



**AgEcon** SEARCH

RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# JOCOQUE: UN ALIMENTO LÁCTEO FERMENTADO TRADICIONAL CON POTENCIAL FUNCIONAL

## JOCOQUE: A TRADITIONAL FERMENTED DAIRY FOOD WITH FUNCTIONAL POTENTIAL

García-Caballero, B.E.<sup>1,2</sup>; Muñoz-Ríos, R.<sup>1</sup>; Pensaben, M.<sup>1</sup>; Villarreal-Carrera M.L.<sup>1</sup>; Reyes-Vázquez, Z.C.<sup>1</sup>;  
González-Herrera, S.M.<sup>1</sup>; Rodríguez-Herrera, R.<sup>2</sup>; Rutiaga-Quiñones, O.M.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Durango. Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica. Boulevard Felipe Pescador 1830 Oriente, Durango, Durango, México.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Departamento de Alimentos. Av. Venustiano Carranza e Ing. José Cárdenas Valdés, Colonia República, Saltillo, Coahuila, México.

\*Autor de correspondencia: omrutiaga@itdurango.edu.mx

### ABSTRACT

Due to changes in eating habits associated with the cultural level, increased income, increased availability of processed foods, among others, the consumption of some traditional foods and identities has decreased in recent years. Within that type of food are fermented products, like the jocoque, regional food that is produced in the state of Durango, Mexico, mainly in an artisanal way using unpasteurized milk and whose consumption has been maintained through decades. Like other types of fermented milk, the jocoque has nutraceutical attributes through lactic acid bacteria, which intervene in the fermentation process. The products of these bacteria confer benefits such as reduction of pathogenic bacteria, mitigation of the effects of infectious diarrhea and prevention of colitis. The objective of this article is to disseminate information about the jocoque produced in the state of Durango, its processing, organoleptic characteristics, how to consume it and in this way contribute to the rescue of traditional foods with healthy potential, in addition to promoting its production and consumption.

**Keywords:** Functional foods, nutraceutical, fermentation.

### RESUMEN

Debido a cambios en los hábitos alimenticios asociados con el nivel cultural, aumento de ingresos, mayor disponibilidad de alimentos procesados, entre otros, el consumo de algunos alimentos tradicionales e identitarios ha disminuido en los últimos años. Dentro de ese tipo de alimentos se encuentran productos fermentados como el jocoque, alimento regional que se produce en el estado de Durango, México, principalmente en forma artesanal utilizando leche sin pasteurizar y cuyo consumo se ha mantenido a través de décadas. Al igual que otros tipos de leches fermentadas, el jocoque reúne atributos nutraceuticos a través de las bacterias ácido lácticas, que intervienen en el proceso de fermentación. Los productos de estas bacterias confieren beneficios tales como reducción de bacterias patógenas, mitigación de los efectos de la diarrea infecciosa y prevención de colitis. El objetivo de este artículo es difundir información acerca del jocoque producido en el estado de Durango, su procesamiento, características organolépticas, forma de consumirlo y de esta manera contribuir al rescate de alimentos tradicionales con potencial saludable, además de promover su producción y consumo.

**Palabras clave:** Alimentos funcionales, nutracéutica, fermentación.



**Agroproductividad:** Vol. 11, Núm. 7, julio, 2018. pp: 107-111.

**Recibido:** enero, 2018. **Aceptado:** mayo, 2018.

## INTRODUCCIÓN

Con la llegada de los colonizadores europeos que trajeron ganado lechero, en México se empezaron a producir algunos alimentos lácteos con propiedades sensoriales de textura, aroma y sabores originales, cuya producción se ha mantenido a escala artesanal por pequeños productores. Dentro de este tipo de alimentos se encuentra el jocoque, producto tradicional de algunas regiones de México generado a base de leche fermentada generalmente de forma natural, con sabor agrio y que se consume frío. En el estado de Durango, México, la producción de jocoque es artesanal y se ha mantenido a través de los años. El jocoque es un producto que cada vez es más apreciado y se incorpora en la dieta y aun cuando los estudios sobre este producto son escasos, se le atribuye un potencial efecto benéfico en la salud al igual que otras leches fermentadas. Entre sus beneficios se encuentran: aliviar los síntomas de la enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome del intestino irritable, colitis y reducen el riesgo de cáncer de colon, hígado y mama.

Hoy en día, los consumidores son más conscientes a la hora de elegir los alimentos, particularmente por los beneficios a la salud que pueda representar la adquisición de productos que no solamente sean tradicionales sino que también aporten elementos para conservar la salud o evitar el riesgo de enfermedades. Con base en lo anterior, y con el fin de revalorizar y recuperar tradiciones culinarias y alimentos se integró información en este artículo, de manera que se puedan proporcionar elementos para la difusión de este tipo de alimentos funcionales.

## LECHES FERMENTADAS

La mayoría de los alimentos fermentados autóctonos que forman parte de nuestra cultura culinaria, tienen características con potencial para la salud, como es el caso de la leche agria o acidificada conocida actualmente como jocoque, la cual contiene altas concentraciones de bacterias acidolácticas, entre las que se encuentran las llamadas probióticas, cuya actividad beneficia la salud humana. Los alimentos fermentados son accesibles para casi todas las personas (vino, queso, cerveza, pan y yogurt). Sin embargo, los llamados alimentos tradicionales fermentados sólo son elaborados de manera artesanal por ciertos grupos sociales o étnicos (Olivares-Ileana *et al.*, 2002). Varios autores describen a estos alimentos como un ejemplo de "ennoblecimiento biológico" debido al enriquecimiento con nutrientes esenciales durante la fermentación, además de ser una fuente de microor-

ganismos beneficiosos que tienen un papel importante en la conservación de los alimentos, la palatabilidad y la biodisponibilidad de nutrientes (Champagne *et al.*, 2005). Los alimentos fermentados, han sido definidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y la Organización Mundial de la Salud (OMS), como aquellos productos que contienen microorganismos vivos que cuando se administran en cantidades adecuadas confieren un beneficio para la salud del huésped.

En todo el mundo, hay alrededor de 3,500 tipos de alimentos tradicionales fermentados a partir de cereales, legumbres, tubérculos y frutas, donde participa un consorcio de bacterias, levaduras y mohos que puede tener efectos beneficiosos para la salud del consumidor (De Vuyst *et al.*, 2014), mejorando el equilibrio intestinal del huésped y reduciendo el riesgo de enfermedades gastrointestinales (Chiang y Pan, 2012). Uno de los principales beneficios es que alivian los síntomas de la enfermedad inflamatoria intestinal, el síndrome del intestino irritable, la colitis y reducen el riesgo de cáncer de colon, hígado y mama (Prado *et al.*, 2008). Las leches fermentadas forman parte de este grupo de alimentos, las cuales se clasifican en función del tipo del microorganismo utilizado en su elaboración. En México se consumen algunas leches fermentadas a nivel artesanal y semi-industrial, como yogurt, leche búlgara y jocoque; y a nivel industrial: yogurt, yakult y kefir (García Garibay, 2000). Las leches fermentadas son productos preparados a partir de la leche entera, parcial o totalmente descremada, concentrada o bien sustituida total o parcialmente con leche descremada en polvo, pasteurizada o esterilizada y fermentada por medio de microorganismos específicos, siendo las principales las BAL (García *et al.*, 1998; Jay, 2000). Durante esas fermentaciones se producen metabolitos como el ácido láctico, etanol, bacteriocinas y muchos otros compuestos que conservan la leche y le imparten características organolépticas distintivas (Shirai *et al.*, 1996; García *et al.*, 1998; Barbosa *et al.*, 2004). El yogurt es el más ampliamente difundido en el mundo. En algunos países el consumo de estos productos es superior al de la leche fresca y se utilizan leches de diferentes especies animales; por ejemplo, vaca, borrega, cabra, camella y yegua (García *et al.*, 1998). En ocasiones es difícil definir algunos de esos productos debido a su gran número y a que se elaboran de diferentes formas y con distintos tipos de materia prima; este puede ser el caso del buttermilk, o en México el jocoque.

La Norma Oficial Mexicana, NOM-243-SSA1-2010, define a la leche fermentada como la obtenida por la acidificación de la leche estandarizada entera o deshidratada, pasteurizada, parcialmente descremada, semidescremada o descremada, debido a la acción de bacterias lácticas vivas con la consiguiente reducción del pH, adicionada o no con aditivos, por alimentos e ingredientes opcionales. Dentro de las leches fermentadas podemos clasificar al jocoque.

## JOCOQUE

Se define al jocoque o jocoqui como una preparación alimenticia, de gusto ácido hecha de leche, que se toma siempre frío, su nombre deriva del náhuatl xococ, que significa "cosa agria", razón por la cual se dice que proviene de nuestros antepasados indígenas, por lo que su origen sería prehispánico, aunque no derivado de leche. Sin embargo, jocoque no tiene significado único ya que en realidad se aplica a diversos productos lácteos fermentados, algunos muy populares y de tradición regional que se producen a largo de todo México (Villegas, 2012). Se elabora principalmente en algunas zonas rurales de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Oaxaca; localidades del trópico como Tamaulipas y Nayarit y en poblaciones de zonas áridas como Coahuila, Durango y Chihuahua. Se encuentran semejanzas con otro tipo de alimentos

lácteos fermentados, como el buttermilk, consumido en Estados Unidos y Europa, o el Labne, producto que aporta la comunidad Libanesa en México (García Garibay, 2000). Existe un tipo de producto similar al mencionado, conocido como jocoque árabe, con menor concentración de humedad y textura pastosa, a partir de yogurt natural.

Entre las leches fermentadas que se producen artesanalmente en Durango, se encuentra el jocoque, el cual es un producto nutritivo y sabroso. En la actualidad, el jocoque que se elabora tiene identidad regional y se elabora a nivel artesanal y semi-industrial (cuya clasificación se basa de acuerdo al volumen de producción) en casi todo el estado de Durango, principalmente por pequeños productores a partir de la fermentación de leche fresca (bronca), entera, incubada a temperatura ambiente por un tiempo variable (24 a 48 horas), que le confiere diferentes características (Cuadro 1). El resultado es un producto coagulado de textura cremosa fina y sua-

ve, con una cierta fluidez, de color blanco amarillento dependiendo de la concentración en grasa, con aroma láctico, el cual a veces presenta un exceso de grumosidad y con un sabor ácido (Figura 1). En Durango, no existe un proceso de elaboración estandarizado (con la adición de microorganismos específicos), por lo que las características del producto final, resultan con cierta variabilidad. Los factores que influyen en las mencionadas características del jocoque, son principalmente, las condiciones del proceso y los microorganismos que intervienen en la fermentación. Según estudios realizados en el jocoque de Durango, se encuentran presentes bacterias ácido lácticas de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* (Reyes-Vázquez et al, 2017).

El consumo de jocoque, cada día se vuelve más popular, merced a sus propiedades nutritivas y sensoriales, además de sus características con potencial saludable, que lo hacen atractivo al consumidor. En el jocoque, como en cualquier tipo de



Figura 1. Apariencia física del jocoque producido en Durango, México.

Cuadro 1. Características del jocoque comercial en Durango, México.

Proceso de Elaboración	Volumen de producción (L día <sup>-1</sup> )	Leche	Fermentación	pH	Proteína g 100 g <sup>-1</sup>	Grasa g 100 g <sup>-1</sup>
Artesanal	10-80	Bronca	Natural	4.08-4.5	2.55-5.15	1.9-3.70
Semi-Industrial	100-200	Bronca	Inóculo semilla*	4.3-5.0	4.21-5.28	2.20-3.30

\*Adición de producto terminado del día anterior. Muestreo de siete productos comerciales.

minando los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* (Barboza *et al.*, 2004; Ogueke, 2010).

## BENEFICIOS DE LOS ALIMENTOS FERMENTADOS

Los alimentos fermentados, pueden ser considerados como alimentos probióticos, debido a la presencia de bacterias ácido lácticas que les confieren beneficios a los consumidores (Barboza *et al.*, 2004). Los efectos fisiológicos relacionados con bacterias probióticas incluyen: reducción de pH en el intestino, producción de algunas enzimas digestivas y vitaminas, producción de sustancias antibacteriales como por ejemplo ácidos orgánicos, bacteriocinas, peróxido de hidrógeno, diacetilo, acetaldehído, sistema lactoperoxidasa, lactonas y otras sustancias sin definir, reconstrucción y construcción de microflora intestinal normal después de desórdenes causados por diarrea, terapia de antibióticos y radioterapia, reducción de colesterol en la sangre, supresión de infecciones bacteriales, eliminación de carcinogénesis, mejoramiento de la absorción de calcio. Para que el efecto benéfico sea efectivo en la salud del huésped, un cultivo debe ser ingerido en cantidades suficientes, la concentración sugerida de BAL está en el rango de  $10^6$ -  $10^7$  ufc  $g^{-1}$  de producto (Ruiz-Moyano *et al.*, 2008; Humel, 2007).

## CONCLUSIONES

El jocoque es un alimento lácteo fermentado de gran tradición en México. Sin embargo ha sido poco estudiado. En el estado de Durango, el jocoque producido artesanalmente, cuenta con la presencia de bacterias ácido-lácticas que les confieren características de ser un alimento probiótico. Sin embargo, es necesario demostrar este efecto a

leche fermentada ocurre una fermentación acidoláctica debido a la actividad de la microbiota nativa. El consumo de este tipo de alimentos representa algunos efectos benéficos para la salud del organismo, tanto la mejoría del tracto gastrointestinal como por la acción de bacterias probióticas (BAL), grupo bacteriano con características funcionales.

## BACTERIAS ACIDOLÁCTICAS (BAL)

Las bacterias lácticas, son un grupo de microorganismos representados por varios géneros con características morfológicas, fisiológicas y metabólicas en común. En general, las BAL son cocos o bacilos Gram positivos, no esporulados, no móviles, anaerobios, microaerofílicos, aerotolerantes, oxidasa, catalasa negativas y producen ácido láctico como el único o principal producto de la fermentación de carbohidratos (Frank *et al.*, 2002; Vázquez *et al.*, 2009). Las BAL desempeñan un papel importante en los procesos de fermentación, ellas son utilizadas en la industria alimentaria, no solamente por su habilidad para acidificar y por lo tanto preservar alimentos, sino también su implicación en la textura, sabor, olor y desarrollo del aroma de alimentos fermentados. Las BAL vivas pueden estar contenidas en un grupo de microorganismos llamados cultivos lácticos o iniciadores (Bouzar *et al.*, 1997 y Bertrand-Harb *et al.*, 2003), se emplean en la industria láctea para la elaboración de leches fermentadas, quesos y mantequilla (Blanco *et al.*, 2006) Además del ácido láctico, las bacterias acidificantes, contribuyen al sabor, aroma, textura y el valor nutricional de los alimentos fermentados (Moreno-Arribas y Polo, 2008).

Las principales funciones de las BAL en productos lácteos son: la producción de ácido, la inhibición de microorganismos indeseables, la coagulación de la leche, la sinéresis, la reducción del contenido de azúcares, la formación de aromas como los producidos por el diacetilo y el acetaldehído en la mantequilla, la producción de gas requerida para la formación de orificios en ciertos tipos de quesos y la proteólisis necesaria durante la maduración de los mismos. Además, las BAL disminuyen la lipólisis, lo cual evita la rancidez en los productos lácteos (Shirai *et al.*, 1996; García *et al.*, 1998; Jay, 2000).

## BACTERIAS LÁCTICAS PROBIÓTICAS

Las BAL fueron referidas como probióticos, a finales de los 80; redefiniéndose como suplementos dietarios microbianos, viables, seleccionados que cuando son introducidos en suficientes cantidades, afectan benéficamente el organismo humano a través de sus efectos en el tracto intestinal (Khalil *et al.*, 2007). La definición más completa de acuerdo con la FAO/OMS (Organización Mundial de la Salud (OMS) fue establecida en 2001, y se refiere a "Aquellos cultivos puros, o mezcla de cultivos de microorganismos vivos, que aplicados al hombre y los animales en concentraciones adecuadas aportan efectos benéficos al huésped mejorando las propiedades de la microflora nativa" (Aureli *et al.*, 2011). La flora intestinal humana y de los animales juega un papel muy importante en su estado de salud y presencia de enfermedades. En ambos casos los probióticos se utilizan para mejorar la salud intestinal y para estimular el sistema inmunológico (Fuller, 1989; Torres, 2002). La mayoría de estos microorganismos pertenecen al grupo de las bacterias ácido lácticas y se encuentran presentes en alimentos lácteos fermentados, predomi-

través de ensayos científicos, con el objetivo de difundir su consumo y el beneficio a la salud que presenta. Por otra parte, es de gran importancia recuperar y revalorizar los sabores, aromas y texturas únicas de productos tradicionales con identidad todavía regional. Esto forma parte de nuestra herencia cultural, nos da identidad y podrían ser clasificados con la denominación de origen, al establecer las características de estos alimentos lácteos fermentados.

## LITERATURA CITADA

- Aureli P., Capurso L., Castellazzi A.M., Clerici M., Giovannini M., Morelli L., Poli A., Pregliasco F., Salvini F., Zuccotti G.V. 2011 Probiotics and health: An evidence-based review. *Pharmacological Research* 63: 366-376.
- Barboza J.E., Vázquez H., Salcedo R., Bautista M. 2004. Probióticos y conservadores naturales en alimentos. *Acta Universitaria* 14: 32-38.
- Bertrand-Harb C., Ivanova I.V., Dalgalarondo M., Haertlé T. 2003. Evolution of  $\beta$ -lactoglobulin and  $\alpha$ -lactalbumin content during yoghurt fermentation. *International Dairy Journal* 13: 39-45.
- Blanco S., Delahaye P., Fragenas N. 2006. Evaluación física y nutricional de un yogurt con frutas tropicales bajo en calorías. *Revista Facultad de Agronomía* 32: 131-144.
- Bouzar F., Cerning J., Desmazeaud M. 1997. Exopolysaccharide production and texture-promoting abilities of mixed-strain starter cultures in yogurt. *Production Journal of Dairy Science* 80: 2310-2317.
- Champagne C.P., Gardner N.J., Roy D. 2005. Challenges in the addition of probiotic cultures to foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 45: 61-84.
- Chiang S.S., Pan T.M. 2012. Beneficial effects of *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* NTU 101 and its fermented products. *Applied Microbiology Biotechnology* 93: 903-916.
- Carr F.J., Chill D., Maida N. 2002. The lactic acid bacteria. A literature survey. *Critical Reviews in Microbiology* 28: 281-370.
- De Vuyst L., van Kerrebroeck S., Harth H., Huys G., Daniel H.M., Weckx S. 2014 Microbial ecology of sourdough fermentations: diverse or uniform? *Food Microbiology* 37: 11-29.
- Fuller R. 1989. Probiotic in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology* 66: 365-378.
- García M., Revah S., Gómez L. 1998. Productos lácteos. En *Biología Alimentaria*, Limusa Noriega Editores.
- García-Garibay M. 2000. Leches fermentadas como vehículos de probióticos. *Archivos de Investigación Pediátrica de México* 2: 327-341.
- Hummel A. 2007. Antibiotic Resistances of Starter and Probiotic Strains of lactic acid bacteria. *Applied and Environmental Microbiology* 73: 730-739.
- Khalil R., El-Halafawy K., Mahrous H., Kamaly K., Frank J., El Soda M. 2007. Evaluation of the probiotic potential of lactic acid bacteria isolated from faeces of breastfed infants in Egypt. *African Journal of Biotechnology* 6: 939-949.
- Lamoureaux L.D., Gauthier S.F. 2005. Production of oligosaccharides in yogurt containing bifidobacteria and yogurt cultures. *Journal Dairy Science* 85: 1058-1069.
- Moreno-Arribas M.B., Polo M.C., 2008. Occurrence of lactic acid bacteria and biogenic amines in biologically aged wines. *Food Microbiology* 25: 875-881.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
- Ogueke C.C., Owuamanam C.I., Ihediohanma N.C., Iwouno J.O. 2010. Probiotics and Prebiotics. Unfolding Prospects for Better Human Health. *Pakistan Journal of Nutrition* 9: 833-843.
- Olivares-Ileana V., Wacher-Rodarte C., Le Borgne S., López-Munguía A. 2002. Characterization of a cell-associated inulosucrase from a novel source: a *Leuconostoc citreum* strain isolated from Pozol, a fermented corn beverage of Mayan origin. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology* 28: 112-117.
- Prado F.C., Parada J.L., Pandey A., Soccol C.R. 2008. Trends in non-dairy probiotic beverages. *Food Research International* 41: 111-123.
- Reyes-Vázquez Z.C., Rodríguez-Herrera R., González-Herrera S.M., Ochoa-Martínez L.A., Rutiaga-Quiñones O.M. 2017. Estudio de la microbiota presente en el Jocoque: un alimento Fermentado tradicional. IV Simposio Internacional Agroalimentario y biotecnológico SIAB 2017 Oaxaca de Juárez, Oaxaca 6 al 8 de diciembre de 2017.
- Ruiz-Moyano S., Martín A., Benito M.J., Nevado F.P., Guía-Córdoba M. 2008. Screening of lactic acid bacteria and bifidobacteria for potential probiotic use in Iberian dry fermented sausages. *Meat Science* 80: 715-721.
- Shirai K., Guerrero I., Lara P. 1996. Bacterias lácticas en alimentos fermentados. *Ciencia* 47: 125-137.
- Vázquez S.M., Suárez H., Zapata S. 2009. Utilización de sustancias antimicrobianas producidas por bacterias acidolácticas en la conservación de la carne. *Revista Chilena de nutrición*. 36: 64-71.
- Villegas de Gante, A. 2012. Evaluación de la calidad fisicoquímica y sensorial de una leche probiótica fermentada con *Lactobacillus acidophilus*. *Ingeniería Agrícola y de Biosistemas* 69-75.