



EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT BATIDO TIPO I CON LA ADICIÓN DE VITAMINA MIX A Y C

*Evaluation and Sensory Characterization of Type I Shampoo Yogurt with the
Addition of Vitamin Mix A and C*

NEVER GÓMEZ CHOQUE[†]

*Investigador y Emprendedor independiente
Camargo, Provincia de Nor Cinti, Departamento de Chuquisaca, Bolivia
gomez_65choque@gmail.com*

JUAN CARLOS VELASCO-ULLOA^{*}

*Universidad Mayor, Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca
Facultad de Ingeniería Agroindustrial
Camargo, Provincia de Nor Cinti, Departamento de Chuquisaca, Bolivia
velascoulloa@hotmail.com*

Recibido: 10 de septiembre de 2017 Publicado: 10 de enero de 2018

Resumen: El presente estudio pretende obtener un producto alternativo el cual podría incorporarse en la dieta alimenticia humana. Para tal efecto en la investigación se efectuó la fortificación del yogurt con micronutrientes, la evaluación del producto se realizó tomando en cuenta parámetros físico-químicos, microbiológicos y organolépticos para establecer la viabilidad e inocuidad del yogurt con diferentes niveles de dosificación del componente (0,2 y 0,3 por ciento), con dos repeticiones por tratamiento utilizando como tamaño de la unidad experimental de 5 litros de yogurt en cada repetición, adoptando un diseño experimental completamente al azar con arreglo

[†]Autor correspondiente. Ingeniero Agroindustrial y Emprendedor en actividades de transformación de productos. Agradecemos al Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA) por ser quienes facilitaron la realización de los análisis físico-químicos y quienes proveyeron los análisis correspondientes, así como a la Planta Industrializadora de Leche (PIL) Tarija (Bolivia) quienes colaboraron con sus instalaciones y equipos necesarios para realizar el proceso de elaboración del yogurt y en especial al Ing. Edson Jurado Aramayo, como asesor del trabajo práctico.

^{*}Ingeniero Agrónomo. Diplomado en Gestión para el Manejo del Medio Ambiente, Universidad Andina Simón Bolívar, Sucre (Bolivia) y Diplomado en Educación Superior, Centro de Estudios de Posgrado e Investigación (CEPI)-Sucre, Universidad Mayor, Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca. Docente de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Mayor, Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca con sede en Camargo (Bolivia) en las materias: "Procesamiento de Productos Agrícolas y Pecuarios", "Anatomía y Fisiología Animal y Vegetal" y "Práctica Profesional". Asesor y tribunal de trabajos de investigación sobre "Innovación de productos".

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8913-2469>
doi: En trámite

factorial AxB, donde la vitamina mix y el tiempo de fermentación son los factores de estudio. Para estos tratamientos se determinaron una serie de análisis que incluyeron: acidez titulable (parámetros fisicoquímicos); para el análisis sensorial organoléptico se consideró parámetros como sabor, olor, color y textura con un panel entrenado en el tema. Los resultados obtenidos señalan que el tratamiento T2 (0,3% gr) es el mejor y se demuestra que es factible elaborar yogurt fortificado con el complejo vitamínico mix con iguales características fisicoquímicas y organoléptica al tradicional, determinándose que el componente vitamínico no afecta estadísticamente al producto. En cuanto a los costos de producción es rentable porque el producto de 140 ml elaborado con adición del complejo vitamínico es de 1,38 Bs., el tradicional costo de elaboración es 1,36 Bs. y el precio del mercado es de 3 Bs. a un precio similar a los existentes en el mercado.

Palabras clave: Yogur; vitamina; fermentación; costo; acidez.

O presente estudo visa obter um produto alternativo que possa ser incorporado na dieta humana. Para o efeito, na pesquisa de fortificação de iogurte com micronutrientes foi realizada, a avaliação do produto foi feita levando em consideração os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e organolépticos para estabelecer a viabilidade e inofensividade do iogurte com diferentes níveis de dosagem do componente (0, 2 e 0,3 por cento), com duas repetições por tratamento utilizando o tamanho da unidade experimental de 5 litros de iogurte em cada repetição, adotando um delineamento experimental inteiramente casualizado com arranjo fatorial AxB, onde a mistura de vitaminas e o tempo de a fermentação são os fatores do estudo. Para estes tratamentos, determinou-se uma série de análises que incluíram: acidez titulável (parâmetros fisicoquímicos); para os parâmetros de análise sensorial organoléptica, como gosto, cheiro, cor e textura foram considerados com um painel treinado no assunto. Os resultados obtidos indicam que o tratamento T2 (0,3% gr) é o melhor e é demonstrado que é possível elaborar iogurte fortificado com a mistura do complexo vitamínico com as mesmas características físico-químicas e organolépticas ao tradicional, determinando que o componente vitamínico não afeta estatisticamente a produto Em termos de custos de produção, é rentável porque o produto de 140 ml feito com a adição do complexo de vitaminas é de 1,38 Bs., O custo de processamento tradicional é de 1,36 Bs. E o preço de mercado é de 3 Bs. a um preço semelhante ao existente no mercado.

Palavras-chave: Iogurte; vitamina; fermentação; custa; acidez

The present study aims to obtain an alternative product that could be incorporated into the human diet. For this purpose, we fortify yogurt with micronutrients to evaluate the product taking into account physical-chemical, microbiological and organoleptic parameters to establish the viability and harmlessness of the yogurt with different levels of dosage of the component (0.2 and 0.3 percent). We made two repetitions per treatment and used the size of the experimental unit of 5 liters of yogurt in each repetition by adopting a completely randomized experimental design with a factorial arrangement AxB, where the vitamin mix and the time of fermentation are the study factors. For these treatments, a series of analysis were determined including titrable acidity (physicochemical parameters), and for the organoleptic sensory analysis parameters such as taste, smell, color, and texture were considered with a panel trained in the subject. The results obtained indicate that the T2 treatment (0.3% gr) is the best and is feasible to elaborate yogurt fortified with the vitamin complex mix with the same



physicochemical and organoleptic characteristics to the traditional one, determining that the vitamin component does not affect the product statistically. In terms of production costs, it is profitable, because the 140 ml product made with the addition of the vitamin complex is 1.38 Bs. And the traditional processing cost is 1.36 Bs. The market price is 3 Bs., similar to those existing in the market.

Keywords: Yoghurt; vitamin; fermentation; cost; acidity.

1. Introducción

Actualmente dentro de la industria láctea se encuentran, en primer lugar, los yogures, producto lácteo de gran consumo debido a sus propiedades nutricionales, tales como su contenido en (proteínas, calcio) así como bacterias benéficas y funcionales (*Lactobacillus bulgaros* y *Streptococo aureus*) esenciales para la salud en todas las etapas de la vida. El yogurt es uno de los productos más conocidos como aliados para la buena digestión. Se digiere dos veces más rápido que la leche, por lo que es uno de los alimentos más apetecidos por el mundo y es excelente para personas enfermas, ancianos, niños y público en general. Se encuentra en el mercado en una serie de presentaciones como: yogurt saborizado, yogurt batido, yogurt bebible, yogurt fortificado o enriquecido, yogurt fermentado con probióticos, yogurt con frutas y yogurt con cereales. Esta variedad de presentaciones obedece, por un lado, a la exigencia y, por otro, a la preferencia variada de los consumidores.

Posterior a la Conferencia sobre Nutrición de la Organización para la Agricultura y Alimentación y la Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS) en 1992 en Roma (Italia), se ha recomendado e implementado en diversas regiones del mundo un gran número de iniciativas de adición de vitaminas y minerales a alimentos de amplio consumo, como las vitaminas A, B9, C, D, Hierro y otros. Así, en Bolivia se cuenta con el Programa del Desayuno Escolar en diferentes capitales de departamentos y otros como el programa nacional de atención a niños y niñas menores de seis años (PAM), la atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia (AIEPI) y el Seguro Materno Infantil Universal (SUMI) que trata de mejorar las condiciones nutricionales de los niños y el efecto de la alimentación complementaria y micronutrientes en el estado nutricional del niño (Cuellar, 2006)

Para tal efecto, la fortificación con este componente vitamínico puede ser de gran ayuda en aquellas personas que no consumen alimentos que contienen estos micronutrientes, como la vitamina A y C; individuos con desnutrición ceguera, anemia, algunas enfermedades infecciosas, rotura de los

vasos sanguíneos de la piel, retraso en la cicatrización, calambres musculares y debilidad. La adición o fortificación en los alimentos es una de las estrategias más eficaces para prevenir y corregir estas deficiencias y enfermedades gracias a que estos alimentos logran llegar a gran parte de una determinada población. Sin embargo, es importante tener en cuenta que existen diferentes tipos de fortificación. Cuando se trata de alimentos ampliamente consumidos por la población se habla de fortificación obligatoria, cuando se trata de alimentos diseñado para subgrupos con características específicas como los alimentos complementarios para niños, se habla de fortificación focalizada; mientras que cuando la fortificación de los alimentos se realiza de manera intencional por parte de los productores, se habla de fortificación voluntaria (Health, 2006)

Hoy la industria tiende a desarrollar productos fortificados con beneficios que permitan mejorar la calidad de los mismos. Esto indica que una fortificación se presenta como una buena alternativa para mejorar las características sensoriales del yogurt y los productos derivados de la leche, presentándose menos defectos al momento de consumo (Fros, 2007). Por ello, se elaboró yogurt batido fortificado con un complejo vitamínico mix, con la finalidad de elaborar un producto altamente nutritivo y benéfico para la salud; de esta manera se pretende estudiar la influencia de la adición de este complejo vitamínico en dos diferentes dosis y respectivos tiempos de fermentación sin llegar a alterar el producto final en sus características organolépticas y propiedades físico químicas de la misma, obteniéndose así un producto de alta calidad y con mucho beneficio para la sociedad en su conjunto.

El grado de aceptabilidad se determinó en base a la información de la evaluación sensorial de las características organolépticas, realizadas por un panel de jueces analíticos. El tratamiento de mayor aceptabilidad se sometió a un análisis físico químico y microbiológico en laboratorio, donde se tomó como variable el valor nutricional. Para llevar adelante esta investigación se formuló la siguiente hipótesis:

Ha: Las diferentes dosis de vitamina mix adicionadas en la elaboración del yogurt tipo batido influyen en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del producto final.

2. Métodos y materiales

Se aplicó el método experimental estadístico con arreglo de diseño experimental factorial con bloques completamente al azar con dos repeticiones, teniendo un total de 8 tratamientos. Tanto la parte de la aplicación del proceso de producción, como las pruebas sensoriales organolépticas se



realizaron en la Sala de procesos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Mayor, Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca, mientras que los análisis fisicoquímicos y microbiólogos fueron realizados en el Instituto de Tecnologías de Alimentos.

Los pasos que se siguieron para la obtención del producto fue el de reconstituir la leche en polvo, lo cual se realizó mediante la aplicación de agua caliente a una temperatura de 40 grados centígrados para que ésta se disuelva. Posteriormente se realizó el proceso de higienización y filtrado, utilizando coladores de acero inoxidable para extraer elementos no deseables. Una vez realizado este paso se agregaron los diferentes aditivos, como el azúcar y la gelatina neutra, con el propósito de aumentar los sólidos solubles y darle una mayor consistencia al producto.

La pasteurización fue controlada con el uso de parámetros técnicos, como mantener una temperatura de 90 grados centígrados por un lapso de 20 minutos. Luego se realizó el preenfriamiento para la siembra del cultivo y la adición del complejo vitamínico mix. Para la inoculación se utilizó *Lactobacillus bulgarus* y *Streptococos aureus*, los cuales fueron sembrados a una temperatura de 43 grados centígrados, controlando el tiempo de fermentado de cinco y seis horas. Trascurridas las horas de incubación, el coágulo fue llevado a enfriamiento rápido a temperatura ambiente por un lapso de 30 minutos a 8 grados centígrados, para luego a proceder al envasado en vasitos de polietileno para su respectivo sellado.

3. Resultados

3.1. Acidez

Cuadro 1. Análisis para la acidez al final de la fermentación

<i>Primera repetición</i>		<i>Segunda repetición</i>	
Tiempo (horas)	Acidez	Tiempo (horas)	Acidez
5	46,33	5	46,67
6	46,67	6	47,33

Fuente: elaboración propia

Según el análisis de varianza para la dosis de vitamina mix no mostró un porcentaje significativo, es decir, que las diferentes dosis del complejo vitamínico no influyeron significativamente en la acidez al final de la fermentación.

3.2. *Tiempo de fermentación*

Según el análisis estadístico de varianza, el factor A (tiempo de fermentación) y el factor B (dosis de vitamina mix) no influyen en la acidez del producto final. El valor calculado para la interacción A y B es menor al valor tabulado al 1% llegando a ser no significativo; pero al 5% de error es significativo, ya que tiende a elevarse la acidez en un mínimo porcentaje por la composición química del complejo vitamínico, encontrándose dentro de los rangos permitido.

Cuadro 2. Análisis físico-químico para la acidez en el producto final

<i>Primera repetición</i>		<i>Segunda repetición</i>	
Tiempo (horas)	Acidez	Tiempo (horas)	Acidez
5	53,33	5	58,33
6	58,33	6	59,67

Fuente: elaboración propia

3.3. *Análisis sensorial*

Dentro del proceso de elaboración se han evaluado los siguientes parámetros:

3.3.1. *Olor*

El análisis estadístico del atributo olor se observó que no tiene ninguna influencia en el producto terminado, porque la vitamina mix no posee ningún componente que pueda alterar al producto final, de acuerdo con el análisis y las respuestas de las pruebas sensoriales realizadas durante la evaluación de los jueces.

3.3.2. *Color*

Los análisis estadísticos nos muestran que la incorporación de mix de vitaminas no muestra ninguna variabilidad y esta no significativa es decir que no influyen en el producto terminado, por lo que la vitamina mix no posee ningún colorante que pueda cambiar al producto final. Es decir que no se ha encontrado diferencias entre los tratamientos para el atributo color.



3.3.3. Sabor

Los análisis estadísticos de varianza del atributo sabor muestran que no existe significancia, es decir que al utilizar la vitamina mix no cambia de sabor esto de acuerdo con las respuestas de las pruebas sensoriales.

3.3.4. Consistencia

La aplicación de vitamina mix no influyo en la consistencia final del producto esto de acuerdo a las pruebas sensoriales aplicadas por los panelistas.

3.4. Análisis físicoquímico

Se realizó este análisis al mejor tratamiento. Estos análisis se llevaron a cabo en los ambientes del laboratorio del ITA donde se observa que los resultados en cuanto a Ph, solidos no grasos, proteínas, grasas, hidratos de carbono y acidez para el yogurt con vitamina mix están dentro de los parámetros permitidos por la Norma Boliviana NB 00/78.

3.5. Análisis de vitaminas

Los resultados de laboratorio del análisis de vitamina del yogurt batido con vitamina mix para el mejor tratamiento están dentro de los parámetros permitidos dentro de la Norma Boliviana NB 36006.

3.6. Análisis microbiológico

Los resultados demuestran que *Staphylococcus aureus*, Coliformes totales, Coliformes termo resistentes, mohos y levaduras presentes con adición de 0.3 gr. de vitamina mix es mínimo a la referencia de los requisitos de la Norma boliviana NB 00/78

4. Discusión y conclusiones

En base a los resultados obtenidos en la elaboración del yogurt batido con vitamina mix nos indica que el tiempo de fermentación incide en la acidez del producto terminado. El tiempo de fermentación depende de la consistencia del producto terminado, esto por la reacción de los microorganismos en el momento de la inoculación dependiendo a la temperatura a que se adicionan; pudiendo manifestar que de alguna manera el concentrado de la vitamina mix retarda el tiempo de fermentación del producto final.

Según el análisis de varianza para la dosis de la vitamina mix en el yogurt batido, tomando en cuenta al mejor tratamiento con mayor aceptación que fue el T2 (0,3 por ciento del complejo vitamínico), determinados según los resultados de la evaluación sensorial y análisis de laboratorio

La evaluación sensorial en las variables color, olor, sabor y consistencia del yogurt no presenta significancia al producto terminado, debido a la propiedad incolora de la vitamina mix

De acuerdo con el análisis realizado mediante el balance de materia el rendimiento para el producto es del 98,89 por ciento, resultado respaldado por el estudio realizado por Acevedo (2005) donde se indica un rendimiento del 97 por ciento.

La aceptación del producto tiene un término medio calificado como buena, esto se debe a que el complejo vitamínico mix en su estructura posee micronutrientes que hacen más apetecible el producto. En cuanto al análisis microbiológico y físico químico se logró observar que el producto se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la Norma vigente de Bolivia 00/78 (IBNORCA)

Referencias

- Badui, S. (2006). *Química de los alimentos*, México: Pearson Educación.
- Bielsalski, H. y Grimp, P. (2007) *Nutrición: texto y altas*. Alemania: Medica Paramericana.
- Calvo, S., Gómez, C., López, C. y Arroyo, M. (2011). *Nutrición, salud y alimentos funcionales*. Madrid (España): UNED.
- Cohelo, L., Hueb J., Minicucci, F., Azevedo, P., Paiva, S. y Zornoff, L. (2008). Thiamine deficiency as a cause of reversible corpulmonare, *Arquivos Brasileiros de Cardilogia*. 91(1), 7-9.
- Cohelo, S. y Pinheiro H. (2006) Fortification of industrialized foods with vitamins, *Revista de Nutrição*, 19(2), 2015-2213.
- Devil, T. (2006). *Bioquímica: libro de texto aplicaciones clínicas*. Madrid (España): Ed. Reverte.
- Dorosz, Ph. (2008). *Tabla de Vitaminas, Sales minerales y Oligoelementos*, Barcelona (España): Hispano Europea.
- Fitzpatrick, T. (2009). *Dermatología en Medicina General*. Madrid (España): Editorial Médica Panamericana.



- Gropper, S. y Smith, L. (2012) *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, Belmont: Cengage Learning.
- Hernández, M. (1994). *Pediatría*, Madrid (España): Ed. Díaz Santos.
- IBNORCA (2009) *Instituto Boliviano de Normalización y Calidad "Norma 0078 leches fermentadas (tipo I)- Requisitos"*, NB/NA.
- Kumar, V. y Cotran, R (2008). *Patología humana*, Madrid (España): Elsevier-Masson.
- Lajusticia, A. (2005). *La alimentación equilibrada en la vida moderna*, Madrid (España): EDAF.
- Latham, C. (2002). *Nutrición en el Mundo en Desarrollo*, Roma (Italia): Colección FAO.
- Mandela, M., Mandarin, C., Pérez, M.D., Lima A., & Cuzzi, T. (2003). Vitamina C. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 78(3), 265-272.
- Organización Mundial de la Salud (2004). *Vitamin and mineral requirements in human nutrition*, Bangkok (Tailandia): OMS/FAO.
- Palox, G. (2003). *Vitamin A deficiency, iron deficiency, and anemia among preschool children in the Republic of the Marshall Islands*, *Nutrition*, 19(5), 405-408.
- Pérez, F., & Zamora, S. (2002). *Nutrición y alimentación humana*, Murcia (España): Universidad de Murcia.
- Perriconi, N. (2006). *Cómo prolongar la juventud: la revolución antiedad*, Barcelona (España): Robinbook.
- Programa Mundial de Alimentos (2008) *Serie de informes sobre el programa hambre en el mundo 2007-El hambre y la salud*, Roma: EarthScan.
- Queiros de Lira, L., & Dismestein, R. (2010). Vitamina A e diabetes gestacional. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 56(3), pp. 355-359.
- Rodés, J., Benhamou, J., Bircher, J., McIntyre, N., & Rizzetto, M. (2010). *Tratado de hepatología clínica*, Barcelona (España): Masson-Salvat.
- Rodríguez, Z. (2000). *Elementos de nutrición humana*, San José (Costa Rica): Universidad Estatal a Distancia.
- Roos, H., & Pawlina, W. (2007). *Histología*, Buenos Aires (Argentina): Editorial Médica Panamericana.
- Salas, J. (2008). *Nutrición y dietética clínica*, Barcelona (España): Elsevier Masson.
- Sánchez, A. (2010). ¿Cómo las vitaminas y los oligoelementos son peligrosos? *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 82(1), pp. 80-81.
- Schencke, J., Veuthey, H., & Del Sol, M. (2011). Cicatrización de quemaduras tipo AB-B en conejillo de indias (*Cavia porcellus*) utilizado miel de ulmo asociada a Vitamina C Oral, *International Journal of Morphology*, 29(1), pp. 69-75.
- Vison, J., Al Kharrat, H., & Andreoti, L. (2005) Effect of aloe vera preparation on the human bioavailability of vitamin C and E. *Phytomedicine*, 12(10), pp. 760-765.

Wedner, S., & Roos, D. (2008). Vitamin A deficiency and its prevention. *International Encyclopedia of Public Health*, pp. 526-532.

Fuentes electrónicas

Bayona, P. (2008). *Estudio del proceso de elaboración del yogurt batido con extracto de albahaca*, Bucaramanga (Colombia): Instituto de Educación a Distancia Producción Agroindustrial–Universidad Industrial de Santander.

<https://slideddoc.es>estudio-del-proceso-de-elaboracion-del-extracto-natural-de-albahaca-ocimum-bacilium-I-pdf>.

Cuellar, N. (2006) Efecto de la alimentación complementaria y micronutrientes en el estado nutricional del niño. Universidad Mayor de San Andrés - Facultad de Medicina. UMSA (en línea). La Paz-Bolivia

https://www.scielo.org.bo/scielo.Php?pid=S102406752006000100003&script=sci_arttext.

Castrillón, S. (2013) “Adición de vitamina A, B, C, D. y de los minerales hierro y calcio en productos lácteos para niños entre 1 y 14 años”. Corporación Universitaria Lasallista, Caldas- Antioquia (Colombia).

https://repository.lasallita.edu.co/dspace/bitstream/10567/1041/1/Adicion_vitaminas_A_%20B_%20C_%20D_hierro_calcio_productos_lacteos_para_ninos.pdf.

Gagñay, G. (2010). “Efecto de diferentes niveles de *Stevia rebaudiana* como edulcorante en la elaboración de yogurt tipo II”, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba (Ecuador).

<https://dspace.esoch.edu>

Hernández, E. (2005). “Evaluación sensorial”, Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD) Bogotá (Colombia).

<https://echats1.s3.amazaws.com/...767925145.490Evaluacion%20sensorial.PDF>