

# Comparación teórica del proceso de elaboración del yogur frutado

(Artículo de revisión)

Jairo Ronald Chauca Gutierrez<sup>1</sup>

## Resumen

La variedad de información digital que existe en las redes lleva a una desinformación. Con la idea de realizar una comparación teórica sobre la elaboración de yogur frutado. El objetivo fue realizar una búsqueda y análisis sobre contenidos adecuados y relacionados, con el propósito de realizar una comparación para conocer a detalle el proceso del producto terminado. Este análisis comparativo tomo como principal fuente de información ante la curiosidad de un producto que es muy conocido en la población. En conclusión, se toma en cuenta que el uso de cultivos bacterianos es indispensable en la transformación de la leche; así como dependerá también del uso de tiempo y temperatura que definirán el producto final, también destacar que tiene muchos beneficios ante trastornos gastrointestinales con también la incorporación de fruta que realzara el contenido de nutrientes. Se espera que sea de utilidad al momento de consumir el yogur.

**Palabras clave:** yogur, fruta, leche, pasteurizar, temperatura, microorganismos, inoculación, incubación, enfriamiento, empaque.

## INTRODUCCIÓN

Granda (2012) describe que los principales productos lácteos, o derivados de la leche son la manteca, crema, yogurt y los quesos y que el yogurt se ha popularizado en muchos países alrededor del mundo; mucha gente con problemas digestivos consume yogurt para ayudar al tratamiento de este desorden.

El yogur se consigue mediante un proceso largo, relativamente a la cantidad que se desea producir, caracterizado por el uso de cultivos de microorganismos; Vázquez et al. (2005) y Buendía (2015) mencionan que están formados por dos bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, que son parte del proceso de fermentación y que aun permanente están vivas después de esta.

Lacasa (2003) indica que entre los derivados de la leche que no precisan la eliminación de sus componentes, el yogur ocupa un lugar preponderante, posee el valor nutritivo de la leche, teniendo en cuenta el previo tratamiento térmico, pero la transformación de aproximadamente la cuarta parte de la lactosa en ácido láctico tiene como consecuencia una modificación de la aceptación (los productos ácidos son más refrescantes) y un efecto favorable sobre la microflora intestinal; las leches fermentadas logran cada vez más éxitos; su calidad se va mejorando y aparecen formas nuevas que crean más clientela, existen fabricas especializadas en su producción que utilizan material moderno que permite obtener una calidad muy regular en lo que se refiere a la textura y sabor, y una calidad bacteriológica asimismo excelente.

Desarrollar una comparación teórica analítica del proceso de elaboración del yogur frutado respecto a la información encontrada de la elaboración de yogurt frutado.

## METODOLOGÍA

Como fuente de información se consultó libros virtuales del sitio <https://books.google.com.bo>, las palabras clave de búsqueda fueron yogur, fruta, leche, pasteurizar, temperatura, microorganismos, acidez, pH, inoculación, incubación, enfriamiento, empaque.

## RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Se inicia con la recepción de la leche, se caracteriza porque es un punto de control, donde deben realizarse verificaciones inmediatas de la calidad acordadas de la leche cruda (Granda, 2012).

<sup>1</sup>Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

Se deben realizar las recomendaciones de Mercado (2020) sobre la verificación de que la leche este limpia de objetos extraños; tomando en cuenta que la característica principal es que tiene cultivos microbianos, es necesario que la leche esté libre de antibióticos, porque su presencia inhibe el desarrollo de los microorganismos que llevan a cabo la fermentación (Hernández, 2003).

También destacar que es un producto que gracias a que es propenso a desarrollo microbiano como lo dice Granda (2012) “Por su alto contenido de agua, la leche es un alimento propenso a alteraciones y desarrollo microbiano, por eso siempre debe conservarse refrigerada y se debe respetar su fecha de vencimiento”. También genera “Un problema importante para la higiene es la presencia eventual de insecticidas clorados en la leche, D.D.T., H.C.H., así como antiparasitarios, antibióticos, etc.” (Lacasa, 2003).

Lacasa (2003) hace una descripción sobre el impacto del manejo de la leche:

- a) La leche es un producto biológico lábil, su recogida y conservación plantean problemas que no están perfectamente resueltos.
- b) La leche se consume cada vez en menor proporción en estado crudo; La leche de ordeño es objeto de tratamientos encaminados a sanearla y asegurar la duración de su vida.
- c) El sistema de congelamiento de la leche es un sistema de conservación para productos lácteos es de delicada aplicación, a causa de la frecuente aparición de un defecto grave: la floculación de la caseína nativa en el curso de la descongelación.
- d) La leche se considera como un integrador de la contaminación radiactiva. Es más fácil encontrar radioelementos en la leche de los herbívoros que en los muestrales vegetales. La leche es un vector esencial de nucleidos radiactivos que transfieren rápidamente la polución del medio ambiente al hombre.
- e) El desarrollo de la utilización de la energía nuclear presenta un nuevo problema en la higiene de la leche y sus derivados.
- f) Existe una estrecha relación entre los datos relativos a la contaminación de la leche y la del agua de lluvia. El contenido de la leche en radioelementos permanece, hasta el momento, dentro de uno de los límites radiológicamente aceptables.

## COMPONENTES DE LA LECHE

Lacasa (2003) hace una descripción sobre los componentes de la leche, que son los siguientes:

- a) Las leches de vaca y de cabra son las mejor equilibradas desde el punto de vista de la distribución de los tres componentes principales: contiene alrededor del 4 % de cada uno de ellos: proteína, grasa y lactosa.
- b) Las materias minerales se encuentran en todas las leches en una proporción que varía de 3 a 12 g por litro.
- c) La cantidad de enzimas en la leche es escasa; en su actividad como catalizadores bioquímicos es tal que provoca importantes modificaciones a muy baja concentración.
- d) El contenido de enzimas no es el mismo para todas las leches; esta característica puede ser un medio para distinguir las, pero en la actualidad se utiliza poco.
- e) Algunas enzimas tienen actividad bactericida, y constituyen por ello una protección, desde luego limitada, de la leche; es el caso de la lacto peroxidasa y la lisozima. Son importantes en la alimentación del recién nacido.

## PROPIEDADES DE LA LECHE

Las propiedades de la leche según Lacasa (2003) son las siguientes:

- a) El contenido en lactosa sigue un orden inverso, pero paralelo, al desarrollo del cerebro; los tejidos nerviosos son ricos en galactósidos.
- b) La materia grasa es un alimento energético; se encuentra en proporciones elevadas en la leche de los mamíferos de las regiones frías y de los océanos.
- c) La biosíntesis de las caseínas se encuentra inducida y estimulada por la prolactina que se fija sobre un receptor de la membrana de la célula secretora. La progesterona limita fuertemente esta inducción, mientras que los

glucocorticoides, que solos son inactivos, amplifican los efectos de la prolactina. Esta hormona interviene también en la biosíntesis de las proteínas del suero.

- d) Entre lípidos neutros y polares la importante la describe “Las sustancias lipoídicas de naturaleza diferente de las precedentes, aunque también insolubles en el agua; entre ellas se encuentran las vitaminas; están presentes en la grasa de la leche de vaca en una proporción menor del 1%”.
- e) El contenido de la leche en vitamina A varía mucho, ya que existe una gran diferencia entre la alimentación de verano (hierva rica en caroteno) y la de invierno (Heno y raíces, muy pobres en caroteno).
- f) En verano, la leche contiene 4 a 5 veces más vitamina D que en invierno.
- g) La vitamina C es la más sencilla de las vitaminas: es una lactona. Es también la más frágil de las vitaminas de la leche, sensible a la vez a la oxidación y las radiaciones, así como al calentamiento.

## FILTRADO Y CONTROL DE CALIDAD

Para Granda (2012) se vierte filtrando la leche en la olla yogurtera de doble camisa, utilizando para ello filtros de tela y cedazos, esto con el objetivo de que la leche que libres impurezas que pueda contener; para tener el control de la leche que se está utilizando y estragar un producto de calidad el proceso, se hacen un control de calidad de la leche para descartar que la leche tenga problemas de mastitis u otras bacterias de fermentación, para ello se emplea Peróxido de sodio.

Vázquez et al. (2005) indica que el contenido en vitaminas y minerales depende de las características de la leche inicial y de la leche en polvo añadida, de las modificaciones por calor, de las cepas de fermentos usadas y de las condiciones de la fermentación. Granda (2012) menciona que en cuanto a las vitaminas, la leche contiene tanto del tipo hidrosolubles como liposolubles, aunque en cantidades que no representan un gran aporte. Dentro de las vitaminas que más destacan están presentes la riboflavina y la vitamina A ya que importante para la información nutricional que busca el usuario.

Lacasa (2003) hace una descripción sobre la filtración de la leche:

- a) La ultrafiltración utiliza membranas semipermeables, que se emplea para separar sustancias de peso molecular elevado y no exige fuertes presiones. La ultrafiltración de la leche lleva a la separación de un suero exento de materias nitrogenadas proteicas, que se viene denominado permeado, y el líquido que se encuentra por encima de la membrana se enriquece en proteínas y se designa como el retenido.
- b) Las diferentes leches tienen una reacción iónica cercana a la neutralidad. La leche de vaca tiene una relación débilmente ácida, con un pH comprendido entre 6.6 y 6.8, como consecuencia de la presencia de caseína y de los aniones fosfóricos y cítrico, principalmente.

## ESTANDARIZACIÓN

Este proceso no está contemplado de manera oportuna en los documentos de revisión, pero se describe como lo dice Hernández (2003) que para aumentar el contenido de sólidos totales en la leche, primero es necesario estandarizar la cantidad de grasa. También aporta una definición Lacasa (2003) sobre “La materia grasa de la leche es más pobre en ácidos grasos insaturados que las materias grasas vegetales (alrededor de un 35 % de los ácidos grasos totales en la leche de vaca contra un 60 % o más en los aceites vegetales)”.

Un aporte importante sobre el manejo industrial de los derivados lácteos, Lacasa (2003) indica que “Para las transformaciones de la leche los problemas son diferentes. Se trata de dominar un arte que de considerar técnicas racionales. La evolución para todos los productos es rápida hacia una etapa verdaderamente industrial, con aumento de la estandarización de los productos, de la automatización y de la fabricación en continuo”.

## HOMOGENIZACIÓN

Se está contemplando como característica lo descrito por Hernández (2003) que consiste en someter la leche a altas presiones (entre 2.6 y 6.8 kPa) con el fin de disminuir el tamaño de las gotas de grasa y otros constituyentes y, así, que se dispersen mejor. Explica el cambio que se desarrolla en la leche Lacasa (2003) con la homogenización mecánica de la

materia grasa de la leche, dispersa los glóbulos grasos en fragmentos muy pequeños que no vuelven a aglutinarse en las condiciones normales; los ácidos grasos de C16 y C18 (palmítico y esteárico) son como de costumbre, los más abundantes en las grasas naturales, lo que es difícil de explicar. Su punto de fusión es elevado, por encima de los 60 °C.

Se puede efectuar con dos procesos de tiempo y temperatura como lo dice Mercado (2020) “Es el proceso de calentamiento de la leche, hasta una temperatura de 75 °C por 15 segundos para destruir las bacterias perjudiciales e inactivar enzimas, sin producir cambios en la composición, en el sabor, o valor nutritivo” y como la describe Tacilla et al. (2017) “Se efectúa a una temperatura entre 58 a 60 °C y a una presión de 150 g/cm<sup>2</sup>”. Donde se tiene dos tiempos y temperaturas diferentes empleados en la producción.

Para Vázquez et al. (2005) aumenta la lipólisis debido a que la grasa se encuentra menos protegida y aumento de la estabilidad del coágulo de la capacidad de retención de agua y a la viscosidad debido a las interacciones proteína-proteína y proteína-grasa.

## **PASTEURIZACIÓN**

Lacasa (2003) hace una descripción sobre el porqué del método utilizado en la elaboración del yogur, donde “la temperatura alcanzada en el curso de la pasteurización preliminar tiene una gran importancia en un aspecto diferente al de la higiene; se precisa un calentamiento a más de 80 °C para modificar las propiedades de la leche, de tal forma que la exudación de suero se retrase lo más posible. La pasteurización baja (63 °C / 30 minutos) no es conveniente”. Adjuntando a la descripción el mismo autor “La pasteurización destruye la mayor parte de la flora espontánea y permite controlar la actividad microbiana durante las fabricaciones”.

Este parte del proceso se caracteriza por tener métodos diferentes como lo describe Hernández (2003) “Existe una gran gama de temperaturas y tiempos asociados a la pasteurización de la leche, de acuerdo con el proceso de fabricación del yogur y el equipo disponible para realizarla”. Esta tiene una función importante, que según Tacilla et al., (2017) “La finalidad de esta práctica es eliminar gérmenes patógenos, reducir la carga microbiana presente en la leche, favorecer la coagulación y reducir la separación del suero”.

Tomando en cuenta que para el proceso de elaboración del yogur tiene más tiempo de exposición a temperaturas altas como dice Vázquez et al. (2005) “El tratamiento térmico al cual es sometida la leche destinada a la elaboración de yogur es del orden de 85 °C por 30 minutos como mínimo según literatura de 90 – 95 °C por 10 minutos o de 120 °C durante 2 a 3 segundos”. También otra opción puede ser como la describe Mercado (2020) “Este proceso consiste en elevar la temperatura y bajarla lo más rápido posible, es decir, de los 95 °C de temperatura bajarla a los 45 °C, Para el efecto se emplea agua helada, la planta cuenta con entrada de agua de 1.5 pulgadas de tal forma que en 20 minutos ya tenemos reducida la temperatura a los 45 °C. Tiempo requerido 20 minutos.”

Pero alejándose del proceso del yogur y tomando en cuenta que se quiere tomar la leche en un desayuno solo disminuye el tiempo como la describe Vázquez et al. (2005) “Calentamiento a 72 °C durante 15 segundos. Destruye casi todas las formas vegetativas de los microorganismos, pero no sus esporas”. Pero también debe indicarse que el *S. thermophilus* es termorresistente es atacada por un bacteriófago que también lo es, sobrevive a 74 °C; Se precisa para destruirlo un calentamiento a 90 °C durante 20 segundos (Lacasa, 2003).

## **ENFRIAMIENTO POST-PASTEURIZACIÓN**

Este paso es importante y lo describe Tacilla et al. (2017) “La leche debe ser enfriada 42 o 45 °C, esta es la temperatura óptima para añadir el cultivo de yogur y el desarrollo de los microorganismos”. Se prosigue como lo indica Hernández (2003) “En el mismo tanque de pasteurización, se hace pasar agua fría por las camisas del reactor”.

## **ACTIVIDAD MICROBIANA**

### **Inoculación**

Lacasa (2003) hace una descripción sobre la inoculación en la leche pasteurizada:

- a) La definición legal francesa indica que la fermentación del yogur se produce por *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, Y que estas bacterias deben encontrarse vivas en una concentración de por lo menos  $10^*(6)/g$ .
- b) El procedimiento más lógico es probablemente el que utiliza menor cantidad de recipientes con el mínimo de manipulaciones, pero es necesario tener en cuenta las condiciones especiales de trabajo en cada fábrica y sobre todo la posibilidad de hacer, en el local, la gran masa de fermento de una pureza perfecta y de una gran actividad.
- c) Las bacterias de este grupo son termófilas y no se desarrollan a temperaturas inferiores a 18 °C, por el contrario, pueden cultivarse a 45 °C.
- d) La especie más caracterizada es el *S. thermophilus*; y este estreptococo se desarrolla todavía a 50 °C, es muy sensible a la sal.
- e) El *S. thermophilus* se distingue de los estreptococos del grupo N también por su metabolismo eludico. Es capaz de utilizar la lactosa no fosforilada; fermentada la glucosa, pero no la galactosa, que es excretada en el medio.
- f) El *S. thermophilus* constituye con las tres especies anteriores y subespecies la gama de los estreptococos lácticos utilizados por la industria láctea.
- g) La forma bacilo comprende aspectos muy variados, desde el bacilo corto y abultado a formas casi filamentosas, la acidificación de la leche es más lenta, pero más acuosa que con los estreptococos.
- h) Los lactobacilos están muy difundidos. En la leche cruda son mucho menos abundantes que los estreptococos; por el contrario, dominan en diversos tipos de quesos, especialmente en los que se fabrican a temperaturas relativamente altas (superiores a 40 °C), al cabo de un cierto tiempo.
- i) El *L. bulgaricus* solo se puede utilizar la lactosa y sus componentes, y este género depende estrechamente de la leche; es la especie de lactobacilos que se encuentra con mayor frecuencia en las leches fermentales orientales.
- j) Los *L. bulgaricus* y *L. lactis* tienen similitudes y solo forman un grupo serológico (E) y producen el mismo tipo de ácido láctico (D); los dos se caracterizan por granulaciones metacromáticas que aparecen tras la coloración de células, y por una producción media de ácido en la leche (1.7 %).

El proceso de inoculación es muy importante que caracteriza al yogur, dando lugar al uso de bacterias y las razones las explica Vázquez et al. (2005) "El *Lactobacillus bulgaricus* es el principal responsable de su acidez, mientras que el *Streptococcus thermophilus* le da su aroma y textura". El procedimiento lo describe Tacilla et al. (2017) "El cultivo de yogur está formado por *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus* y *Lacto-bacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*". Chilón Tacilla, Rosa Yanet y Chávez Silva, Nolberto "Se alcanza una acidez expresada en ácido láctico, entre 8 y 1 % o de 80 a 100 D". También lo describe Mercado (2020) "En primer lugar en un recipiente se toma una muestra de la leche en proceso, a la cual se adiciona el fermento y se mezcla bien, luego se procede a verter esta mezcla en todo el volumen de leche y se mezcla bien para que se fusione totalmente el fermento con todo el volumen de leche. Tiempo requerido 17 minutos".

Este proceso tiene características únicas para el yogur como lo describe Buendía (2015) indica el beneficio de "La presencia del *Lactobacillus bulgaricus* inhibe la producción de una toxina de las bacterias putrefactivas del intestino humano". Y esta contribuida por Vázquez et al., 2005, "Los microorganismos del yogur metabolizan la lactosa presente en la leche para cubrir sus necesidades energéticas, produciendo ácido láctico y otros compuestos".

Para un yogur natural donde no se utiliza aditivos lo describe Buendía (2015) que categoriza al yogur natural estableciendo que "No tiene ningún agregado adicional, solo los microorganismos típicos (*Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*)".

## Fermentación

Lacasa (2003) hace una definición del proceso "En general, la fermentación es el resultado de la acción de dos especies por lo menos; se cultivan por separado en el laboratorio y se mezclan solamente a nivel del fermento destinado a la fabricación. Tras una larga serie de resiembras llega a predominar una de las dos especies, desapareciendo progresivamente la otra".

Este proceso lo describe Granda (2012) "En un recipiente se toma una muestra de la leche en proceso, a la cual se adiciona el fermento y se mezcla bien, luego se procede a verter esta mezcla en todo el volumen de leche y se mezcla bien para que se fusione totalmente el fermento con todo el volumen de leche. Para Lacasa (2003) "Las enterobacterias

son gérmenes que se desarrollan incluso en los frigoríficos y se destruyen rápidamente por la fermentación láctica en el yogur”.

Donde el proceso no tiene tanta varianza en la utilización temperatura y esta descrita por Hernández (2003) “El cultivo iniciador se encuentra compuesto por los microorganismos *S. thermophilus* y *L. bulgaricus* en una relación 1:1 y la fermentación se realiza durante un periodo de tres a seis horas a una temperatura entre los 40 y 45 °C”.

Para Mercado (2020) “El proceso por el cual se mantiene la leche con el cultivo a una temperatura de 42 °C por espacio de 5 horas, con el objeto de que las bacterias degraden la lactosa hasta ácido láctico y otros compuestos secundarios, tales como: acetaldehído, diacetilo y acetoina, los cuales contribuyen al sabor, olor y aroma característicos del yogurt”. Donde tiene menor tiempo, según Granda (2012) “Este proceso consiste en elevar la temperatura y bajarla lo más rápido posible, es decir, de los 95°C de temperatura bajarla a los 45 °C, Para el efecto se emplea agua helada, la planta cuenta con entrada de agua de 1.5 pulgadas de tal forma que en 20 minutos ya tenemos reducida la temperatura a 45 °C”.

#### *Enfriamiento pot-fermentacion*

Un detalle adecuado de este procedo lo describe Buendía (2015) “Es el producto obtenido a partir del yogur que como consecuencia de la aplicación de un tratamiento térmico posterior a la fermentación que equivale a una pasteurización, que ha perdido la viabilidad de las bacterias lácticas específicas”. Donde la temperatura debe bajar rápidamente entre 18 y 20 °C (Tacilla et al., 2017). Mientras que para Hernández (2003) “Para detener la fermentación se disminuye la temperatura, porque los organismos involucrados en el proceso son incapaces de crecer a temperaturas inferiores a 10 °C. La temperatura recomendada es la de refrigeración (5 °C)”. Esto es afirmado por Vázquez et al. (2005) que menciona que se debe “Disminuir la temperatura de fermentación lo más rápidamente posible a menos de 10 °C, preferiblemente a unos 4-5 °C, aunque no debe realizarse bruscamente, pues se puede producir la contracción del coágulo y la condensación de agua; el coágulo es más estable a temperaturas bajas que a temperaturas superiores a 20 °C, es decir, se mantiene más estable durante el envasado, almacenamiento y comercialización”. Mercado (2020) afirma que se debe “Realizar con la mayor brusquedad posible para evitar que el yogurt siga acidificándose a 15 °C”.

## **BATIDO Y ADICIÓN DE FRUTAS**

Como lo describe Tacilla et al. (2017) “El gel debe ser sometido a un tratamiento mecánico suave del batido hasta lograr una consistencia homogénea”. Argumentando, el procedimiento de la elaboración de yogur está concluida, es por eso que se debe realizar cuidadosamente, para lograr un producto de calidad. Se describe también por Granda (2012) “Una vez adicionado los colorantes y saborizantes se procede al batido en forma homogénea y está terminada la preparación del yogurt”. Como también lo hace Hernández (2003) “Agitar cuidadosamente para romper el coagulo o gel; si la agitación se realiza en forma brusca, el yogur pierde su viscosidad”. Para que “El batido estabiliza al yogur contra la separación de suero” (Vázquez et al., 2005).

### **Fruta**

Las proporciones de fruta la describe Tacilla et al. (2017) “La elección de la pulpa de fruta que se emplea en proporciones de 10 a 15 %”.

#### *Fresa*

Al respecto Granda (2012) indica que “Las fresas y fresones que contienen en agua, fibra, no tiene casi calorías, Hidratos de carbono (fructuosa, glucosa y xilitol)”.

#### *Beneficios*

Se realiza una caracterización general del porque utilizar frutas como dice Vázquez et al. (2005), “Las verduras y frutas son ricas en agua (75-96 %), fibra soluble e insoluble e hidratos de carbono. Los glúcidos, son principalmente la fructosa, varían en función de la variedad de alimento: 1-9 % en las verduras y 5-20 para las frutas frescas”. También porque

contienen “Vitamina C y E, minerales potasio, magnesio, calcio y otros como folatos, ácido cítrico, ácido málico, ácido oxálico, antioxidantes y flavonoides” (Granda, 2012).

## **Empaque y almacenamiento**

Vázquez et al. (2005), hace una descripción sobre el empaque y almacenamiento del yogur:

- a) Los envases de yogur han evolucionado desde el clásico de vidrio hasta los actuales de materiales plásticos, sobre todo polietileno de alta densidad y poliestireno.
- b) EL almacenamiento del yogurt se realiza a 4 °C para evitar la proliferación de algunos microorganismos.

## **NUTRICIÓN ALIMENTARIA**

### **Alimentación saludable**

Tomando en cuenta las recomendaciones de Uribe (2019) el auge de la comida vegetariana y vegana ha impulsado a la industria de alimentos al diseño de nuevos productos para satisfacer el mercado creciente de consumidores de alimentos libres de componentes de origen animal, el autor evaluó diferentes combinaciones de leche vegetal y frutas antioxidantes para establecer la más conveniente para la producción del yogur, mediante un proceso iterativo, donde la mejor combinación de cantidad de cultivo y tiempo de fermentación para la producción del yogur vegano, fue con un proceso estandarizado a muestras de 250 mL de cada tipo de leche vegetal con la incorporación de 10 æ de cultivo Lyofast YAB 430 AB para su posterior fermentación de cinco horas para la leche de coco y seis horas para la leche de avellana y almendra, finalmente, añadió la fruta rica en antioxidantes en diferentes proporciones de agras y frambuesas a cada una de las muestras realizadas. También el aporte de Granda (2012) “El yogur es una fuente de calcio, magnesio y fósforo que son los minerales más importantes para nuestros huesos, lo curioso es que estos minerales están en mayor cantidad en el yogur que en la leche”.

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Vázquez et al. (2005), realiza una descripción detallada sobre "La leche y los derivados lácteos constituyen la principal fuente de calcio. El calcio es esencial para el mantenimiento de la estructura ósea, participa en la transmisión del impulso nervioso y en la excitabilidad neuromuscular, en la coagulación de la sangre, activa ciertas reacciones enzimáticas, contribuye al mecanismo de secreción hormonal y al funcionamiento y conservación de las membranas celulares". Buendía (2015) indica que “Es el yogur natural al que se le han añadido frutas, zumos y otros productos naturales. También se le añade azúcar como edulcorante, ya sea en su forma cristalizada o en jarabe. La cantidad mínima de yogur en el producto terminado es de 70 %”.

### **¿ES O NO UN BENEFICIO?**

Lacasa (2003) detalla los beneficios del producto terminado:

- a) En los niños, la ingestión de yogur favorece un buen equilibrio de la flora intestinal. Se recomienda darlo a los niños de corta edad. Las leches acidificadas tienen una digestibilidad parecida a la leche de mujer.
- b) El débil sabor dulce de la lactosa se considera como una cualidad desde el punto de vista dietético. Hace soportable las dietas lácteas.
- c) Las leches fermentadas con bajo contenido en materia grasa se utilizan para la prevención y tratamiento de la obesidad y la hiperlipoproteinemia.

También argumenta Granda (2012) que:

- a) Para las patologías como la gastritis, la leche, es beneficiosa porque al tratarse de un alimento alcalino (pH 6.6), esta neutraliza la acidez característica de esa enfermedad.
- b) Para patologías intestinales, no se recomienda leche dado que no es bien tolerada debido a su contenido de lactosa (azúcar de la leche).

- c) El yogur hace la leche más digestiva y así, encontraremos personas que no pudiendo tolerar la leche de vaca, pueden comerse un yogur tranquilamente, sin que le afecte.

Buendia (2015) menciona lo siguiente:

- a) Muchas personas consideran el yogur natural como una opción demasiado ácida y, por eso, recurren a opciones edulcorantes y de sabores. Sin embargo, estas opciones no se consideran saludables porque contienen un porcentaje muy alto de azúcares. Incluso los yogures que contienen trozos de fruta o de cereales incorporan una proporción demasiado elevada de azúcar y se parecen más a un alimento ultra procesado.
- b) Analiza las características nutricionales del yogur en su estado natural determinando que “Este yogur aporta proteínas de alta calidad (alto valor biológico), es de fácil digestibilidad, su contenido mínimo de grasa es de 2 %, contiene hidratos de carbono, vitaminas y minerales (especialmente calcio y fosforo).
- c) Actúa mediante la disminución de la actividad enzimática de la mucosa del intestino delgado y, de este modo, facilita la curación más rápida.
- d) Menciona una única desventaja que “No debe ser consumida por personas intolerantes a la leche”.

Vázquez et al. (2005) argumenta lo siguiente:

- a) Existen estudios que demuestran como el suplemento de calcio mejora la masa ósea y disminuye la frecuencia de fracturas, así como los suplementos diarios de 400 a 800 unidades diarias de vitamina D, sola o en combinación con calcio, son capaces de revertir el déficit de vitamina D, prevenir la densidad mineral en el anciano.
- b) La leche y el yogur son especialmente beneficiosos en mujeres de menos de 30 años.
- c) El consumo de calcio en la dieta produce una disminución de la tensión arterial, en gran parte al suprimir 1.25 D2 normalizando el calcio intracelular.
- d) El déficit de calcio en la dieta induce a un aumento de la vitamina 1,25 D2 la cual induce un aumento de flujo de calcio a los adipocitos humanos.
- e) La leche de vaca es pobre en vitamina C, que se pierde durante el procesado, y sin embargo contiene concentraciones adecuadas de vitamina A y D.
- f) La intolerancia a la lactosa puede ser responsable de una ingesta menor de la recomendada de leche en algunos casos minoritarios pero las cifras de incidencia de mal digestión de leche.
- g) La leche es un alimento esencial en las primeras etapas de la vida con un valor nutricional muy elevado y proteínas de alto valor biológico a un coste muy económico.

## CONCLUSIONES

El proceso de elaboración de yogur no se discute en el empleo de cultivos microbiano como lo dice Buendia (2015) “Están formados por dos bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*” que son parte del proceso de fermentación y que aun permanente están vivas después de esta.

Aparte que la recepción de lache debe estar reglamentada con la no utilización de probiótico y destacando que le leche es un buen producto para el desarrollo de bacterias que trae ventajas para las personas con problemas gastrointestinales. A esto se suma que la fruta utilizada aporta más nutriente y beneficios que un yogur natural. Está claro que la importancia del manejo de temperaturas y tiempo definirá en producto final.

## BIBLIOGRAFÍA

- Hernández, A. (2003) Costa Rica “Microbiología industrial”  
<https://books.google.com.ec/booksid=KFq4oEQJdEC&printsec=frontcover&view=1#v=onepage&q&f=false>
- Buendía, M. (2015) Lima- Perú “Elaboración, producción y comercialización de derivados lácteos”  
[https://books.google.com.bo/books?id=Q74tDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Marilyn+Aurora+Buendia+Molina+\(2015\)+%E2%80%9CDerivados+Lacteos%E2%80%9D&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Marilyn%20Aurora%20Buendia%20Molina%20\(2015\)%20%E2%80%9CDerivados%20Lacteos%E2%80%9D&f=false](https://books.google.com.bo/books?id=Q74tDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Marilyn+Aurora+Buendia+Molina+(2015)+%E2%80%9CDerivados+Lacteos%E2%80%9D&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Marilyn%20Aurora%20Buendia%20Molina%20(2015)%20%E2%80%9CDerivados%20Lacteos%E2%80%9D&f=false)

- Tacilla, R. Y. Chávez, N. (2017) Cajamarca - Perú "elaboración de yogur frutado"  
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-cajamarca/tecnologia-de-alimentos/elaboracion-de-yogur-frutado/5912782>
- Mercado, DJ. (2020). Producción y comercialización de yogurt frutado en Cusco- 2020"  
[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7982/mercado\\_gdj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7982/mercado_gdj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Granda, MD. (2012). Plan de negocios para la elaboración de yogurt con fruta y miel para la empresa "GONZANAMALAC CIA. LTDA." de la ciudad de Gonzanamá"  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20352/1/Maria%20Dolores%20Granda-ilovepdf-compressed%20%283%29.pdf>
- Uribe, PN. (2019). Diseño de un yogur vegano a base de leche vegetal y frutas ricas en antioxidantes  
[https://books.google.com.bo/books/about/Dise%C3%B1o\\_de\\_un\\_yogur\\_vegano\\_a\\_base\\_de\\_lec.html?id=BdmSzQEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.bo/books/about/Dise%C3%B1o_de_un_yogur_vegano_a_base_de_lec.html?id=BdmSzQEACAAJ&redir_esc=y)
- Lacasa, A. (2003). Ciencia de la leche: principios de técnica lechera.  
[https://books.google.com.bo/books?id=bW\\_ULacGBZMC&pg=PA266&dq=recepcion+de+la+leche&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewjLsfiOrc\\_7AhX7KrkGHeLEAgUQ6AF6BAgMEAI#v=onepage&q=recepcion%20de%20la%20leche&f=false](https://books.google.com.bo/books?id=bW_ULacGBZMC&pg=PA266&dq=recepcion+de+la+leche&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewjLsfiOrc_7AhX7KrkGHeLEAgUQ6AF6BAgMEAI#v=onepage&q=recepcion%20de%20la%20leche&f=false)
- Vázquez, C., De Cos Blanco, Al., López, C. (2005)" Alimentación y nutrición: manual teórico practico"  
[https://books.google.com.bo/books?id=F-xV6Rul96kC&lpg=PP1&dq=Clotilde%20V%C3%A1zquez%20Mart%C3%ADnez%2C%20Ana%20Isabel%2C%20De%20Cos%20Blanco%2C%20Consuelo%20L%C3%B3pez%20Nomdedeu%20\(2005\)%E2%80%9D%20Alimentaci%C3%B3n%20y%20nutrici%C3%B3n%3A%20manual%20te%C3%B3rico%20practico%E2%80%9D&pg=PP8#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.bo/books?id=F-xV6Rul96kC&lpg=PP1&dq=Clotilde%20V%C3%A1zquez%20Mart%C3%ADnez%2C%20Ana%20Isabel%2C%20De%20Cos%20Blanco%2C%20Consuelo%20L%C3%B3pez%20Nomdedeu%20(2005)%E2%80%9D%20Alimentaci%C3%B3n%20y%20nutrici%C3%B3n%3A%20manual%20te%C3%B3rico%20practico%E2%80%9D&pg=PP8#v=onepage&q&f=false)