

Análisis de yogurt en marcas de consumo preferente por la población de Nuevo León

Valdés-Ramírez, G. M.; Contreras-Cruz, D. L.; Franco-Díaz de León, M. G.;

Huerta-Oros, J.*

Universidad de Monterrey, Vicerrectoría de Ciencias de la Salud, Departamento de Nutrición; Av. I. Morones Prieto 4500
Pte. C.P. 66238, San Pedro Garza García, Nuevo León, México

[*joselina.huerta@udem.edu](mailto:joselina.huerta@udem.edu)

RESUMEN:

Dentro de los alimentos funcionales más populares se encuentra el yogurt, producto lácteo fermentado consumido habitualmente por las personas como parte de su dieta. Uno de sus beneficios más potenciales, es el contenido de probióticos, los cuales brindan beneficios a la salud. El objetivo del presente trabajo fue analizar las marcas de yogurt de consumo preferente por la población de Nuevo León. Se calculó el tamaño de muestra de la población del país, se les aplicó un cuestionario para conocer sus preferencias, así como el nivel de consumo, se analizaron los productos según el cuestionario aplicado. Microbiológicamente: las muestras 2, 3, 5, 7 y 8 cumplieron con la normatividad oficial mexicana, (contenido mínimo de UFC/ml) y disponen de un etiquetado nutricional completo. Se comprobaron dichos resultados por PCR: se identificaron bacterias probióticas en las muestras 3, 5, 6, 7 y 9. Existe desconocimiento de los beneficios del consumo de probióticos en los participantes Nuevoleoneses, dicho desconocimiento se asocia con el bajo consumo. Por lo tanto, se presume que puede deberse a la falta de información que otorga la industria alimentaria en sus productos y a la falta de divulgación de buenos hábitos alimenticios por parte del sector salud..

ABSTRACT:

Yogurt is among the most popular functional foods, fermented dairy product habitually consumed by people as part of diet. One of its most potential benefits is the content of probiotics, which provide health benefits. The yogurt brands of preferential consumption by the population of Nuevo Leon were investigated. The sample size of the country's population was calculated, a questionnaire was applied to know their preferences, as well as the level of intake, the products were analyzed according to the applied questionnaire. Microbiologically: samples 2, 3, 5, 7 and 8 complied with Mexican official regulations (minimum content of CFU/ml) and had a complete nutritional label. These results were verified by PCR: probiotic bacteria were identified in samples 3, 5, 6, 7 and 9. There is a lack of knowledge of the benefits of the consumption of probiotics in Nuevo Leon participants, this is associated with low intake. Therefore, it is presumed that this may be due to the lack of information given by the food industry in their products and the lack of divulgation of good eating habits by the health sector..

Palabras clave:

Probióticos (probiotics), yogurt (yogurt), consumo (intake), etiqueta nutrimental (nutritional label).

Área: Alimentos funcionales

INTRODUCCIÓN

El yogurt es considerado un alimento funcional debido a los múltiples beneficios que aporta su consumo, los cuales están relacionados principalmente por el contenido de probióticos, (ver tabla I); además, es un alimento de bajo costo, es ampliamente comercializado en México; además, es recomendable debido a que representa una buena fuente de proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales; estos últimos son reconocidos por su valiosa participación en el metabolismo humano, viviendo en sinergia con el organismo que los consume (Summer *et. al*, 2017).

Tabla I. Beneficios a la salud de las cepas probióticas utilizadas en yogurts.

Cepa	Beneficios a la salud
<i>Lactobacillus</i>	Previenen diarrea asociada a terapia con antibióticos Reducción de daño pulmonar asociado a virus a través del control de respuestas inmunitarias coagulativas Eliminación de virus respiratorios Prevención de infecciones urinarias recurrentes Efecto anticancerígeno Disminución de colesterol Mejora de salud ósea Alivio de intolerancia a la lactosa Aumenta biodisponibilidad de nutrientes y minerales
<i>Streptococcus</i>	Actividad antioxidante Reducción de riesgo de enfermedad cardiovascular: Disminución de niveles elevados de colesterol de baja densidad (LDL) y lipoproteínas de baja densidad modificadas con malondialdehído (MDA-LDL) Disminución de la presión arterial
<i>Bifidobacterium</i>	Reducción de remisión de síndrome de intestino irritable Mejora la diarrea del viajero y por antibióticos Previene infecciones recurrentes en las vías urinarias Reducción de colesterol total Previene alergias alimentarias Reducción de enterocolitis necrozante

(Barba *et. al.*, 2017; Ito *et. al.*, 2017; Chandra, 2016; Bengoa *et. al.*, 2018).

Normativa mexicana e internacional

De acuerdo con la NOM-181-SCFI-2010, en el caso de las especificaciones microbiológicas, el yogurt debe tener como mínimo 10^7 UFC/g de la suma total de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* y si se desea agregar otro tipo de cultivos a estos productos, estos deben contener mínimo 10^6 UFC/g de cultivos lácticos los cuales deben persistir activos hasta que el producto caduque, algunos de los cultivos alternativos más utilizados según la norma son los del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* (Secretaría de Salud, 2010).

Dicha norma, tiene concordancia internacional con la Norma del Codex Stan 243-2003 Norma del Codex para Leches Fermentadas ambas establecen especificaciones fitoquímicas similares a lo que refiere al yogurt; la cual, afirma que el yogurt debe tener un 10% de suma total de microorganismos (Secretaría de Salud, 2010).

En el caso de la información sobre el etiquetado nutricional de estos productos, se debe aplicar la NOM-051-SCFI/SSA1-2010: Especificaciones Generales del Etiquetado Para Alimentos y Bebidas No Alcohólicas Pre envasados, Información Comercial y Sanitaria; todos los alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasadas nacionales o extranjeros de consumo en el país deben contener; el nombre o denominación del producto, lista de ingredientes la cual debe estar numerada y etiquetada por orden cuantitativo decreciente, contenido neto y/o masa drenada, así como el nombre, denominación y domicilio fiscal, país de origen, identificación de lote que permita su rastreo, fecha de caducidad o fecha de consumo preferente, así como la información nutrimental completa (Secretaría de Salud, 2010).

Industria de alimentos

La industria de los alimentos ha requerido estar en constante innovación para diseñar productos que brinden una facilidad de producción a gran escala y al mismo tiempo asegurar la estabilidad y supervivencia de los probióticos presentes en los alimentos. Esto como consecuencia al estrés ambiental al que se enfrenta, desde su producción hasta que llegan al consumidor. Algunos de los principales factores que alteran su funcionalidad son la cantidad de nutrientes disponibles durante su producción, estrés oxidativo, estrés osmótico, temperaturas extremas, estrés

mecánico, malas condiciones de almacenamiento, material de empaque inadecuado (Gupta *et al.*, 2018). De tal forma que la calidad de los productos que contienen probióticos depende de la cantidad de bacterias que alcanzan a llegar de manera activa al colon humano (Min *et al.*, 2017).

Para que los beneficios del yogurt sean posibles la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Medio Camino (ENSANUT MC 2016), recomienda que este sea consumido diariamente, a excepción de los endulzados y bebibles (ENSANUT MC, 2016). El yogurt es la alternativa más viable de consumo de probióticos debido a que es económico y forma parte de una dieta correcta, en comparación con otro tipo de probióticos como los productos farmacéuticos, suplementos y fórmulas infantiles, ya que estas son menos accesibles y de mayor costo (Valdovinos *et al.*, 2017).

Hoy en día, en el mercado mexicano existe una amplia gama de marcas, precios, tipos y presentaciones de yogurt a los que la población tiene acceso; estos alimentos declaran en su etiqueta nutrimental la presencia de probióticos, por lo que afirman provocar efectos benéficos en la salud del consumidor; sin embargo, algunos factores condicionan la presencia de dichas bacterias benéficas como: procesos de elaboración, pre-tratamientos, variaciones de temperatura, (cadena de frío interrumpidas), pH (potencial de Hidrógeno), entre otros. Por lo tanto, es complejo garantizar al consumidor que la cantidad y el tipo de cepas que contiene el producto sean suficientes para obtener dichos beneficios. Actualmente la población Nuevoleonesa enfrenta problemas de salud, y aunque existen Estrategias Nacionales para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes (Secretaría de Salud, 2013), no se debe perder de vista que el consumo de alimentos funcionales, en especial yogurt, es una estrategia básica preventiva y de tratamiento dietético que es necesario fomentar e incluir en los planes nutricionales; además otorgar las mejores opciones de tipos de yogurts y/o productos que cumplan con la legislación oficial de carácter obligatorio en el territorio mexicano.

La presente investigación tiene como objetivo determinar cuáles son las marcas de yogurt de consumo preferente en Monterrey y el Área Metropolitana, en qué se basa la población para elegirlos, analizar mediante técnicas microbiológicas y moleculares que dichos productos cumplan con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana, NOM-181-SCFI-2010 y la NOM-051-SCFI/SSA1-2010.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Nueve marcas comerciales de yogurt de consumo popular por la población de Monterrey y Área Metropolitana, obtenidas en supermercado local.

Recolección de datos por medio de cuestionario

Para obtener el tamaño de la muestra necesaria se utilizó una calculadora con los datos otorgados por la INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) (INEGI, 2018), del número de habitantes pertenecientes a los municipios seleccionados de Monterrey y Área Metropolitana (Apodaca, Guadalupe, San Nicolás, Santa Catarina, San Pedro y Santiago), con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 10%; se utilizó el Formulario en línea de Google (*Google Forms*) el cual, es de fácil acceso y gratuito.

Las preguntas del cuestionario fueron elaboradas con la intención de evaluar la frecuencia de consumo, conocimiento de la población acerca de los beneficios del yogurt, criterios de elección, de tipo y/o marca de yogurt y marcas de consumo preferente. También fue de interés conocer el género, la ocupación y el ingreso mensual de los encuestados. Los resultados fueron analizados con el programa estadístico SPSS versión 20.

Análisis microbiológico de las muestras más populares según cuestionario aplicado a la población Nuevoleonesa

Se realizó la siembra de la muestra alimenticia tomando 1 ml de yogurt y 9 ml de peptona, hasta obtener diluciones de 1:10 hasta 1:10⁶, posteriormente se inocularon las placas petri con Agar M.R.S (Man, Rogosa y Sharpe) agregando 1 ml de cada dilución, posteriormente se incubaron en atmósfera anaerobia durante 48 horas a 37°C en incubadora Shel Lab®, utilizando 2 sobres de CO₂ GasPak EZ Campy®. Transcurrido el tiempo de incubación se

identificaron colonias bacterianas ácido lácticas mediante conteo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por medio del contador de colonias tipo Quebec®; posteriormente se aisló una colonia representativa de cada duplicado de placa para su posterior tinción de Gram (López-Jácome, 2014), se utilizó un microscopio compuesto de la marca Labmed® con lente de aumento LP 100X/1.25, para la identificación morfológica bacteriana.

Análisis molecular de las muestras más populares según cuestionario aplicado a la población Nuevoleonesa

Siembra en medio de cultivo líquido M.R.S

Se realizó la siembra por duplicado de 1 ml de cada muestra más 9 ml de peptona; de dicha dilución se tomaron 500 µl para inocular un tubo de polipropileno que contenía 14 ml de medio de cultivo líquido M.R.S; posteriormente las muestras se colocaron en cámara de anaerobiosis con 2 sobres de CO₂ marca GasPak EZ Campy® y una tirilla indicadora de anaerobiosis, se incubaron durante 48 h a 37°C en incubadora marca Shel Lab®.

Extracción de ADN genómico

Se obtuvo la biomasa mediante ciclos de centrifugación como paso previo al protocolo que indica el fabricante, kit de extracción de ADN Wizard marca Promega®, las extracciones se realizaron por duplicado y se almacenaron a -20°C para su conservación.

Cuantificación de ADN

Para obtener la concentración y la calidad del ADN se utilizó el espectrofotómetro NanoDrop 1000 Thermo Fisher Scientific®, se ajustaron las concentraciones a conveniencia para los análisis posteriores.

Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)

Se realizó PCR para identificar las cepas probióticas presentes en las muestras de yogurt, (ver tabla II); cada reacción de PCR se llevó a cabo con los reactivos y concentraciones que se muestran en la tabla III. Las condiciones para llevar a cabo la reacción fueron desnaturalización inicial 95°C durante 5 min; desnaturalización 95°C durante 1 min; alineamiento para los oligonucleótidos específicos para Eubacteria 55.4°C, para Bifidobacteria 55.4°C, para *Bacillus coagulans* 55.4°C y para *Lactobacillus acidophilus* 51.5°C, durante 1 min; extensión 72°C durante 1 min; extensión final 72°C durante 5 min; conservación a 4°C ∞.

Tabla II. Oligonucleótidos utilizados en la PCR.

Nombre del oligonucleótido	Secuencia	Longitud del fragmento amplificado (pares de bases) (pb)
Eubacteria F (EuF)	GAGAGTTTGGATCCTGGCTCAG	358
Eubacteria R (EuR)	GCTGCCTCCCGTAGGAGT	
Eubacteria F1 (EuF1)	GAGAGTTTGGATCCTGGCTCAG	1358
Bifidobacteria R (BifiR)	CGGGTGCTNCCCACCTTTCATG	
<i>Bacillus coagulans</i> F (B.coF)	GCATGGAGGAAAAAGGAA	243
<i>Bacillus coagulans</i> R (B.coR)	CCCGGCAACAGAGTTTAA	
<i>Lactobacillus acidophilus</i> F (L. aciF)	AGGTAGTAACTGGCCTTTAT	782
<i>Lactobacillus acidophilus</i> R (L. aciR)	ATTGTAGCACGTGTGTAGCC	

Tabla III. Composición de la reacción de PCR.

Reactivo	Volumen tomado STOCK	Concentración final
Agua grado molecular	30 µl	-
10x Buffer de Reacción	5 µl	1x
Solución iónica 50 mM	1 µl	1 mM
B-Pol® Enzima	1 µl	1 unidad
dNTP's 10 mM each	2 µl	0.4 mM

Oligonucleótido F 100 µM	5 µl	10 µM
Oligonucleótido R 100 µM	5 µl	10 µM
ADN molde	1 µl	25 ng

Bpol®

Electroforesis en gel de agarosa

Se visualizaron los resultados de la extracción de ADN de las muestras alimenticias y de las PCRs en geles de agarosa al 1% y 1.5% respectivamente, en cámara de electroforesis marca Thermo Scientific®; se utilizó TAE 1x como buffer de corrida; GelRed® a una concentración de 1 µl/100 ml, se cargaron 2 µl de marcador de peso molecular (1000-100 pb), según aplicaba, y DNA como control positivo en los demás casos; se corrió a 20 V (Voltios) durante 5 min y 100 V durante 40 min.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuestionario fue respondido por 107 participantes, 35% hombres y 65% mujeres, ver Fig. 1; la mayoría de sujetos a los que se les aplicó el cuestionario fueron estudiantes (73%), ver Fig. 2; el ingreso promedio fue de menos de 5,000.00 MX mensuales, ver Fig. 3; la mayoría de los participantes fueron del municipio de Monterrey (41%) seguido de participantes de Santiago y San Pedro ambos con un 15%, ver Fig. 4; el 42% consume yogurt ocasionalmente (aproximadamente 1 vez a la semana), ver Fig. 5; la principal característica en la que el participante se basa para elegir su tipo de yogurt es por su sabor (62%), ver Fig. 6; el 48.6% de las personas raramente o nunca revisan la etiqueta nutrimental, ver Fig. 7; el 63% de los participantes no conocen los beneficios de los probióticos, ver Fig. 8; el 52.4% acostumbran consumir yogurt del tipo griego, las marcas de consumo preferente se muestran en la figura 9, (las cuales fueron suprimidas para evitar conflictos. Sin embargo la lista de nombres están disponibles a solicitud con el autor). Siendo el más popular Yo...it (muestra 1) seguido de Ac...ia (muestra 2), consumidos por el 37.3% y 12% respectivamente. Los nueve productos más populares fueron sometidos a análisis microbiológicos y moleculares para comprobar la presencia de bacterias benéficas e identificar las cepas probióticas del género *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*.

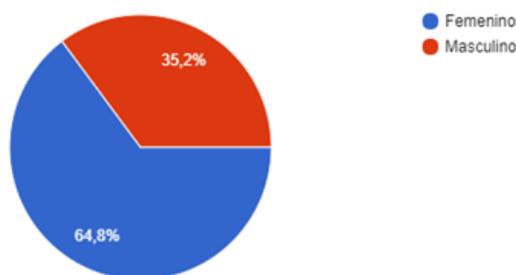


Figura 1. Porcentaje del género de los encuestados. La gráfica muestra que el 64.8% de los encuestados son del género femenino y 35.2% del género masculino.

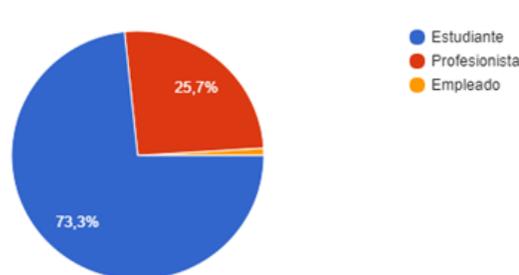


Figura 2. Ocupación de los participantes. La siguiente gráfica muestra que la mayor proporción de los encuestados son estudiantes, seguido de profesionistas y en una menor cantidad empleados.

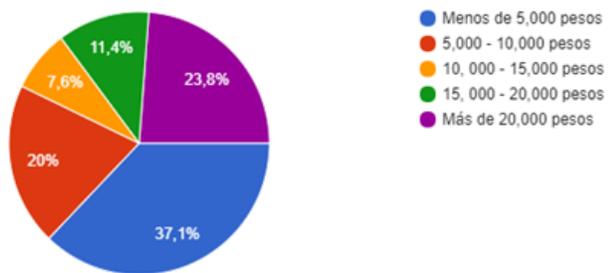


Figura 3. Porcentaje de ingreso mensual promedio de los participantes. La variable que se buscó fue el promedio de ingreso mensual, en su mayoría fue de menos de 5,000 mil pesos al mes.

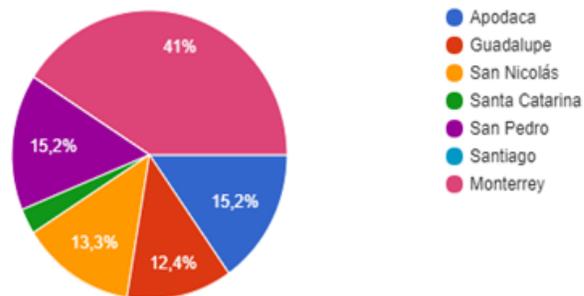


Figura 4. Municipio habitado por los participantes. Esta gráfica representa porcentualmente en que municipalidad radica cada sujeto.

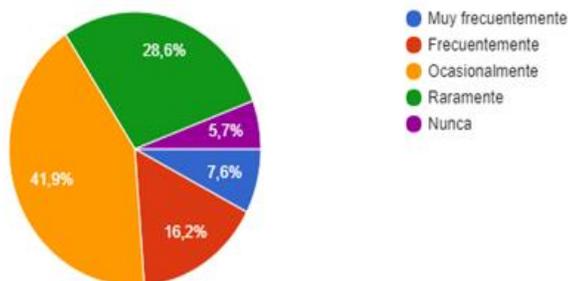


Figura 5. Representación de la frecuencia con la que los encuestados consumen yogurt, la opción que obtuvo mayor porcentaje fue ocasionalmente con 41.9%.

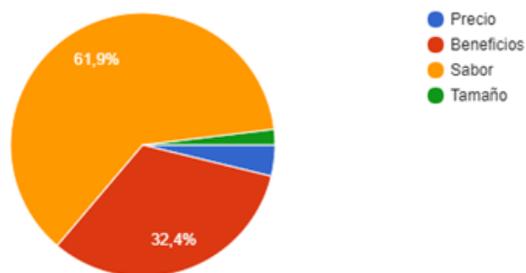


Figura 6. Principal característica en la cual el participante se basa para la elección de yogurt. Esta gráfica representa que un 62% elige en base al sabor.

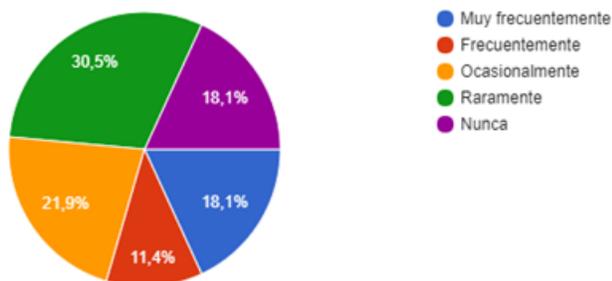


Figura 7. Frecuencia con la que los participantes revisan la etiqueta de su yogurt, en conjunto casi un 40% nunca y raramente la revisan.

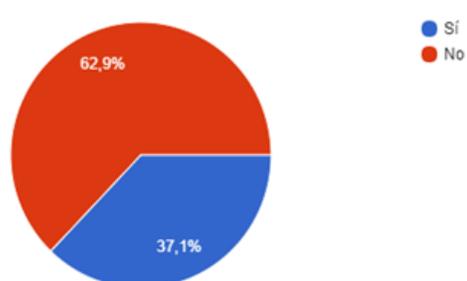


Figura 8. Conocimiento acerca de los beneficios de probióticos. La mayoría de los sujetos encuestados (62.9%) no conocen los beneficios del yogurt.

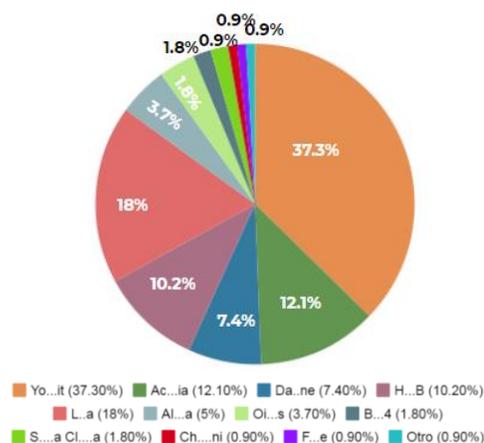


Figura 9. Marcas de consumo preferente por la población de Monterrey y Área Metropolitana. La figura representa la marca de yogurt preferida entre los evaluados, la mayoría de los sujetos (37.3%) mencionan que consumen el Yo...it, seguido L...a (18%), Ac...ia 12.1% y H...B 10.2%.

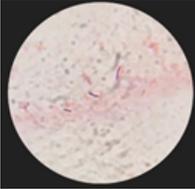
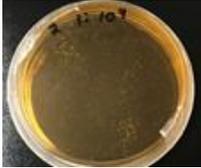
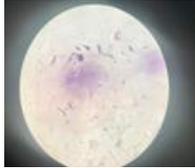
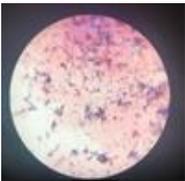
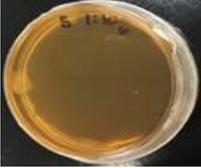
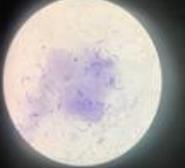
Los análisis de asociación muestran que los estudiantes eligen con base en el sabor y los participantes profesionistas lo hacen por sus beneficios; se encontró que los profesionistas leen con mayor frecuencia la etiqueta nutrimental, suelen tener mayor conocimiento de los beneficios y lo consumen 2-3 veces por semana, en comparación con los estudiantes quienes eligen el yogurt por el sabor y casi nunca o nunca leen la etiqueta. Por lo tanto; las personas que tienen un consumo menor de yogurt asocian la calidad del producto en relación con el sabor, en comparación con las personas con un consumo mayor quienes lo eligen por sus beneficios y prefieren del tipo griego.

Los resultados obtenidos en el análisis microbiológico, ver Tabla IV; muestran que las nueve muestras más consumidas no mencionan en la etiqueta nutrimental la cantidad de UFC/ml que tiene el producto, ni el tipo de probiótico presente, a excepción de las muestras 2, 3 y 4 que mencionan además de cultivos lácticos, Bifidobacterias, solo la muestra 7 declara el tipo de cepas probióticas presentes. Con el análisis microbiológico realizado, se encontró que las únicas muestras de productos de yogurt que cumplieron con el mínimo de 10^7 UFC/ml establecidos por la NOM-181-SCFI-2010 fueron las muestras 2, 3, 5, 7 y 8. En cuanto a la identificación morfológica realizada por microscopio, se pudo observar que hubo crecimiento de bacterias Gram positivas. En todas las muestras se encontraron bacilos, aunque las muestras 2, 3, 4, 6 y 7 afirmaban contener Bifidobacterias, estos no pudieron ser observados. La muestra 7, fue la única que mostró crecimiento en forma de cocos además de bacilos, los cuales si se encontraron especificados en la etiqueta.

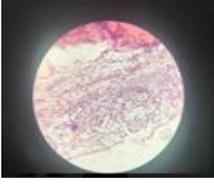
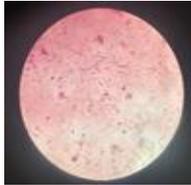
Tabla IV. Observaciones y resultados del análisis microbiológico.

Muestra alimenticia	Etiqueta del producto Cepas probióticas/cantidad declarada	Placa agar – MRS/dilución utilizada	UFC/ml	Morfología bacteriana
---------------------	---	-------------------------------------	--------	-----------------------

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

1	Cultivos lácticos No específica	 1:1000	2×10^4	 Bacilos
2	Bifidobacterias y cultivos lácticos No específica	 1:10 ⁴	1.1×10^6	 Bacilos
	Bifidobacterias y cultivos lácticos No específica	 1:10 ⁵	2.7×10^6	 Bacilos
3				
4	Bifidobacterias y cultivos lácticos No específica	 1:10 ⁴	9.6×10^5	 Bacilos
5	Cultivos lácticos No específica	 1:10 ⁶	2.9×10^7	 Bacilos

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

<p>6</p> 	<p>Cultivos Lácticos No específica</p>	 <p>1:10³</p>	<p>2 x 10³</p>	 <p>Bacilos</p>
<p>7</p> 	<p>Bifidobacterias, <i>Streptococcus thermophilus</i>, <i>Lactobacillus bulgaricus</i>, <i>Lactobacillus acidophilus</i>, <i>Bifidobacterium lactis</i> y <i>Lactobacillus casei</i>. No específica</p>	 <p>1:10⁶</p>	<p>4.8 x 10⁹</p>	 <p>Bacilos y cocos</p>
<p>8</p> 	<p>Cultivos lácticos No específica</p>	 <p>1:10⁶</p>	<p>1 x 10⁹</p>	 <p>Bacilos</p>
<p>9</p> 	<p>Cultivos lácticos No específica</p>	 <p>1:100</p>	<p>5.3 x 10⁴</p>	 <p>Bacilos</p>

Los resultados concluyentes por análisis molecular señalan que en las muestras 3, 5, 6, 7 y 9 hubo amplificación para Eubacteria, con un tamaño de banda de 358 pb, ver Fig. 10; se encontraron resultados negativos utilizando oligonucleótidos para *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, y *Bacillus coagulans*, ver Fig. 11.

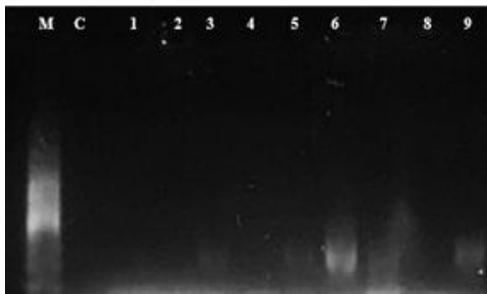


Figura 10. Electroforesis en gel de agarosa al 1%. Muestras alimenticias de yogurts populares consumidos por la población de Nuevo León. Carril 1: M (marcador de peso molecular de 1000-100 pb), carril 2 - 10 (C (control negativo), muestras de 1-9 con oligonucleótidos para Eubacteria respectivamente, (358 pb).



Figura 11. Electroforesis en gel de agarosa al 1.5%. Muestras alimenticias de yogurts populares consumidos por la población de Nuevo León. Carril 1: M (marcador de peso molecular de 1000-100 pb), carril 2 - 10 (C (control negativo), muestras de 1-9 con oligonucleótidos para *Lactobacillus acidophilus* respectivamente 782 pb), carril 11 - 21 (C (control negativo), muestras de 1-9 con oligonucleótidos para *Bifidobacterium* respectivamente de 243 pb) y carril 22-31: (C (control negativo), muestras de 1-9 con oligonucleótidos para *Bacillus coagulans* respectivamente 1358 pb).

Nueve productos resultaron ser los más populares, todos declararon contener cultivos lácticos, cuatro declararon contener Bifidobacterias y ninguno declara la cantidad. El 19% de los participantes declaró consumir yogurt con fresa, la mayoría (62%) selecciona el producto con base en el sabor y lo relaciona con calidad. Además, declaró no conocer el beneficio de los probióticos. Morfológicamente se identificaron bacilos en todos los productos y solo en uno de ellos se identificaron cocos. Se lograron identificar por análisis de PCR la presencia de Eubacterias en cinco muestras de nueve analizadas.

En los últimos años se ha generado un creciente interés de la población mexicana por buscar y consumir alimentos funciones, los cuales aportan efectos positivos al organismo. Los estudios recientes con los que cuenta nuestro país, ENSANUT MC, clasifica a los lácteos como Recomendables y No recomendables, al yogurt junto con productos como la leche y queso, en el primer grupo; y en el segundo grupo a los yogurts bebibles y azucarados. Datos de la misma encuesta señalan que el 61.7% de la población adulta en México tiene la costumbre de consumir lácteos del grupo de Recomendables, en comparación con nuestro estudio, en dónde el 42% lo hace ocasionalmente. Sin embargo; en la actualidad, no se cuenta con un cuestionario o encuesta validada que tengan el objetivo de conocer los patrones de consumo, preferencia, bases de elección y conocimientos de alimentos funcionales.

Fisberg y Machado, señalan que el consumo de yogurt es mayor principalmente en personas de niveles socioeconómicos altos y con mayor grado de estudios. Lo cual concuerda con los resultados obtenidos en este estudio, mostrando que el patrón de consumo de yogurt más frecuente se presentó en los participantes con un ingreso económico mayor correspondiente a los profesionistas (Fisberg & Machado, 2015).

En un estudio realizado por la Universidad Central Lancashire en 2016, señala que una proporción baja de su muestra (7.8%) elige el yogurt por los beneficios a la salud, del mismo modo, las personas que respondieron nuestro cuestionario fue una menor proporción en comparación con las que eligen según el sabor (42.4 %, 61.9% respectivamente), por lo cual, se sugiere que la mayor parte de los participantes no toman en cuenta los posibles beneficios a la salud que les puede proporcionar el consumo de yogurts con probióticos. Esto podría deberse a que la población desconoce el beneficio de los probióticos (62.9%), del mismo modo al contrastar los resultados de dicho estudio los participantes de la Universidad Central Lancashire (87.3%) no conocía o comprendían el término probiótico (Onoguese, 2016).

Ramírez y colaboradores señalan que la especie más utilizada para la producción del tipo de yogurt griego es *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, las muestras 7, 8 y 9 en nuestro estudio, son del tipo griego. Sin embargo, solo la muestra 7, menciona en la etiqueta la presencia de esta cepa, y en ninguna muestra se identificó la cepa del género *Lactobacillus* (Ramírez *et. al.*, 2011).

Las cepas del género *Bifidobacterium* son ampliamente utilizadas en productos lácteos comerciales. Sin embargo, estas tienen un crecimiento y producción de ácido más débil en la leche de vaca, por lo que requieren mayor tiempo para su fermentación, condiciones anaerobias más estrictas y tienen un potencial redox más bajo para su crecimiento en comparación con las bacterias productoras de ácido láctico tradicionales (Abdelazez *et al.*, 2017), dichas condiciones estrictas de crecimiento pueden condicionar la presencia en los yogurts analizados en este estudio.

CONCLUSIÓN

Las muestras 2, 3, 5, 7 y 8 cumplieron con la normatividad oficial mexicana, contienen el mínimo de UFC/ml que dicta la NOM-181-SCFI-2010, disponen de un etiquetado nutricional completo (NOM-051-SCFI/SSA1-2010), se identificaron por análisis molecular cepas probióticas presentes en las muestras 3, 5, 6, 7 y 9.

Se muestra el desconocimiento de los beneficios del consumo de probióticos, las cifras elevadas evidencian una asociación directa con el bajo consumo frecuente; por lo tanto, se puede inferir que dicho desconocimiento se debe a la falta de información verás que otorga la industria alimentaria y el sector salud, existen muchas marcas en el mercado mexicano, algunas nacionales y otras importadas que no cumplen en su totalidad con la reglamentación mexicana vigente.

Se concluye con nuestro estudio que quienes conocen los beneficios del yogurt lo consumen más frecuentemente, lo cual permite sugerir que los profesionales de la Salud, en específico Nutriólogos, concienticen a la población sobre los beneficios de los probióticos, mediante programas de información y educación alimentaria; se sugiere la inclusión del yogurt (alimento funcional económico y accesible) como tratamiento dietético en la prevención y/o tratamiento contra enfermedades, siempre y cuando tengan las siguientes características: altos en proteína, bajos en azúcares, que especifiquen la cantidad de probióticos y declaren el tipo de cepa probiótica que contienen.

BIBLIOGRAFÍA

Abdelazez, A., Muhammad, Z., Zhang, Q., Zhu, Z., Abdelmotaal, H., Sami, R., Meng, X. (2017) Production of a Functional Frozen yogurt Fortified with *Bifidobacterium* spp. *BioMed Research International*. 2017, 10 páginas. <https://doi.org/10.1155/2017/6438528>

Barba-Vidal, E., Castillejos, L., Roll, V., Cifuentes-Orjuela, G., Moreno-Muñoz, J. & Martín-Orue, S. (2017) The Probiotic Combination of *Bifidobacterium longum subsp. Infantis* CECT 7210 and *Bifidobacterium animalis subsp lactis* BPL6 Reduces Pathogen Loads and Improves Gut Health of Weaned Piglets Orally Challenged with *Salmonella Typhimurium*. *Frontiers in Microbiology*. 8, 1-13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01570>

Bengoa, A., Llamas, G., Iraporda, C., Dueñas, M., Abraham, A. & Garrote, G. (2018) Impact of growth temperature on exopolysaccharide production and probiotic properties of *Lactobacillus paracasei* strains isolated from kefir grains. *Food Microbiology*. 69, 212-218. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.08.012>

Chandra, P. (2016) Effect of *Lactobacillus* on Biological properties: Anticancer, immunomodulatory properties and improvement of bone health. *Journal of Microbiology and Biotechnology*. 6 (3), 17-23. <https://www.jmbronline.com/index.php/JMBR/article/view/437>

Fisberg, M. & Machado, R. (2015) History of yogurt and current patterns of consumption. *Nutrition Review*. 73 Suppl 1,4-7. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv020>

Gupta, V., Treichel, H., Shapaval, V., Oliveira, L., Tuohy, M. (2018). *Microbial Functional Foods and Nutraceuticals*. Ed. John Wiley & Sons Ltd.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, Nuevo León, (2018). Información Estadística. <http://www.inegi.org.mx/>

Ito, M., Kusuhara, S., Yokoi, W., Sato, T., Ishiki, H., Miida, S., Matsui, A., Nakamori, K., Nonaka, C & Miyazaki, K. (2017) *Streptococcus thermophilus* fermented milk reduces serum MDA-LDL and blood pressure in healthy and mildly hypercholesterolaemic adults. *Beneficial Microbes*. 8 (2), 171-178. <https://doi.org/10.3920/BM2016.0102>

Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. (2003). Codex Standard for Fermented Milks. Rome: World Health Organization: *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/gmfp/resources/al03_34e.pdf

López Jácome, L. E., Hernández Durán, M., Colín Castro, C. A., Ortega Peña, S., Cerón González, G., & Franco Cendejas, R. (2014). Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. *Investigación en Discapacidad*, 3(1), 10-18.

Min, M., Bunt, C., Mason, S., Bennet, G. & Hussain, M. (2017) Effect of Non-Dairy Food Matrices on the Survival of Probiotic Bacteria during Storage. *Microorganisms*. 5(3), 43. <https://doi.org/10.3390/microorganisms5030043>

Onoguese, E. (2016) A comparison of Probiotic and Standard yogurt based on branding (premium and basic brands), consumer preference, sensory evaluation, microbiological and nutritional analysis. Universidad Central Lancashire.

Ramírez J., Rosas, P., Velázquez, M., Ulloa, J. & Arce, F. (2011) Bacterias lácticas: Importancia en alimentos y sus efectos en la salud. *Revista Fuente* Año 2, No. 7.

Secretaría de Salud (2010) NORMA Oficial Mexicana NOM-181-SCFI-2010, yogurt-Denominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, información comercial y métodos de prueba. Recuperado del Diario Oficial http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5167303&fecha=16/11/2010

Secretaría de Salud (2016). Encuesta Nacional de Nutrición a Medio Camino 2016. Recuperado de: http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf

Secretaría de Salud (2010) MODIFICACIÓN de la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010. [Figura]. Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5356328&fecha=14/08/2014

Secretaría de Salud (2013) Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. Primera Edición septiembre 2013, México D.F. Editorial: IEPISA, Entidad paraestatal del Gobierno Federal.

Summer, A., Formaggioni, P., Franceschi, P., Di Frangia, F., Righi, F., & Malacarne, M. (2017). Cheese as Functional Food: The Example of Parmigiano Reggiano and Grana Padano. *Food Technology and Biotechnology*, 55(3), 277–289. <http://doi.org/10.17113/ftb.55.03.17.5233>

Valdovinos, M.A., Montijo, E., Abreu, A.T., Heller, S., González-Garay, A., Bacarreza, D., Bielsa-Fernández, M., Bojórquez-Ramos, M., Bosques-Padilla, F., Burguete-García, A., Carmona-Sánchez, R., Consuelo-Sánchez, A., Coss-Adame, E., Chávez-Barrera, J., de Ariño, M., Flores-Calderón, J., Gómez-Escudero, O., González-Huezo, M., Icaza-Chávez, M., Larrosa-Haro, A., Morales-Arámbula, M., Murata, C., Ramírez-Mayans, J., Remes-Troche, J., Rizo-Robles, T., Peláez-Luna, M., Toro-Monjaraz, E., Torre, A., Urquidi-Rivera, M., Vázquez, R., Yamamoto-Furusho, J., & Guarner, F. (2017). The Mexican consensus on probiotics in gastroenterology, In *Revista de Gastroenterología de México*. 82(2), 156-178. <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2016.08.004>