

3. Propiedades terapéuticas y profilácticas del yogur

Históricamente, y con diversas raíces culturales, se encuentran leyendas, anécdotas y estudios científicos que han caracterizado los atributos saludables de yogur, tales como digestibilidad, uso curativo para diarrea pediátrica, protección y mantenimiento de la ecología saludable del intestino y longevidad (Hui, 1993); también se ha realizado su capacidad para fortalecer el sistema inmune, la reducción de intolerancia a la lactosa, y la disminución de colesterol de LDL (también llamado colesterol malo) (Hussain *et al.*, 2009); su validez para prevenir enfermedades inflamatorias de intestino, síndrome del intestino irritable, colitis, diarrea del viajero (Hoolihan, 2001), y su actividad anticarcinogénica y antimutagenética; son estos algunos de los beneficios del consumo de yogur (Bakalinsky *et al.*, 1996).

Microflora intestinal

El tracto intestinal humano es un ecosistema complejo que alberga una comunidad microbiana compuesta principalmente por anaerobias estrictas (García *et al.*, 2008; Calderón *et al.*, 2007; Uyeno *et al.*, 2008; Reiff y Kelly, 2010); contiene más de 400 especies bacterianas; sin embargo, el 99% de la microbiota total contiene solamente de 30 a 40 géneros bacterianos diferentes (Uyeno *et al.*, 2008). La mayoría de especies bacterianas del tracto intestinal adulto incluyen: *Bacteroides*, *Eubacterias*, *Bifidobacterias*, *Enterobacterias*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Clostridium* y *Staphylococcus*.

Debido a que algunas de estas bacterias son beneficiosas para la salud, mientras que otras son peligrosas, la colonización microbiana del intestino ha tenido implicaciones importantes en la salud humana, que van desde efectos sobre la susceptibilidad frente a las infecciones, hasta efectos tóxicos y carcinogénicos (Hoolihan, 2001). Algunos factores que modifican esta microbiota intestinal normal en el humano son: cambios de dieta, sexo, edad, requerimientos nutricionales e inmunológicos (García *et al.*, 2008), utilización de antibióticos, estrés, consumo de alcohol, pH, tiempo de tránsito del material del intestino, la cantidad y el tipo de material fermentable (por ejemplo, sustrato de crecimiento) (García *et al.*, 2008).

Una de las causas de disturbios gastrointestinales es la alteración en la microbiota intestinal, seguida por invasión o infección por patógenos transmitidos por los alimentos.

Las BAL pueden obstaculizar la colonización y, subsecuentemente, la proliferación de los patógenos, previniendo los síntomas de la enfermedad; lo anterior se debe a que las BAL tienen un determinado potencial para producir toxinas en sistemas alimenticios y en el tracto gastrointestinal, por la producción de sustancias antimicrobianas (Walstra *et al.*, 2001; Calderón *et al.*, 2007).

Cuando se consumen leches fermentadas se ingieren BAL vivas y se produce la implantación de estas bacterias en el intestino grueso, lo que ayuda a reducir el desarrollo de patógenos. Es probable que esto ocurra en el caso de los microorganismos que, además de resistir los jugos gástricos, son capaces de colonizar el intestino; por ejemplo, las bacterias intestinales *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus salivarius* y *Bifidobacterium bifidum*. Cuando se consume yogur frecuentemente, las BAL normales pueden sobrevivir al paso por el tracto intestinal, pero no lo colonizan; hasta el momento, las investigaciones realizadas no permiten concluir que tengan efectos positivos para los humanos (Walstra *et al.*, 2001).

Colesterol

Desde hace varios años se ha presentado un incremento en la conciencia de la gente sobre la correlación que existe entre la salud y el colesterol. La preocupación se ha centrado en el papel del colesterol como un factor de riesgo en la aparición de cáncer de colon, en los problemas de hipercolesteremia y de diferentes enfermedades cardiovasculares; respecto a esta última enfermedad se menciona que altos niveles de colesterol han sido vinculados con el incremento en el número de muertes por enfermedades como la aterosclerosis. Resultados publicados recientemente indican que la reducción de niveles altos de colesterol en la sangre disminuye los riesgos de estas enfermedades (Abdelkader, 2006).

La preocupación mencionada ha llevado a modificar las dietas y costumbres alimenticias, con el fin de reducir el colesterol; entre otras cosas, se han adoptado altos consumos diarios de leches fermentadas de bovino (8 L/d) para disminuir el nivel de colesterol (Reiff y Kelly, 2010); al respecto, Ziarno *et al.* (2008) mencionan que consumir grandes cantidades de yogur contribuye a disminuir los niveles de colesterol en humanos. Lo anterior se ha postulado gracias al efecto de un factor producido por la acción de cultivos iniciadores o BAL durante la fermentación de yogur; esto ha sugerido que el hidroximetil glutarato, aparentemente, inhibe la síntesis de colesterol en el cuerpo, produciendo una reducción de este (Kumar y Mishra, 2004; Kayanush *et al.*, 2007). De otro lado, la habilidad del nivel de reducción de colesterol *in vitro* en un modelo de medio de cultivo ha sido demostrada por numerosas cepas de BAL, tales como *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus gasseri*, *Lactobacillus amylovorus*, *Bifidobacterium* (*B. Bifidum*, *B. longum*), así como *Lactococcus* (*Lactococcus lactis* subsp *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp *lactis* var. *diacetylactis*) y *Leuconostoc mesenteroides* subsp *mesenteroides* (Ziano *et al.*, 2008).

Cáncer

Propiedades anticarcinogénicas. Estudios epidemiológicos sugieren que las leches fermentadas suprimen el comienzo de carcinogénesis, y que la alteración en microbiota intestinal es aparentemente responsable para el atributo anticarcinogénico. Modelos de animales utilizados para delinear el papel anticarcinogénico de los elementos anteriores ofrecen información que puede ser, en general, dividida en dos campos: prevención de iniciación de cáncer y supresión de tumores iniciales (Hui, 1993). Bakalinsky *et al.* (1996) mencionan al respecto que el consumo de estas leches, o bacterias utilizadas para su producción, ha inhibido el crecimiento de ciertos tipos de tumores en ratones y ratas, y en humanos, suplementos orales de *Lactobacillus acidophilus* han mostrado una reducción de cierta actividad enzimática de bacterias fecales involucradas en la activación procarcinogénica.

Prevención de iniciación de cáncer. Datos de estudios en animales y pruebas al azar de cáncer recurrente de vejiga han sugerido que el consumo de productos lácteos que contienen BAL puede desempeñar un papel en la reducción de carcinogénesis. Kayanush *et al.* (2007) y Larsson *et al.* (2008) mencionan al respecto que existen varias evidencias primarias de estudios de animales *in vitro* que muestran cómo bacterias probióticas pueden reducir el riesgo de cáncer al contrarrestar efectos mutagénicos y genotóxicos. Un reciente estudio encontró que incorporar suplementos en la dieta con cepas de *Lactobacillus acidophilus* suprime significativamente el número total de células de cáncer de colon en ratas; otro estudio mostró que la acción de *Lactobacillus* redujo la incidencia y número de tumores en animales inducidos artificialmente con cáncer de colon (Adolfsson *et al.*, 2004). De acuerdo con el Instituto Nacional de Cáncer, el cáncer de colon es el segundo entre mujeres y hombres en Estados Unidos; en Colombia ocupa el cuarto lugar, después del cáncer de estómago, pulmón y próstata (Sanabria *et al.*, 2009), y es también la segunda causa más común de muerte. Elementos de riesgo para cáncer de colon rectal incluyen factores genéticos, ambientales e interacciones entre factores presentes en la dieta (Adolfsson *et al.*, 2004).

Bifidobacterium longum también ha mostrado posibilidades de inhibir en ratas la incidencia de tumores mamarios, de intestino delgado y de hígado. Una de las pruebas clínicas humanas mostró que el consumo de *Lactobacillus casei* (10^{10} unidades formadoras de colonia, tres veces por día durante un año) incrementaba la recurrencia de periodos libres entre sujetos sin cáncer de vejiga. Aunque estas investigaciones sobre la prevención del cáncer es prometedora, sus resultados son también preliminares para desarrollar recomendaciones específicas en el consumo de probióticos para humanos (Adolfsson *et al.*, 2004).

Diarrea

Hace más de dos décadas, la Organización Mundial de la Salud estimó la presencia anual de 800 millones de episodios de diarrea y de 4,6 millones de muertes relacionadas

con diarrea entre niños y jóvenes en países desarrollados; la diarrea es un problema común entre los niños en todo el mundo, y contribuye sustancialmente al elevado número de consultas pediátricas y hospitalizaciones. Desde principios del siglo XX, los cultivos bacterianos vivos, como aquellos provenientes de la fermentación de productos lácteos, tales como el yogur, pueden ofrecer beneficios en la prevención y tratamiento de la diarrea, si van asociados con antibióticos, tanto en niños como en adultos, y en enfermedades causadas por rotavirus (Adolfsson *et al.*, 2004; Mahmood *et al.*, 2008; Myers, 2007). Estudios recientes han encontrado que la utilización de cepas como el *Lactobacillus* ofrece seguridad, y es una medida efectiva en el tratamiento de infecciones y diarrea en niños (Hoolihan, 2001). Esta terapia beneficiosa con *Lactobacillus* fue observada en enfermedades diarreicas causadas por varios patógenos. El efecto de la suplementación con *Bifidobacterium bifidum* y *Streptococcus thermophilus* en la prevención de diarrea aguda viral en infantes ha sido examinado en diversos momentos. Otras evidencias científicas sugieren que existen *Lactobacillus* viables contenidos en leches fermentadas, los cuales pueden ser más eficaces para el tratamiento de desórdenes gastrointestinales que la administración de antibióticos (Adolfsson *et al.*, 2004).

Algunas de las especies probióticas que muestran resultados prometedores en tratamientos de enfermedades diarreicas en niños incluyen: *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces boulardii*, *Bifidobacterium bifidum* y *Streptococcus thermophilus* (Wungrath *et al.*, 2009).

Helicobacter pylori

Helicobacter pylori (*H. pylori*) es una bacteria gram negativa en forma de espiral que puede colonizar células epiteliales, revistiendo el estómago, y sobrevivir en el entorno ácido (Wang *et al.*, 2004), esta bacteria se encuentra en la capa de la mucosa gástrica o adherida al revestimiento epitelial del estómago (Adolfsson *et al.*, 2004). La infección con *H. pylori* es actualmente conocida por desempeñar un papel en la enfermedad de la úlcera péptica, úlcera duodenal y gastritis crónica (Adolfsson *et al.*, 2004; Wang *et al.*, 2004); esta infección por *H. pylori* está reportada en más del 90% de pacientes con úlcera duodenal, en los que el tratamiento involucra el empleo de antibióticos (Adolfsson *et al.*, 2004); sin embargo, la utilización de estas sustancias para tratar la infección por *H. pylori* ha sido asociada con efectos adversos, y frecuentemente ha provocado resistencia a la terapia con antibióticos (Adolfsson *et al.*, 2004). A pesar de las terapias basadas en antibióticos, ha sido preocupante su posible inducción de resistencia a drogas antibacteriales; es más, los efectos secundarios de esta clase de terapias son una causa común de interrupción de tratamientos (Wungrath *et al.*, 2009).

Algunos estudios *in vitro* y con animales han mostrado viabilidad reducida de *H. pylori*, y menor adhesión de la bacteria a las células de la mucosa intestinal humana después del tratamiento con varias cepas de *Lactobacillus* (Adolfsson *et al.*, 2004); por ejemplo, se vio que el *Lactobacillus salivarius* inhibía la colonización de *H. pylori* en estudios *in vitro*, así como en ratones. Una inhibición de la infección *H. pylori* fue también mostrada

en humanos que consumieron *Lactobacillus johnsonii* (Hoolihan, 2001), *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium* en el yogur. Además, el yogur puede también tener propiedades terapéuticas y mejorar la velocidad de erradicación del *H. pylori* en pacientes clínicos infectados (Sheu *et al.*, 2006). Otras evidencias preliminares mencionan que bacterias probióticas pueden inhibir la colonización gástrica y la actividad de *H. pylori*, que está asociada con gastritis, úlcera péptica y cáncer gástrico (Hoolihan, 2001).

Lactobacillus y bifidobacterias son añadidas a varios productos lácteos fermentados, y son conocidas por tener un efecto de crecimiento inhibitorio en un amplio rango de patógenos intestinales en humanos y animales. Se ha demostrado que la inhibición del crecimiento de *H. pylori* ocurre como resultado de la producción de ácidos orgánicos por cepas de *Lactobacillus acidophilus in vitro*. También se ha evidenciado *in vitro* que la acción de *Lactobacillus acidophilus* disminuyó el *H. pylori* en su viabilidad y mermó la actividad de la ureasa y el grado histopatológico de lesiones gástricas en ratones infectados con *Helicobacter felis*. Se ha descubierto que la suplementación con el yogur que contiene *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* podría mejorar la intención al tratar la velocidad de erradicación de *H. pylori* y restaurar la disminución de *Bifidobacterium* en las heces después de la terapia (Wang *et al.*, 2004).

Alergias

La prevalencia de enfermedades alérgicas se ha incrementado durante los últimos 35-40 años, particularmente en sociedades occidentales. Se ha sugerido que una manera de reducir la habilidad de proteínas lácteas para causar reacciones alérgicas es el tratamiento térmico, por ejemplo, la leche podría convertirse en una fuente más disponible de proteína para personas con una sensibilización inmunológica a proteínas lácteas bovinas. Algunos resultados han sugerido que en personas con alergia a la leche de bovinos, la presencia de BAL viables puede proporcionar mayores beneficios que los posibles efectos perjudiciales provenientes de proteínas lácteas sin desnaturalizar (Adolfsson *et al.*, 2004). Los efectos de yogur y BAL sobre las reacciones alérgicas en el tracto gastrointestinal han despertado creciente interés. Se ha reportado un retraso en el desarrollo de *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* en la microflora gastrointestinal, en general, en niños que presentan reacciones alérgicas y que han incorporado el consumo de yogur y BAL.

Lactobacillus añadidos a la dieta de infantes mediante fórmulas de hidrolizados de lactosuero disminuyen los síntomas de dermatitis e inflamación intestinal, y producen alivio de alergias alimenticias, como aquellas asociadas con proteínas de la leche (posiblemente al degradar estas proteínas a pequeños péptidos y aminoácidos) (Hoolihan, 2001).