de tiempo más prolongado y en diferentes grupos de edad, razas, machos y hembras y en otro tipo de enfermedades o situaciones de estrés que puedan cursar o desencadenar signos de trastornos gastrointestinales.

**Palabras claves:** probióticos, simbióticos, microbiota, diarrea, vómito.

## Introducción

La salud de las mascotas es cada vez más importante para los seres humanos y el funcionamiento del microbioma gastrointestinal está muy ligado a esta. Los microorganismos intestinales participan en la digestión, absorción y metabolismo de todos los nutrientes del cuerpo y un desequilibrio puede provocar una serie de trastornos en la salud del animal (Li et al., 2023)<sup>1</sup>

Las enfermedades gastrointestinales son tan comunes hoy en día, que se convierten en una de las principales razones de consultas veterinarias de pequeños animales, siendo los principales signos la diarrea y el vómito que pueden estar asociados a etiologías bacterianas, virales, parasitarias o incluso pueden ser consecuencia de diversas enfermedades (Muñoz Ramirez & Pineda Garzón, 2020)<sup>2</sup>, lo que provoca una disbiosis a nivel gastrointestinal (alteración del equilibrio de la microbiota), muchas veces, difícil de remediar. La corrección de estas perturbaciones microbianas se puede realizar mediante varios métodos terapéuticos, entre los cuales se encuentra el uso de probióticos (White et al., 2017)<sup>3</sup>

Los probióticos se definen como microorganismos vivos que en cantidades adecuadas, benefician la salud del huésped y tienen un rol fundamental en el tratamiento de enfermedades que afectan a la microbiota intestinal y por consiguiente al sistema inmunitario del intestino (Hill et al., 2014)<sup>4</sup>. Los mecanismos de acción que ejercen los probióticos sobre diversos microorganismos son: secreción de sustancias antimicrobianas, adherencia competitiva a la mucosa epitelial, fortalecimiento de la barrera epitelial intestinal y modulación del sistema inmunitario para transmitir ventajas a la microbiota intestinal (Rose et al., 2017)<sup>5</sup>; es por ello que en esta revisión se darán a conocer los últimos estudios realizados sobre el uso de probióticos en perros y gatos en diferentes situaciones, ya que, estos podrían tener un impacto positivo y muy relevante tanto en tratamientos como en la prevención de los trastornos gastrointestinales.

## **Objetivo General**

Determinar la efectividad del uso de probióticos en tratamientos de enfermedades gastrointestinales en perros y gatos.

## **Objetivos específicos**

1. Analizar la respuesta de la microbiota de perros y gatos ante la suplementación de probióticos, tanto en pacientes sanos como en pacientes con trastornos gastrointestinales.
2. Examinar la efectividad de los probióticos en perros y gatos, orientados a la disminución de signos por trastornos gastrointestinales o prevención de estos.

## Discusión

### 1. Respuesta de la microbiota de perros y gatos ante la suplementación de probióticos.

#### 1.1. Uso de probióticos en perros con trastornos gastrointestinales y perros sanos

Un estudio que utilizó un probiótico (*Enterococcus faecium*) y ligandos de receptores tipo Toll (TLR) para estimular tejidos duodenales, buscó comparar el efecto del probiótico y del ligando en biopsias duodenales de caninos con enteropatía crónica sensible a los alimentos y caninos sanos, lo que arrojó un aumento en la expresión de genes antiinflamatorios, mediante ligandos TLR (moléculas que se unen a proteínas involucradas en la respuesta inmunitaria innata) y mediante la utilización de la cepa probiótica. Sin embargo, estos resultados pudieron verse afectados por la toma de muestras de biopsias ex vivo (fuera de un organismo vivo), ya que, se sometieron a una serie de procedimientos que pudieron haber interferido en la calidad y naturalidad de la microbiota de las muestras (Schmitz et al., 2014)<sup>6</sup>. Asimismo, en otra investigación donde se evaluó el cambio de la microbiota fecal en perros sanos y enfermos incorporando esta misma cepa, *Enterococcus faecium* y para la misma enfermedad, se encontró un aumento en la riqueza bacteriana de la microbiota fecal tanto de perros sanos como enfermos (Pilla et al., 2019)<sup>7</sup>. En estos dos estudios se podría haber utilizado una dosis más alta de probiótico o una combinación de más cepas para un mayor efecto, tal como se realizó en otro estudio en el que se utilizó un probiótico multicepa (*Lactobacillus*, *Streptococcus* y *Bifidobacterium*) como tratamiento complementario en comparación con el tratamiento estándar (dieta más prednisona oral) para evaluar la enfermedad inflamatoria intestinal idiopática canina mediante muestras de biopsias duodenales, el resultado de este estudio fue, un aumento significativo de proteínas de unión estrecha E-cadherina, ocludina y zonulina (moléculas de adhesión que regulan la

permeabilidad celular), lo que sugiere efectos beneficiosos sobre la homeostasis de la mucosa, pero, por otro lado, no se pudo confirmar mejoría histopatológica en las muestras, lo que podría deberse en este caso, a la duración y la gravedad de la enfermedad (White et al., 2017)<sup>3</sup>.

Un estudio más reciente que utilizó *Enterococcus faecium* en una dieta comercial para evaluar su efecto en la microbiota fecal de caninos sanos, demostró un leve efecto positivo en el microbioma de caninos y una calidad fecal levemente mejorada luego de la implementación de esta dieta, así como, una leve reducción del colesterol, lo que podría ser favorable en circunstancias que impliquen un estado de hipercolesterolemia. En este caso, un tiempo más extenso del estudio podría haber arrojado efectos más notorios en cuanto a mejorar la calidad fecal (Nybroe et al., 2022)<sup>8</sup>. El mismo método de usar una dieta comercial con probióticos (además de prebiótico inulina e inmunomoduladores) se realizó en otro estudio donde también se buscaba evaluar los cambios en la microbiota fecal y además en la salud inmunitaria de perros sanos. Los resultados arrojaron una optimización en la calidad de las heces (heces más firmes), aumento de los niveles de metabolitos y bacterias fecales y aumento de la IgA (anticuerpos de defensa) que indica una mayor protección y mejora en la respuesta inmunológica intestinal. No obstante, en este estudio no se mencionó la cepa probiótica utilizada, por lo que la validez de los resultados y de la investigación en sí es cuestionable (Lee et al., 2022)<sup>9</sup>.

Por otro lado, una mejora significativa en la estabilidad intestinal debido a una disminución de la calprotectina (proteína indicadora de inflamación intestinal) y, más relevante aun, la reducción del estrés por una disminución en el cortisol, fue el efecto de un suplemento probiótico con la cepa *Saccharomyces boulardii* en veinticinco perros de criadero manejados para reproducción en un estudio reciente, demostrando que éste probiótico puede usarse para contrarrestar la inflamación intestinal y además, el estrés psicofísico en caninos. Sin embargo, si se hubiera incorporado una mayor cantidad de perros en este

estudio, los resultados podrían haber arrojado resultados más contundentes (Meineri et al., 2022)<sup>10</sup>.

Un estudio en perros sanos que utilizó nuevamente un prebiótico (inulina) y varios probióticos (*Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Enterococcus* y *Bifidobacterium*) para examinar la microbiota intestinal, reveló un aumento en la abundancia de *Lactobacillales* y una disminución en las bacterias potencialmente patógenas (*Clostridium*, *Citrobacter* y *Bacteroides*), lo que indicaría un impacto positivo a corto plazo en la microbiota intestinal (Tanprasertsuk et al., 2021)<sup>11</sup>. Cabe mencionar que en este último estudio, junto con el anterior donde se investigó el efecto de *Enterococcus faecium* en una dieta comercial (Nybroe et al., 2022)<sup>8</sup> se pudo evidenciar la sobrevivencia de esta cepa después de dos a tres semanas de haber suspendido el uso del tratamiento probiótico.

## **1.2. Uso de probióticos en gatos con trastornos gastrointestinales y gatos sanos**

Un estudio en gatos enfermos con estreñimiento crónico y megacolon idiopático, utilizó un probiótico multicepa (*Streptococcus*, *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*) para evaluar sus efectos en la microbiota intestinal, obteniendo un aumento de las células intersticiales de Cajal (CIC: células marcapasos que reciben estímulos excitatorios e inhibitorios en el gastrointestinal) y un efecto antiinflamatorio asociado a la restauración de estas células así como el evidente cambio en la consistencia fecal (heces más blandas), lo que se traduce en una mejora de la salud intestinal y por consiguiente una mejoría clínica de las enfermedades ya nombradas. En esta patología, quizás se necesiten más estudios relacionados, ya que, este estudio se realizó solamente en diez pacientes, por lo que sus resultados no son muy concluyentes (Rossi et al., 2018)<sup>12</sup>.

En otro estudio que evaluó el estado nutricional y calidad fecal en gatos sanos de criadero se utilizó una cepa probiótica como suplemento (*Lactobacillus acidophilus*), donde se pudo

observar una reducción de la materia fecal en un gran porcentaje (44%), volviendo las heces más secas; además aumentó la cantidad de *Lactobacillus* fecales y disminuyó *Escherichia coli* que, en condiciones de disbiosis, pueden aumentar y causar diarrea (Fusi et al., 2019)<sup>13</sup>. Otro estudio que se realizó también para evaluar la microbiota fecal en gatos que fueron alimentados con dieta suplementada con probiótico multicepa (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* y *Saccharomyces*), arrojó un aumento en el recuento de bacterias del ácido láctico (*Lactobacillus*) en muestras fecales, lo que resulta en la modulación positiva de la microbiota gastrointestinal; al igual que en el estudio anterior disminuyó *E. coli*, pero en este estudio no se evaluó la calidad fecal, lo que hubiera sido más concluyente en los resultados (Rodrigues et al., 2020)<sup>14</sup>.

En otra investigación sobre el uso de un probiótico con cepas del ácido láctico (*Enterococcus*, *Lactobacillus* y *Pediococcus*) se midió la actividad antioxidante y antiinflamatoria en cultivos de laboratorio, estas cepas fueron aisladas y seleccionadas de heces de perros y gatos para ser administradas con especificidad del huésped. La actividad antioxidante fue positiva, evaluándose la captación de radicales DPPH y ABTS (miden la capacidad antioxidante del plasma), así como la actividad antiinflamatoria que determinó su positividad por medio de la inhibición de la producción de óxido nítrico que reacciona con una respuesta inmune a la presencia de organismos infecciosos; se concluyó que estas cepas estudiadas pueden servir como un buen recurso en el área de los probióticos en perros y gatos (Kim et al., 2021)<sup>15</sup>.

En un estudio reciente para investigar la microbiota fecal en gatos sanos, además de sus metabolitos SCFA (ácidos grasos de cadena corta), se utilizó una multicepa probiótica (*Saccharomyces* y *Pediococcus*) que promovió la producción de estas cepas bacterianas beneficiosas, aumentó los niveles de SCFA y de ácido butírico (sustrato energético del colon) que son indicadores antiinflamatorios y antioxidantes (Figura 1), lo que promueve la idea de que este suplemento puede tener beneficios exitosos en enfermedades inflamatorias del tracto gastrointestinal (Li et al., 2023)<sup>1</sup>.

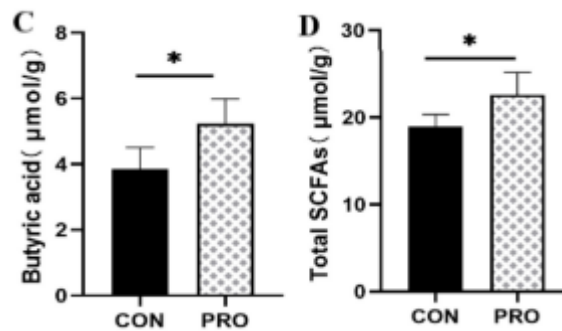


Figura 1. Efectos del probiótico multicépa *Saccharomyces* y *Pediococcus* en el grupo de estudio de gatos suplementados con el probiótico (PRO) y en el grupo control (CON). Se midió ácido butírico en  $\mu\text{mol/g}$  y ácidos grasos de cadena corta (SCFAs) total en  $\mu\text{mol/g}$ , donde se observa una concentración de metabolitos del grupo PRO por sobre el grupo CON.

## 2. Efectividad de los probióticos en perros y gatos, orientados a la disminución de signos o prevención de estos.

### 2.1. Disminución o prevención de signos gastrointestinales en perros

Para evaluar el uso de probióticos orientados a prevenir signos de diarrea en perros se realizó un estudio utilizando un suplemento simbiótico (*Enterococcus faecium*) en perros sanos (previamente chequeados por un veterinario) que llegaban a un refugio, el cual demostró una disminución considerable en la incidencia de diarreas. Esto indica que los refugios podrían ofrecer este tipo de suplementos para el bienestar animal e incluso disminuir costos asociados a limpieza, tratamiento y estadía prolongada, ya que, estos animales no se deberían ir del refugio hasta mejorar su condición. Un alcance importante en este estudio es que, a pesar de la falta de historial médico, la administración de una dieta variable y el estrés de estar confinado, donde se podrían haber provocado trastornos gastrointestinales en los perros, los resultados fueron bastante positivos. Sin embargo, al tratarse de un refugio donde no hay suficiente supervisión o quizás no haya habido

supervisión constante, se pudo haber producido algún nivel de sesgo en los resultados (Rose et al., 2017)<sup>5</sup>.

El objetivo de otro estudio fue dar a conocer el efecto de una pasta probiótica (*Enterococcus faecium*) y antidiarreica, administrada a perros con diarrea aguda sin complicaciones, evaluando la duración y la prevalencia de ésta, independiente del diagnóstico clínico. Los resultados de este estudio demostraron una reducción de la duración de la diarrea y por ende la disminución de la intervención médica adicional, demostrando el gran beneficio terapéutico de esta pasta probiótica (Nixon et al., 2019)<sup>16</sup>.

En otra investigación que buscaba demostrar los efectos de un suplemento simbiótico (*Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Saccharomyces* y beta-glucano) en la mitigación de signos gastrointestinales asociados a antibióticos (enrofloxacino y metronidazol administrados intencionalmente) en perros sanos, se encontró que en la primera semana de tratamiento hubo signos de hiporexia, vómitos y diarrea que disminuyeron significativamente pasado este tiempo, indicando la eficacia del producto simbiótico en la reducción de los signos gastrointestinales (Figura 2). Sin embargo, aunque el estudio fue exitoso, quizás la administración del simbiótico antes de la administración antibiótica podría haber evitado la aparición de estos signos (Whittemore et al., 2019)<sup>17</sup>.

Un estudio llamativo realizado en caninas preñadas de criadero buscaba investigar la posibilidad de reducir la gastroenteritis en cachorros, para lo cual, se administró un simbiótico (*Enterococcus*, *Lactobacillus*, manano-oligosacáridos y Fructooligosacáridos) durante la última semana de gestación al primer grupo y durante las cuatro últimas semanas de gestación al segundo, obteniendo como resultado de la observación y examinación clínica, una disminución notable de trastornos gastrointestinales sobre todo en el segundo grupo, durante por lo menos las primeras nueve semanas de vida de los cachorros. Se deduce de estos resultados, los importantes beneficios de la suplementación

probiótica tanto en la transferencia de la microbiota materna como en la buena calidad del calostro de las madres caninas (Melandri et al., 2020)<sup>18</sup>. De esta misma investigación, se realizó otro estudio con las mismas caninas durante toda la preñez hasta el parto, donde se evaluó específicamente la calidad del calostro, analizando muestras de suero luego de la suplementación simbiótica, observándose un aumento en los niveles de IgG, IgM e IgA (anticuerpos del sistema inmunitario), demostrando así, un aumento de las propiedades inmunitarias del calostro que son beneficiosas para las funciones inmunológicas de los cachorros, destacando nuevamente mejores resultados a mayor periodo de suplementación. En estos estudios se logra apreciar la eficiencia de las investigaciones y la importancia de la complementación de resultados para ratificar los beneficios de la suplementación de cepas probióticas y prebióticas en el sistema inmunitario de los caninos (Alonge et al., 2020)<sup>19</sup>.

Cabe mencionar que, en la mayoría de los estudios ya analizados anteriormente, la administración de suplementos probióticos o simbióticos además de beneficiar la microbiota intestinal, también influyeron significativamente en la disminución de los signos asociados a trastornos gastrointestinales como la diarrea. Por ejemplo, de cuatro de los estudios anteriores, donde se realizó la evaluación de probióticos en perros sanos, en dos se evaluó la calidad fecal, la cual aumentó luego de la administración del probiótico dando a entender la disminución de incidencia de diarrea (Nybroe et al., 2022)<sup>8</sup> (Lee et al., 2022)<sup>9</sup>. En el tercer estudio de la evaluación de la microbiota, aumentaron bacterias beneficiosas y disminuyeron las patógenas que podrían causar disbiosis y por consiguiente, los episodios de diarrea (Tanprasertsuk et al., 2021)<sup>11</sup>. Finalmente, en el cuarto estudio, la suplementación prebiótica ayudó a disminuir el estrés en perros de criadero, lo que también podría llevar a cuadros de diarrea debido a una disbiosis intestinal (Meineri et al., 2022)<sup>10</sup>.

## 2.2. Disminución o prevención de signos gastrointestinales en gatos

Dos estudios que utilizaron un simbiótico (*Bifidobacterium*, *Enterococcus* y *Lactobacillus*) concomitante a la ingesta intencional de clindamicina para generar disbiosis en gatos sanos, lograron identificar diferentes resultados en el combate de los signos gastrointestinales que provocan los antibióticos (vómito, diarrea e hiporexia) gracias a la diferencia en las dosis de probióticos y antibióticos administrados. El primer estudio utilizó una dosis más alta de clindamicina y una dosis más baja del simbiótico, evidenciando una disminución progresiva en la ingesta de alimentos (hiporexia); y aunque hubo una menor incidencia de vómitos, ésta no fue significativa debido a la dosis alta de clindamicina (Whittemore et al., 2018)<sup>20</sup>. En cambio, en el otro estudio la dosis de clindamicina fue más baja y la del simbiótico fue más alta, por lo que, se obtuvo una disminución considerable de los vómitos y un aumento en la ingesta de alimentos, así como una disminución en los signos de diarrea asociada a antibióticos, lo que confirma que se lograrían mejores beneficios con el uso de mayores cantidades de este suplemento (Stokes et al., 2017)<sup>21</sup>.

De la misma manera, otro estudio también utilizó gatos sanos para determinar el efecto del probiótico *Enterococcus faecium* en anomalías como diarrea y vómito luego de la administración intencional de amoxicilina-clavulánico, obteniéndose como resultado la disminución de estas anomalías, y aunque no hubo muchos episodios de vómito, se pudo evidenciar que éstos disminuyeron y que las puntuaciones totales de diarrea fueron significativamente bajas en comparación al grupo control. Estos resultados apoyan la idea de que los probióticos tienen beneficios muy elevados a nivel gastrointestinal cuando se administra tratamiento antibiótico que, en la mayoría de los casos, causa una disbiosis importante en la microbiota intestinal (Torres-Henderson et al., 2017)<sup>22</sup>.

Un ensayo clínico realizado en gatitos destetados, de menos de doce semanas de vida que habitaban en un refugio, utilizó un probiótico *Enterococcus hirae* de origen huésped (cepa aislada de felino) para determinar su impacto en la incidencia de diarrea, concluyendo que

estos gatitos tenían 3,4 veces menos probabilidad de presentar cuadros de diarrea con la administración del suplemento. Este resultado demuestra una acción preventiva de trastornos gastrointestinales que son muy comunes en gatitos, sobre todo en condiciones de vulnerabilidad. Se puede inferir que este estudio mostró condiciones y resultados realistas principalmente por el tipo de muestra (pacientes vulnerables) (Gookin et al., 2022)<sup>23</sup>.

En el caso de los felinos también cabe señalar que en varios de los estudios ya mencionados los beneficios de la suplementación probiótica o simbiótica igualmente condujeron a una disminución de los signos gastrointestinales, como en un estudio de gatos de criadero donde hubo un aumento en la consistencia de las heces y una disminución en la población de *Escherichia coli*, que podría ser causante de episodios de diarrea, por lo que en este caso el probiótico funcionó de manera preventiva a la ocurrencia de estos episodios (Fusi et al., 2019)<sup>13</sup>. Igualmente, en otro de los estudios en gatos con estreñimiento crónico y megacolon idiopático, además de ocurrir un efecto antiinflamatorio con la administración de probiótico, hubo una mejoría en la consistencia de las heces (heces más blandas), lo que se traduce en una mejoría del cuadro clínico (Rossi et al., 2018)<sup>12</sup>.

## Conclusión

La presente revisión investigó la evidencia científica que respalda los beneficios del uso de probióticos y simbióticos tanto para combatir trastornos gastrointestinales como para prevenirlos, y a pesar de que cada individuo tiene una microbiota diferente, los resultados fueron siempre positivos, tanto en animales sanos como en los que tenían alguna enfermedad, y en ningún caso el uso de estos suplementos tuvo efectos adversos para los individuos estudiados. Los estudios demostraron que los beneficios principales del uso de probióticos son el fortalecimiento de la microbiota intestinal y de la salud inmunitaria, la reducción de la inflamación y control de diarreas. Asimismo, se pudo concluir que la administración de probióticos y simbióticos pueden ser utilizados a modo de profilaxis de trastornos gastrointestinales en cualquier enfermedad o circunstancias que puedan provocar estos episodios, como lo son el uso de antibióticos, episodios de estrés o vulnerabilidad inmunitaria, convirtiéndose en una herramienta prometedora en términos de prevención. Estos resultados podrían ayudar a disminuir la incidencia de casos de diarrea y vómito que son frecuentes en la consulta veterinaria.

A pesar de esto, se debe hacer un análisis de posibles sesgos de estas investigaciones que incluyen la variación en la cantidad de individuos por estudio, la duración de los estudios, la cantidad y la diversidad de cepas que se utilizaron, la cantidad y frecuencia de administración, la interacción con las diferentes dietas administradas, la diversidad de microbiotas estudiadas, etc. También podría haber influido el compromiso en el tratamiento por parte de los tutores y de los encargados de los criaderos y refugios en los cuales se realizaron estos estudios. Aun así, los resultados siempre fueron favorables en la salud la microbiota intestinal, lo que confirma el beneficio de la utilización de estos suplementos, sin perjuicio de que se podrían realizar mejoras en la producción de éstos para obtener mejores resultados, como podría ser la especificidad de las cepas para las diferentes necesidades o el aumento en las dosis.

## Proyecciones

Se necesitan más estudios para comprender los efectos de los probióticos sobre la salud animal durante un período de tiempo más prolongado y en diferentes grupos de edad, razas, sexo y en distintos tipos de enfermedades que puedan cursar o desencadenar signos de trastornos gastrointestinales. Además, se debe investigar la especificidad de las cepas, las dosis utilizadas y cómo influyen en la pronta recuperación de los pacientes para poder apoyar un tratamiento más eficaz en la clínica diaria. Asimismo, es importante investigar aún más, el efecto de los probióticos a largo plazo y los mecanismos de acción en la eficacia de las diferentes enfermedades.

También sería interesante investigar el efecto de la suplementación de probióticos y simbióticos en otras situaciones estresantes como, por ejemplo, en competencias caninas o en perreras planificadas para vacaciones como hoteles caninos.

Por otro lado, las investigaciones en Chile son inferiores a las de otros países, por lo que, sería recomendable realizar más estudios en los animales de nuestro país.

## Referencias

- 1) Li, Y., Ali, I., Lei, Z., Li, Y., Yang, M., Yang, C., & Li, L. (2023). Effect of a Multistrain Probiotic on Feline Gut Health through the Fecal Microbiota and Its Metabolite SCFAs. *Metabolites*, 13(2), 228. <https://doi.org/10.3390/metabo13020228>
- 2) Muñoz, K., & Pineda, S. (2020). *Frecuencia de enfermedades del sistema digestivo en caninos que acudieron a una clínica veterinaria de Pereira. (2016—2018)*. Repositorio institucional-Universidad tecnológica de Pereira. <https://hdl.handle.net/11059/12004>
- 3) White, R., Atherly, T., Guard, B., Rossi, G., Wang, C., Mosher, C., Webb, C., Hill, S., Ackermann, M., Sciabarra, P., Allenspach, K., Suchodolski, J., & Jergens, A. E. (2017). Randomized, controlled trial evaluating the effect of multi-strain probiotic on the mucosal microbiota in canine idiopathic inflammatory bowel disease. *Gut Microbes*, 8(5), 451-466. <https://doi.org/10.1080/19490976.2017.1334754>
- 4) Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., & Sanders, M. E. (2014). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 11(8), 506-514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
- 5) Rose, L., Rose, J., Gosling, S., & Holmes, M. (2017). Efficacy of a Probiotic-Prebiotic Supplement on Incidence of Diarrhea in a Dog Shelter: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 31(2), 377-382. <https://doi.org/10.1111/jvim.14666>
- 6) Schmitz, S., Henrich, M., Neiger, R., Werling, D., & Allenspach, K. (2014). Stimulation of duodenal biopsies and whole blood from dogs with food-responsive chronic enteropathy

and healthy dogs with Toll-like receptor ligands and probiotic *Enterococcus faecium*. *Scandinavian Journal of Immunology*, *80*(2), 85-94. <https://doi.org/10.1111/sji.12186>

7) Pilla, R., Guard, B. C., Steiner, J. M., Gaschen, F. P., Olson, E., Werling, D., Allenspach, K., Salavati Schmitz, S., & Suchodolski, J. S. (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*, 277. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00277>

8) Nybroe, S., Horsman, P. B., Krag, K., Hosbjerg, T. G., Stenberg, K., Khakimov, B., Baymler, J., Bjørnvad, C. R., & Kieler, I. N. (2022). Alterations in Healthy Adult Canine Faecal Microbiome and Selected Metabolites as a Result of Feeding a Commercial Complete Synbiotic Diet with *Enterococcus faecium* NCIMB 10415. *Animals*, *13*(1), 144. <https://doi.org/10.3390/ani13010144>

9) Lee, A. H., Lin, C.-Y., Do, S., Oba, P. M., Belchik, S. E., Steelman, A. J., Schauwecker, A., & Swanson, K. S. (2022). Dietary supplementation with fiber, “biotics,” and spray-dried plasma affects apparent total tract macronutrient digestibility and the fecal characteristics, fecal microbiota, and immune function of adult dogs. *Journal of Animal Science*, *100*(3), skac048. <https://doi.org/10.1093/jas/skac048>

10) Meineri, G., Martello, E., Atuahene, D., Miretti, S., Stefanon, B., Sandri, M., Biasato, I., Corvaglia, M. R., Ferrocino, I., & Cocolin, L. S. (2022). Effects of *Saccharomyces boulardii* Supplementation on Nutritional Status, Fecal Parameters, Microbiota, and Mycobiota in Breeding Adult Dogs. *Veterinary Sciences*, *9*(8), 389. <https://doi.org/10.3390/vetsci9080389>

11) Tanprasertsuk, J., Jha, A. R., Shmalberg, J., Jones, R. B., Perry, L. M., Maughan, H., & Honaker, R. W. (2021). The microbiota of healthy dogs demonstrates individualized responses to synbiotic supplementation in a randomized controlled trial. *Animal Microbiome*, *3*(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s42523-021-00098-0>

- 12) Rossi, G., Jergens, A., Cerquetella, M., Berardi, S., Di Cicco, E., Bassotti, G., Pengo, G., Suchodolski, J.S., (2018). Effects of a probiotic (SLAB51TM) on clinical and histologic variables and microbiota of cats with chronic constipation/megacolon: a pilot study. *Beneficial Microbes* 9, 101–110. <https://doi.org/10.3920/BM2017.0023>
- 13) Fusi, E., Rizzi, R., Polli, M., Cannas, S., Giardini, A., Bruni, N., Marelli, S.P., (2019). Effects of *Lactobacillus acidophilus* D2/CSL (CECT 4529) supplementation on healthy cat performance. *Vet. rec. open* 6. <https://doi.org/10.1136/vetreco-2019-000368>
- 14) Rodrigues, B.M., Olivo, P.M., Osmari, M.P., Vasconcellos, R.S., Ribeiro, L.B., Bankuti, F.I., Pozza, M.S.S., (2020). Microencapsulation of Probiotic Strains by Lyophilization Is Efficient in Maintaining the Viability of Microorganisms and Modulation of Fecal Microbiota in Cats. *International Journal of Microbiology* 2020, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2020/1293481>
- 15) Kim, K.-T., Kim, J.-W., Kim, S.-I., Kim, S., Nguyen, T.H., Kang, C.-H., (2021). Antioxidant and Anti-Inflammatory Effect and Probiotic Properties of Lactic Acid Bacteria Isolated from Canine and Feline Feces. *Microorganisms* 9, 1971. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9091971>
- 16) Nixon, S.L., Rose, L., Muller, A.T., (2019). Efficacy of an orally administered anti-diarrheal probiotic paste (Pro-Kolin Advanced) in dogs with acute diarrhea: A randomized, placebo-controlled, double-blinded clinical study. *J Vet Intern Med* 33, 1286–1294. <https://doi.org/10.1111/jvim.15481>
- 17) Whittemore, J. C., Moyers, T. D., & Price, J. M. (2019). Randomized, controlled, crossover trial of prevention of antibiotic-induced gastrointestinal signs using a synbiotic mixture in healthy research dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(4), 1619-1626. <https://doi.org/10.1111/jvim.15553>

- 18) Melandri, M., Aiudi, G.G., Caira, M., Alonge, S., (2020). A Biotic Support During Pregnancy to Strengthen the Gastrointestinal Performance in Puppies. *Front. Vet. Sci.* 7, 417. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00417>
- 19) Alonge, S., Aiudi, G.G., Lacalandra, G.M., Leoci, R., Melandri, M., (2020). Pre- and Probiotics to Increase the Immune Power of Colostrum in Dogs. *Front. Vet. Sci.* 7, 570414. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.570414>
- 20) Whittemore, J. C., Stokes, J. E., Laia, N. L., Price, J. M., & Suchodolski, J. S. (2018). Short and long-term effects of a synbiotic on clinical signs, the fecal microbiome, and metabolomic profiles in healthy research cats receiving clindamycin: A randomized, controlled trial. *PeerJ*, 6, e5130. <https://doi.org/10.7717/peerj.5130>
- 21) Stokes, J. E., Price, J. M., & Whittemore, J. C. (2017). Randomized, Controlled, Crossover trial of Prevention of Clindamycin-Induced Gastrointestinal Signs Using a Synbiotic in Healthy Research Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 31(5), 1406-1413. <https://doi.org/10.1111/jvim.14795>
- 22) Torres-Henderson, C., Summers, S., Suchodolski, J., & Lappin, M. R. (2017). Effect of Enterococcus Faecium Strain SF68 on Gastrointestinal Signs and Fecal Microbiome in Cats Administered Amoxicillin-Clavulanate. *Topics in Companion Animal Medicine*, 32(3), 104-108. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2017.11.002>
- 23) Gookin, J.L., Strong, S.J., Bruno-Bárcena, J.M., Stauffer, S.H., Williams, S., Wassack, E., Azcarate-Peril, M.A., Estrada, M., Seguin, A., Balzer, J., Davidson, G., (2022). Randomized placebo-controlled trial of feline-origin Enterococcus hirae probiotic effects on preventative health and fecal microbiota composition of fostered shelter kittens. *Front. Vet. Sci.* 9, 923792. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.923792>