



Análisis comparativo del costo unitario de producción del producto yogurt frutado en la empresa
Lácteos el Chuscalito

Andrés Felipe Rodríguez Garzón

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Zipaquirá (Cundinamarca)

Administración de empresas

Diciembre de 2022

Análisis comparativo del costo unitario de producción del producto yogurt frutado en la empresa
Lácteos el Chuscalito

Andrés Felipe Rodríguez Garzón

Monografía presentada como requisito para optar al título de Administrador de Empresas

Asesor

Yeimy Adrián Wilches Torres

Máster en Gerencia de Proyectos

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Zipaquirá (Cundinamarca)

Administración de empresas

Diciembre de 2022

Dedicatoria

A mi esposa y mi hija por brindarme un apoyo incondicional y generar un ambiente ameno en el cual he podido desarrollar mis conocimientos para lograr mis objetivos. A mi padre y madre por el gusto sobre el campo que me inculcaron desde pequeño recordando siempre que el campo es la mejor empresa.

Agradecimientos

Agradezco a dios por brindarme salud y vida, a mis padres Antonio Rodríguez y María Alicia por sus consejos y apoyo, a mi esposa patricia Yamile Galíndez y a mi hija Evelin Salome ellas son el motor de mi vida y por el cual deseo seguir logrando mis metas para mejorar la calidad y bienestar de nuestras vidas, gracias por el apoyo incondicional y el acompañamiento durante mi proceso de aprendizaje.

A los docentes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios por brindarme sus conocimientos y hacer que nosotros como estudiantes tengamos sueños y ganas de emprender, crear empresa y generar economía para la población del sector, y así mismo porque gracias a sus conocimientos aprendidos soy una mejor persona con muchos logros alcanzados y metas por cumplir.

Contenido

Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
1 Definición del problema	13
1.1 Formulación del problema	15
2 Justificación	16
3 Objetivos	17
3.1 Objetivo general	17
3.2 Objetivos específicos	17
4 Antecedentes	18
5 Marco referencial	21
5.1 Marco contextual	21
5.1.1 Sector lácteo.	21
5.1.1.1 Yogurt	21
5.1.2 Competencia	22
5.1.3 Lácteos el Chuscalito	24
5.2 Marco teórico	25
5.3 Marco conceptual	29
5.3.1 Fermentación	29
5.3.2 Incubación	29
5.3.3 Yogurt frutado	29
5.3.4 Costo unitario de producción	30
5.3.5 Gastos indirectos de fabricación	30
5.3.6 Costos fijos	30

	6
5.3.7 Automatización de procesos	30
5.3.8 Maquinaria y amortización	31
6 Diseño metodológico	31
5.1 Diseño metodológico	31
6.1.1 Tipo de Investigación	31
6.1.2 Técnica de investigación	32
6.1.3 Técnicas de análisis de información	32
6.1.4 Fuentes de Información	32
6.1.4.1 Fuentes de Información Secundarias.	32
6.1.4.2 Fuentes de Información Terciarias.	32
7 Resultados	33
7.1 Establecimiento de los costos totales asociados al proceso de producción actual del yogurt frutado.	33
7.2 Diseño del proceso de producción semiautomatizado.	35
7.2.1 Cambio o implementación de maquinaria – Costos variables.	35
8 Conclusiones	39
9 Recomendaciones	40
10 Referencias	41

Listado de tablas

Tabla 1 Competencia en el sector de Cundinamarca.....	24
Tabla 2 Ficha técnica del yogurt frutado	26
Tabla 3 Costo de producción del yogurt frutado	34
Tabla 4 Costo de producción del yogurt frutado – proceso automatizado	37

Listado de figuras

Figura 1 Organigrama de lácteos el chuscalito	13
Figura 2 Departamentos con mayor producción de leche cruda en Colombia.	21
Figura 3 Frecuencia de consumo de yogurt en Colombia.....	22
Figura 4 Proceso productivo de Castilac.	23
Figura 5 Diagrama de flujo del proceso de yogurt frutado.	28

Resumen

La presente monografía tiene como objeto el análisis comparativo de los actuales costos de producción artesanal de yogurt frutado de la empresa Lácteos el Chuscalito, frente a los costos de producción estimados en un proceso de producción industrial.

Este estudio se desarrolla a partir del reconocimiento del proceso productivo artesanal actual y los costos unitarios totales asociados al proceso, a partir de dicho proceso, se establece en detalle un proceso productivo industrial viable para las condiciones económicas y técnicas actuales de la empresa, y a partir de ello se proyecta un costo unitario total aproximado conforme el nuevo esquema productivo.

Conforme lo anterior, se procede a establecer una comparación económica y financiera entre las opciones de producción artesanal actual e industrial estimada, para cuantificar el impacto que esto genera en el precio del producto.

El análisis comparativo contempla el reconocimiento de diversos procesos de producción industrial de pequeñas empresas fabricantes de lácteos existentes en el mercado y en estudios e investigaciones desarrolladas en el contexto académico, en los últimos años. El presente estudio tiene como propósito brindar información consistente y sustentada para contribuir a la toma de decisiones empresarial en su contexto de mercado (Sopó, Cundinamarca).

Palabras clave: lácteos, proceso productivo, costos asociados, producción artesanal, producción industrial.

Abstract

The purpose of this monograph is the comparative analysis of the current costs of artisanal production of fruity yogurt by the “Lácteos el Chuscalito” company, compared to the estimated production costs in an industrial production process.

This study is developed from the recognition of the current artisan production process and the total unit costs associated with the process; From this process, a viable industrial production process is established in detail for the current economic and technical conditions of the company, and from this an approximate total unit cost is projected according to the new production scheme.

In accordance with the above, an economic and financial comparison is made between the current and estimated industrial production options, to quantify the impact that this generates on the price of the product.

The comparative analysis contemplates the recognition of various industrial production processes of small dairy manufacturers existing in the market and in studies and research developed in the academic context, in recent years. The purpose of this study is to provide consistent and sustained information to contribute to business decision-making in its market context (Sopó, Cundinamarca).

Key words: associated costs, craft production, dairy, industrial production, production process.

Introducción

Posterior al año 1987 y con la llegada del producto de la empresa Alpina: “Bon yurt” que propuso una combinación de lácteos con cereales (Alpina, 2022), los niveles de requerimientos en cuanto a sabor, textura, componentes nutricionales y demás elementos del yogurt aumentaron: en el sector de Sopó – Cundinamarca se incrementaron diversos emprendimientos con soluciones alternas para el consumidor a través de productos artesanales, que generaron un nivel de competencia considerable para Alpina y otras industrias de la región en características particulares, como los bajos precios, la calidad del producto percibido por el cliente, la cercanía y reconocimiento del consumidor local, y una atención personalizada.

En los años recientes, el cambio cultural de consumo y la mentalidad relacionada con el autocuidado corporal, genera que el consumo de alimentos derivados lácteos se incremente (Gil & Castro, 2022), y en razón a esto, los consumidores buscan en el mercado alternativas que aportan a su salud y que se salgan de los esquemas tradicionales de productos con una alta industrialización, que ofrecen las grandes compañías del sector.

Por los motivos expuestos, surge en el municipio de Sopó – Cundinamarca el yogurt frutado fabricado de forma artesanal, siendo una propuesta de micros y pequeñas empresas del sector a las exigencias del mercado local y regional. Este producto posee un sabor casero con trozos de fruta en su interior y niveles competitivos de calidad para consumidores con gustos exclusivos.

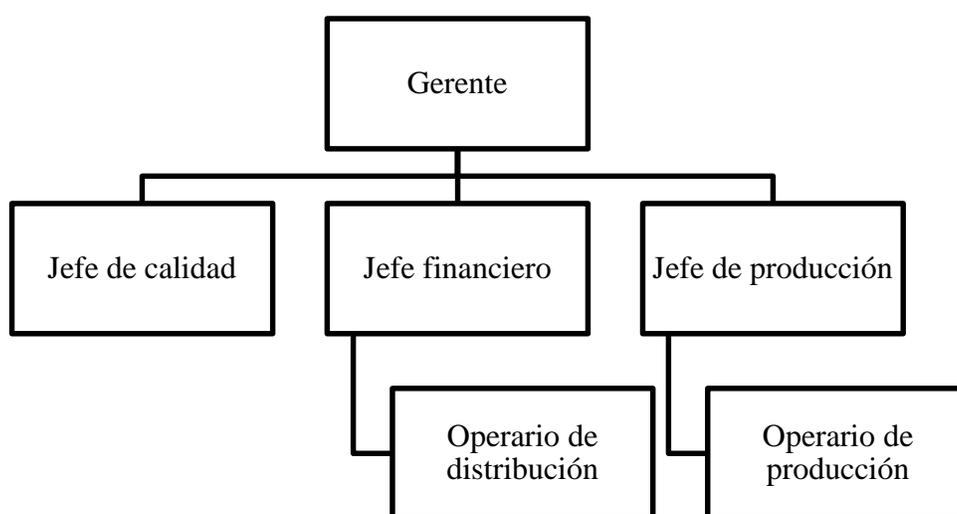
1 Definición del problema

La empresa Lácteos el Chuscalito en el proceso productivo del yogurt frutado, utiliza medios artesanales que a través del tiempo se han reconocido como el principal factor de reconocimiento de sus productos. El proceso de producción en mención se desarrolla en nueve (9) etapas: la recepción de materia prima, tamizaje y cocción de la leche, fermentación (adición de cultivos *Lactobacillus* y *Streptococcus* a la leche hervida), incubación (proceso de cambio de temperatura que elimina las bacterias y busca estabilidad y consistencia del producto), suministro de fruta, enfriamiento, mezcla del producto (se incorporan saborizantes), envasado, y almacenamiento a temperatura requerida hasta su venta.

Feigenbaum A. V. (1994) caracterizo el procedimiento artesanal como la ejecución de operarios que garantizan e identifican el proceso productivo y control de calidad de este tipo de productos; en la figura 1, se puede apreciar el organigrama, en donde el proceso operativo está compuesto por tres colaboradores (operario de calidad, operario de producción y ayudante de producción), los cuales se encargan de ejecutar las nueve (9) etapas del proceso; los operarios de producción para las etapas de manipulación de insumos y el operario de calidad el control de las especificaciones técnicas y de inocuidad del producto.

Figura 1

Organigrama de lácteos el Chuscalito



Fuente. Elaboración propia.

Se cuenta con un tamiz donde se introduce la materia prima y va dirigida a un tanque de almacenamiento, allí se efectúa el proceso de cocción y fermentación, posteriormente el producto en proceso es trasladado a otro tanque en el que se realiza el proceso de incubación, se finaliza con el suministro de fruta, enfriamiento y mezcla del producto por parte de los operarios de manera manual. Para verificar que el yogurt frutado cuenta con la consistencia y características deseadas, el operario de calidad realiza el control del producto de forma visual y extrae una muestra para verificar las propiedades químicas, si se cumplen los parámetros se da el aval necesario los operarios de producción dosifican y empaquen el producto en las presentaciones ofrecidas, para su posterior almacenamiento.

En el proceso de elaboración del yogurt se hace necesario identificar las medidas de inocuidad de los alimentos, frente al proceso de calidad. Este proceso según Sánchez (2014), se deriva de una adecuada filtración de aire que evita la contaminación del producto y asegura las condiciones idóneas del mismo para el consumo humano.

Todo el proceso mencionado y sus condiciones artesanales de producción conllevan unos costos asociados en los que los rubros más importantes son los costos de personal, y los costos de control de calidad, dados los riesgos existentes por alta manipulación manual y las condiciones de higiene exigidas en dichas actividades. El producto se comercializa a un precio por unidad de \$2.000 pesos, en la presentación de 50 gramos y a nueve mil pesos (\$9.000) en la presentación de 1.900 mililitros. Sin embargo, el interés de la empresa es aumentar los ingresos y mejorar el retorno financiero del producto en venta, por lo que se evalúa la posibilidad en relación con el proceso productivo de reducir costos, y mediante un aumento en la producción ampliar el mercado objetivo y los clientes consumidores del producto.

La empresa también desea mantener el reconocimiento del producto como artesanal para mantener los clientes actuales, pero para aumentar la productividad y el volumen de ventas se requiere un grado de sistematización del proceso productivo, esto puede implicar una inversión en activos y un aumento en el costo unitario total y por ende el precio final del producto, lo que puede afectar las ventas del cliente actual.

Por lo anterior, se hace necesario establecer con un alto nivel de detalle el proceso productivo artesanal actual y los costos asociados a dicho proceso, también se requiere planear un

proceso productivo apalancado en procesos industriales, que requiere de inversión en equipos y nuevo proceso de producción, con un esquema de costos asociados diferente al actual.

1.1 Formulación del problema

Cambiar el proceso de producción artesanal por un proceso industrial que mantenga las condiciones y características artesanales del producto y la calidad nutricional del mismo, ¿qué impacto genera en el costo unitario total y en el precio de venta en sus diversas presentaciones, si se quiere mantener el margen actual de rentabilidad de la Empresa?

2 Justificación

La presente investigación tiene un enfoque en el estudio de los costos unitarios del proceso productivo automatizado y artesanal mediante la recolección de información de variables que identifican a cada procedimiento. Dichas características son objeto de estudio mediante la construcción de un costeo de insumos, mano de obra y costos indirectos de fabricación por cada unidad fabricada. El planteamiento de estrategias para el crecimiento de la empresa permite la generación de factores claves de éxito, como mayor reconocimiento en el mercado, producción a menor costo por economía de escala, mayor cantidad de producto para comercialización y sostenibilidad de la calidad mediante el uso de técnicas industriales de producción.

En relación con lo mencionado anteriormente, se hace uso de un medio de comparación de procesos de producción y costos asociados, para establecer una estrategia exitosa para la empresa Lácteos el Chuscalito.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Analizar el impacto en el costo unitario total y precio de venta de producción de yogurt frutado en sus diversas presentaciones, que se genera al cambiar el proceso de producción artesanal por un proceso de producción con apoyo de equipos industriales.

3.2 Objetivos específicos

- Describir el proceso de producción artesanal actual de la empresa, caracterizando las diferentes etapas y el valor agregado que genera en el producto final.
- Establecer los costos totales asociados al proceso de producción actual del yogurt frutado en sus diferentes presentaciones para la venta.
- Diseñar un proceso de producción apoyado en equipos industriales óptimo para la empresa y su capacidad económica, que mantenga la inocuidad, características y calidad del producto, y sus costos totales asociados.
- Comparar el costo unitario del yogurt frutado actual, con el costo unitario proyectado del producto bajo el esquema de producción apoyado en equipos industriales.

4 Antecedentes

Se ha abordado investigaciones referentes a los análisis de costos de producción en los procesos productivos artesanales: Gil-Avenida, & Castro-Lozada (2022) realizaron un estudio en la microempresa Orlandia “Un mundo de lácteos” para determinar el costo de producción del Yogurt Casero, en éste estudio se obtuvo una propuesta de un sistema de costos por procesos de forma coherente y estructurada, el sistema de costos que se diagnosticó generó entorpecimiento en la toma de decisiones, principalmente en la determinación del precio de venta.

Por otra parte, Quino Relova (2008), realizó un estudio para la Universidad Mayor de San Andrés para determinar los costos de producción de leche y derivados lácteos a nivel artesanal en las provincias los andes, murillo y Omasuyos del departamento de La Paz - Bolivia; el propósito de la investigación fue determinar los costos, para cuantificar la inversión que se realizó en el proceso y que demanda el mantenimiento de este; en el estudio se utilizó una metodología de recolección de información primaria, por medio de entrevistas a los productores o campesinos; De entre las provincias, el caso de Omasuyos muestra el costo variable menor, y el mayor costo es para la provincia de Murillo. En cuanto a los derivados de lácteos, especialmente para el queso se presentan pérdidas, esto se genera ya que los productores no tienen presente el costo de los insumos de producción de un litro de leche, y la mano de obra destinada para la elaboración del queso.

Continuando con la línea de derivados lácteos, (Paredes-Maas, Monroy-Hernández, Chávez-Dehesa, Guevara-Hernández, Castro-Ehuan, & Zaldívar-Cruz. 2019), realizaron para la revista iberoamericana de bioeconomía y cambio climático, un análisis de costos en la producción de quesos artesanales para la Quesería el Bejucal. cuyo objetivo principal fue determinar la estructura de costos en cada tipo de queso artesanal elaborado en la fábrica descrita; los resultados se obtuvieron en base a cálculos de clasificación de los costos directos, indirectos y gastos; se encontró que el Queso de poro él es que más alto costo de producción posee, por su material de empaque, sin embargo, es importante resaltar que este queso es el que mayor ingreso recibe, 70% respecto al total de ingresos, por lo que el estudio da como recomendaciones el análisis del empaque de dicho producto, para lograr la disminución de los costos de producción y de este modo mejorar los márgenes de utilidad.

Continuando con la producción artesanal, Vargas, C., & Salomé, K. (2021), realizaron un estudio para la Universidad Católica de Ecuador, sobre el análisis de costos para la producción de

leche en la hacienda del Inga para el año 2020. Dicha investigación tuvo como referente la forma en que la hacienda costeaba el litro de leche y a partir de este se diseñó una propuesta basada en el sistema de costos ABC, el diseño de este sistema tuvo inicio con el reconocimiento de las actividades dentro del proceso productivo y la forma en cómo se consumían los recursos; teniendo presente el diseño del sistema de costos ABC adoptado por la hacienda los resultados comparados con el sistema de costos que venían manejando son bastante significativos, ya que con el nuevo sistema se logra disminuir el desperdicio de producto en el proceso, y de este modo mejorar la rentabilidad para alcanzar los objetivos corporativos de expandirse en el mercado.

En cuanto a la automatización o modernización de los procesos productivos, se le atribuye a (Hernández Espinel, L. C., Llerena Palma, R. D. J., & Morris Navarro, Y. F. 2013), por medio de su investigación en la Universidad Tecnológica de Bolívar, la implementación de automatización del proceso de producción de leche ultra pasteurizada; dicha investigación fue de tipo tecnológica, en donde se reconoció la necesidad de producir en cantidades masivas y contribuir al sector alimenticio; el resultado del proyecto fue la implementación de un sistema automatizado de ultra pasteurización de empresas distribuidoras de productos lácteos, lo que permitió corregir de problemas ocasionados por parte del personal, además la reducción de los tiempos muertos de producción.

Por otro lado, la contribución de Guamán & Ñaupá (2015) con la implementación de una estación de fijación y prensado con un PLC para el laboratorio de control y automatización de procesos industriales de la facultad de mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, incorpora una secuencia en el posicionamiento de probetas, transporte y prensado, a través de un sensor de presión o actuador de presión en el sistema automático de producción industrial; dicho módulo permitió obtener un sistema de control adecuado a una productividad masiva y eficiente, esta operación de mezclado se usa en gran variedad de propósitos, en la homogenización de materiales, transferencia de calor, dispersión de gases en líquidos, el mezclado, manejo de materiales viscosos y la composición compleja en operaciones de alimentos, fermentación, farmacéutica y cosméticos.

Por su parte Corrales & Suatunce, han realizado una investigación en la Universidad Técnica de Ambato para revisar el proceso de automatización del proceso de producción de queso para la Microempresa Quesera San José de Chanchalo, iniciando el diagnóstico actual de la

compañía con el propósito de conocer el proceso completo de producción artesanal y de este modo tener en cuenta los factores para la automatización propuesta. Los resultados obtenidos de este proyecto fueron la selección de PLC's a utilizar de acuerdo con las necesidades del sistema y los principios de programación requeridos, además del desarrollo del programa y su simulación, esto permitió identificar que los sistemas automáticos contribuyen a las empresas a incrementar o disminuir actividades no productivas del proceso, llegando a reducir los tiempos de producción (Corrales & Suatunce. 2005).

En cuanto a la relación de costos con la mejora de los procesos productivos, Julio Carrera realizó la investigación del análisis y mejoramiento de los procesos productivos de la empresa láctea Llano Verde, en relación con la elaboración del yogurt natural; se logró identificar la necesidad del incremento de una inversión en los niveles publicitarios dentro de los mercados, para convertir el producto parte del consumo diario del cliente. En relación con los indicadores calculados, se consideraron los costos de mano de obra como factor fundamental, y a partir de estos, se estableció la inclusión del proceso automatizado en la etapa de pasteurización para generar una reducción de tiempo, costos y aumento de producción de 800 cantidades, éste procedimiento ha permitido el incremento productivo y generado una reducción de insumos debido a que la automatización aprovecha los recursos para distribuir la cantidad óptima a cada producto (Carrera García, J. V. 2015).

Finalmente en la contribución de la investigación realizada por Gaibor Fuentes & Quinga Collaguazo (2009), se realizaron el consolidó el desarrollo del plan de mantenimiento productividad del área de envasado y pasteurizado del yogurt en la empresa El Ranchito, con el objetivo de diseñar un plan que ayudara a optimizar el desempeño del departamento de mantenimiento; para el mejoramiento del plan maestro se hizo necesario cinco (5) equipos de homogeneización que han facilitado la implementación de las 5S para una mejor organización en el espacio de trabajo, mejoramiento de seguridad operativa en la línea de producción, registro mediante el análisis modal de fallos y efectos, que ha permitido la identificación de los fallos más comunes del equipo homogeneizador de alta presión. E síntesis, se ha logrado la reducción significativa de los costos generados por paradas de producción, además de la mejora de la productividad de la empresa, a fin de ser más competitivos con calidad e inocuidad de los productos.

5 Marco referencial

5.1 Marco contextual

5.1.1 Sector lácteo.

En Colombia y especialmente en Cundinamarca existe un alto nivel de producción de leche, siendo Cundinamarca el segundo departamento con mayor producción de leche cruda en Colombia, con un 15% de participación en el mercado, tal y como se puede apreciar en la figura 2.

Figura 2

Departamentos con mayor producción de leche cruda en Colombia.

Departamento	Producción de leche cruda en litros por día	Participación
Antioquia	3.750.049	19,0%
Cundinamarca	2.954.455	15,0%
Caquetá	1.639.923	8,3%
Córdoba	1.346.227	6,8%
Boyacá	1.183.975	6,0%
Magdalena	928.131	4,7%
Cesar	905.255	4,6%
Nariño	809.044	4,1%
Meta	797.645	4,0%
Santander	638.642	3,2%

Fuente: GEE – SIC con base en datos del MADR (2019)

De este modo, los altos índices de producción son desaprovechados en el municipio de Cundinamarca, debido a que no existe la demanda suficiente (empresas procesadoras de productos lácteos) en el mercado, lo que genera que constantemente se tenga que perder el producto por parte de los campesinos, por tanto, el insumo principal de producción de yogurt se puede obtener a precios favorables.

5.1.1.1 Yogurt

Uno de los derivados de la leche que mayor movimiento económico ha tenido en Colombia en los últimos años es el yogurt, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura (2018): “En los últimos cinco años este mercado ha tenido un crecimiento de 35,7 %, y mueve más de \$918 mil

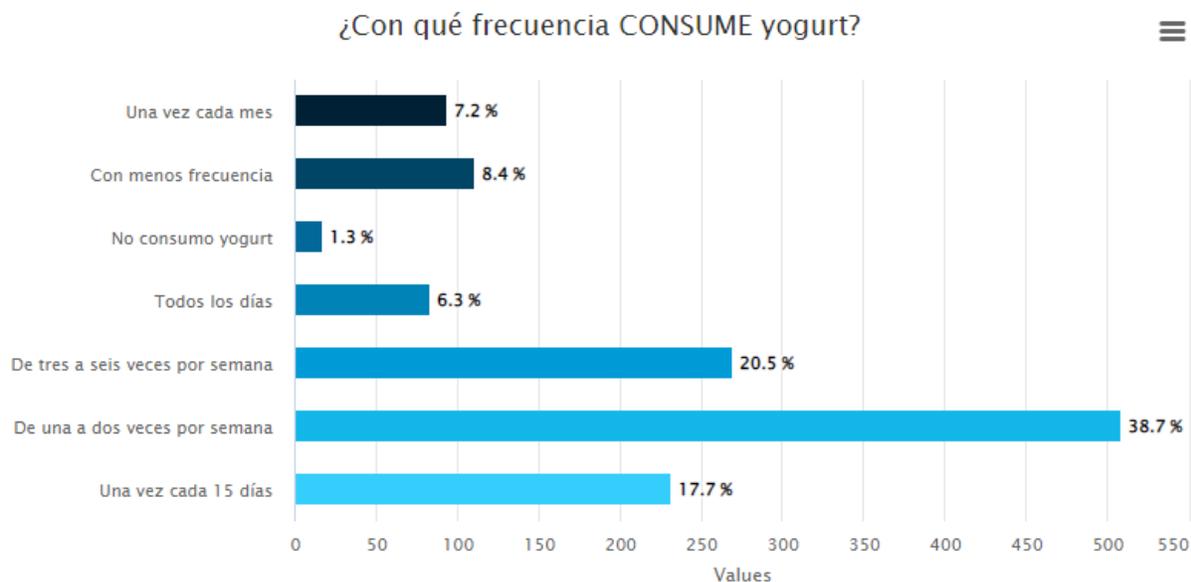
millones según datos de Investigación Euromonitor International. Entre 2011 y 2016 el consumo de leche UHT creció un 61.8 %, al pasar de 529,5 a 856,8 millones de litros, con un promedio anual del 10,1 %”.

El yogurt en Colombia de acuerdo con una encuesta realizada a 1.314 personas sobre la frecuencia de consumo, Mobimetrics (2020) indicó en los resultados obtenidos que el 38.7% de los colombianos consume yogurt de una a dos veces por semana, el 20.5% lo hace con una frecuencia de tres a seis veces por semana, el 17.7% una vez cada quince días, el 8.4% consumen con menos frecuencia, el 7.2% una vez cada mes, el 6.3% lo hacen todos los días y el 1.3% no consume yogurt.

Se evidencia entonces, que más del 65% de los encuestados consume yogurt con una frecuencia superior a una vez por semana; los resultados gráficos de esta encuesta se evidencian en la figura 3:

Figura 3

Frecuencia de consumo de yogurt en Colombia.



Fuente: Mobimetrics (2020)

5.1.2 Competencia

Lácteos el rancho es una empresa ubicada en Sopó – Cundinamarca, que lleva aproximadamente 20 años en el mercado, ofreciendo productos lácteos y sus derivados a partir de una receta casera; cuenta hace más de cinco (5) años con procesos automatizados de producción, máquinas para control de calidad del proceso, homogeneización, empaque, y para mezclado de las materias primas. Comercializa una gran variedad de productos, de los cuales sus principales son el yogurt, queso, crema de leche, arequipe, kumis y postres.

Por otra parte, Castilac es una empresa que también se ubica en Sopó – Cundinamarca, vía la Calera; lleva más de 20 años en el mercado de lácteos y sus derivados, y cuenta con procesos estandarizados en términos de inocuidad y calidad del producto por medio del cumplimiento de normativa ISO 9001:2015. A parte de los productos lácteos comunes, esta empresa produce y comercializa el yogurt griego; en la figura 4 se evidencia la maquinaria que utiliza en el proceso productivo, el cual es semiautomatizado.

Figura 4

Proceso productivo de Castilac.



Fuente: Castilac (2022)

Como se evidencia estas dos empresas ofrecen variedad de productos derivados de lácteos al consumidor y tienen diversas características competitivas, las cuales se pueden evidenciar al detalle en la tabla 1.

Tabla 1

Competencia en el sector de Cundinamarca.

Nombre de la empresa competidora	Ubicación	Productos o servicios que ofrece	Precios de los productos y servicios	Medios de difusión
El Rancho	Cl. 3 #15, Sopo, Sopó, Cundinamarca	Quesos, yogurt, leche, kumis, arequipe, postres, etc.	Los precios son muy asequibles a todos los estratos	Periodico Sopó, página de Facebook y pagina web: https://lacteoselrancho.com
Castilac	Sopo Km 2 Vía La Calera	Queso semiduro graso tipo suizo x 680 grs. Lácteos. Queso semiduro graso tipo suizo x 680 grs.	Los precios de sus diferentes productos son muy asequibles ya que van acorde a la competencia lo que los convierte en muy competitivos	Esta empresa maneja diferentes redes sociales en los cuales promociona sus productos y sus puntos de venta

Fuente: elaboración propia.

En cuanto al producto yogurt, dichas compañías (como se puede evidenciar en la tabla 1) fabrican yogurt de forma automatizada en diferentes presentaciones y también de manera frutada como lo ofrece lácteos el Chuscalito.

5.1.3 Lácteos el Chuscalito

Es una empresa que opera en el departamento de Cundinamarca, en el municipio de Sopó, y ofrece productos derivados lácteos en un proceso de fabricación artesanal, su producto insignia es el yogurt frutado, un producto en el que se le agregan diferentes frutas y contiene microorganismos como lo son las bacterias *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *S. thermophilus*, además de probióticos.

La empresa se enfoca en fabricar y comercializar yogurt frutado en diferentes presentaciones y utiliza las normas básicas de calidad bajo la norma ISO 9001 sin ningún tipo de implementación formal a la fecha de la presente investigación.

La empresa ha identificado un total de 27 clientes constantes en el mercado actual, la mayoría personas de sexo masculino y con cercanía física a la empresa.

5.2 Marco teórico

Uno de los aspectos más determinantes para realizar el análisis de costos tanto de la forma artesanal, como de la forma automatizada es abordar el proceso productivo, el cual debe contar con una serie de características enlazadas entre sí para que pueda ser descrito como tal, según Escobar Orellana, Guardado Cardoza, & Nuñez Mancía. (2014) dichas características son:

La posibilidad de ser definido. Siempre tiene que tener una misión, es decir, una razón de ser; la presentación de unos límites, es decir, claramente especificados su comienzo y su terminación; la posibilidad de ser representado gráficamente; posibilidad de ser medido y controlado, a través de indicadores que permitan hacer un seguimiento de su desarrollo e incluso mejorar; la existencia de un responsable, encargado de la eficiencia y eficacia del mismo entre otras muchas tareas, como, por ejemplo, asegurar la correcta realización y control del proceso en todas sus fases. (p.26).

Ahora bien, para que un proceso sea definido correctamente, es necesario tener muy claros los parámetros del producto, en este caso y para el objeto de estudio, el Yogurt frutado, como ya se mencionó previamente, el yogurt frutado es una leche fermentada que luego de la pasteurización es inoculada con una mezcla de microorganismos específicos, los cuales son las bacterias *L. delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* y *S. thermophilus*.

De acuerdo con lo mencionado por Bernal Tobón (2013, citado por Leal, 2022) acerca de las propiedades más importantes del yogurt:

Es su capacidad para regenerar la flora intestinal”, debido a que al generar ácido láctico o la misma acidez ayuda a controlar ciertas enfermedades; además de lo mencionado anteriormente “por cada 100 gr. de yogurt se obtienen 180 mg de calcio, 17 de magnesio, 240 de potasio y 7140 mg de fósforo.

Del mismo modo Muñoz (2012, citado por Leal, 2022) hace referencia a las propiedades desde el punto de vista nutricional, en donde menciona que:

“Es un excelente producto alimenticio de alto valor biológico, presenta un considerable enriquecimiento del patrimonio vitamínico, en especial de las vitaminas del complejo B, además de la presencia de ácido láctico que aumenta la disponibilidad de micro elementos, como el calcio y fósforo”

Con el fin de tener presente el producto a estudiar, en lácteos el Chuscalito se tiene definidos los componentes nutricionales y químicos del yogurt frutado, estos se pueden apreciar en la tabla 2.

Tabla 2

Ficha técnica del yogurt frutado

		Lácteos el Chuscalito productos alimenticios	
Versión 01		Agosto de 2022	
FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO			
Fecha de Elaboración:		Nombre de la Empresa:	Lácteos el Chuscalito
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO O SERVICIO			
<p>Yogurt elaborado con leche entera pasteurizada obtenido por medio de la fermentación del ácido láctico de la leche de vaca adicionada con bacterias Lactobacillus y Streptococcus. Necesarias para la digestión del cuerpo y adicionado con frutas.</p> <p>Este producto viene empacado de forma individual en presentación de 1 lt.</p> <p>El proceso productivo del yogurt se describe a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recepción de materia prima: se recibe en la bodega de almacenamiento la leche, fruta, azúcar y los cultivos lácticos. - Tamizaje de leche: se pasa la leche por un tamiz en donde se retiran los residuos y material particulado. - Cocción de leche: a una temperatura aproximada de 100 °C se ejecuta el proceso de cocción por un tiempo aproximado de 10 minutos hasta lograr el golpe térmico. - Fermentación: se agregan los cultivos Lactobacillus y Streptococcus a la leche hervida. - Incubación: es la fase final del desarrollo de los cultivos lácticos, la temperatura de incubación del cultivo es de 42 °C y la incubación se desarrolla a una temperatura de 45 °C. Se obtiene el producto con características organolépticas óptimas. - Suministro de fruta: se agrega el tipo de fruta respectiva (mermelada), saborizantes y colorantes. - Mezclado, envasado y refrigeración: se mezcla hasta lograr una temperatura de 20 °C. Posteriormente se envasa el producto en las presentaciones respectivas, se agrega la tapa y etiqueta de trazabilidad 			

respectiva, finalmente se lleva al cuarto de almacenamiento en frío para garantizar la temperatura de 5°C en cámaras frigoríficas para finalmente ser comercializado.		
NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO		
Yogurt entero frutado		
MENCIONE LA MATERIA PRIMA (si aplica)		
Materia prima leche, fruta, azúcar, cultivos lácticos		
CLASES DE MATERIALES DEL PRODUCTO O SERVICIO		
Envase plástico Etiquetas		
CONDICIONES DE CUIDADO		
-Ver fecha de vencimiento en el empaque -Mantener refrigerado a una temperatura promedio de 2 a 5 grados -Agitar antes de consumir -Una vez abierto consumase en el menor tiempo posible.		
CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO O SERVICIO		
El producto tiene una vida útil VU de 30 días desde su fecha de elaboración.		
GRUPO OBJETIVO (producto al público en general)		
Este producto va dirigido desde niños en edades desde los 2 años en etapa de desarrollo y crecimiento, y hombres y mujeres desde los 8 años en adelante que puedan consumir este tipo de productos.		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha
Andrés Felipe Rodríguez Garzón	Andrés Felipe Rodríguez Garzón	9-Noviembre del 2022

Fuente: Lácteos el Chuscalito

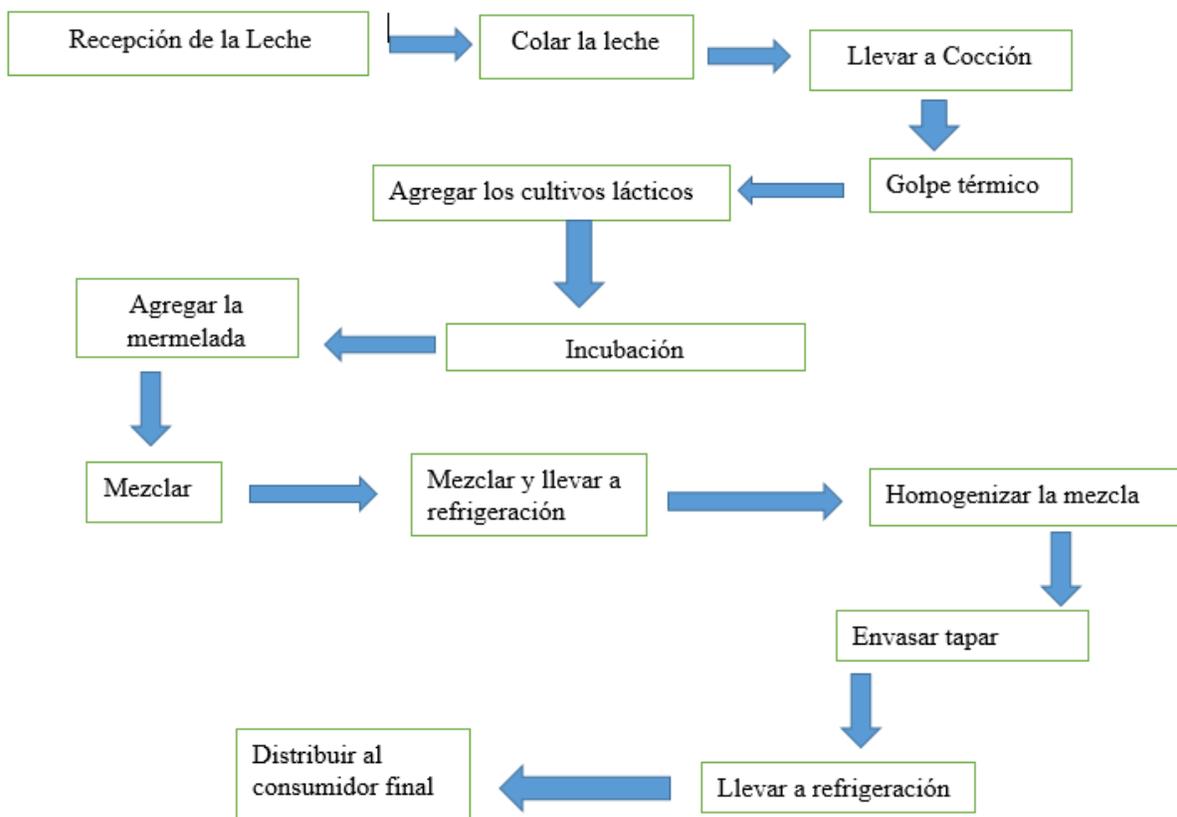
Por otra parte, mencionando específicamente el proceso de elaboración de Yogurt, diversos autores han indicado el objetivo de este, según Latacunga (2018), el estudio del proceso de fabricación del yogurt busca la optimización de tiempos y movimientos en las empresas de yogurt colombianas y determina a este procedimiento como una ventaja competitiva en la calidad de otros productos derivados de la leche. Su inclusión permite reconocer los beneficios prósperos y aclarar los interrogantes de los beneficios de este, a través del consumo diario.

El proceso de elaboración del yogurt frutado es de vital importancia para analizar el costo de producción inicialmente desde el punto de vista artesanal, para ello es necesario conocer dicho

proceso, para ello, en la figura 5 se expone mediante un diagrama de flujo el proceso de elaboración del yogurt frutado.

Figura 5

Diagrama de flujo del proceso de yogurt frutado.



Fuente: Lácteos el Chuscalito

En la figura 4 se puede evidenciar el proceso en mención, es importante aclarar que a pesar de que su estructura está definida de forma adecuada, la manera en que se produce ha generado que el producto terminado obtenido tras cada jornada de producción presente ciertas variaciones en sus componentes, tales como cambios en su sabor, textura y la más importante su durabilidad. La anterior problemática ha generado que lácteos el Chuscalito pierda de forma gradual un segmento importante de clientes, especialmente aquellos a los que se les vende el producto en

grandes cantidades, ya que para estos no es confiable, ni recomendable, porque no cumple con los estándares mínimos de calidad exigidos.

Por otra parte, la falta de estandarización del proceso de producción del yogurt frutado, además de las variaciones en las características específicas producto, trae como consecuencia diferencias en las cantidades de producción, ya que, según el personal encargado del área en mención, el volumen de los lotes inicialmente era de 80 litros, pero en ocasiones se generan 90 o hasta 100 litros y en otros casos 70 litros. Esto conlleva a que existan pérdidas en las utilidades percibidas por los dueños de la compañía, primero por el rechazo de los lotes de producción por parte de los clientes (como se expuso previamente) y segundo por la generación de desperdicios, ya que no se cuenta con un control estricto de la producción.

5.3 Marco conceptual

5.3.1 *Fermentación*

Es una de las etapas del proceso productivo del yogurt, en donde se adicionan fermentos o cultivos lácticos, este cultivo generalmente contiene el *Streptococcus thermophilus* y el *Lactobacillus bulgaricus* en proporciones iguales, para que la fermentación se lleve a cabo eficientemente, las temperaturas deben oscilar entre 38 y 46 °C (Araujo, s.f.). En este proceso, de acuerdo con Aefy (2022): “Se debe garantizar que las bacterias se multiplican rápidamente, duplicando su población cada 20 minutos. Son estas bacterias las que van “rompiendo” la lactosa y generando ácido láctico. Esta acidez provoca la coagulación de las proteínas transformando la textura y el sabor de la leche, dando lugar al yogurt”.

5.3.2 *Incubación*

Se define como la última etapa en el desarrollo de los cultivos lácticos, en esta etapa se permite disminuir el pH hasta 4.5 y en este punto se ejecuta la acidificación y se desarrolla el aroma a yogurt (Araujo, s.f.)

5.3.3 *Yogurt frutado*

Es una de las variedades del yogurt, se define como un producto derivado de lácteos, acidificado por acción biológica de bacterias lácticas específicas. Es elaborado con leche controlada y seleccionada, homogeneizada y pasteurizada, azúcar, estabilizantes, esencias,

colorantes, conservante (Pil Andina, 2021) y con una adición final de pulpas de fruta en trozos de acuerdo con el tipo de yogurt producido.

5.3.4 Costo unitario de producción

Teniendo presente la definición expuesta por Sonora (s.f.). el costo unitario hace referencia a: “El valor promedio que, a cierto volumen de producción, cuesta producir una unidad del producto” (p. 8). Por otra parte, Del Rio Gonzales (2011, citado por Sonora, (s.f.)), lo define como: “el valor de un artículo en particular. Se obtiene dividiendo el costo total de producción (suma de los costos fijos y variables) por la cantidad total producida” (p. 8).

5.3.5 Gastos indirectos de fabricación

Son aquellos gastos los cuales tienen en cuenta los factores productivos y estos se originan de acuerdo con el volumen de producción, algunos ejemplos que se pueden brindar para entender mejor el concepto son: agua, luz, combustible, reparaciones, gastos de mantenimiento, materiales indirectos, etc. (Brunela, H. 2019). En síntesis, los gastos no hacen parte directa de lo que se consume del proceso productivo, como la mano de obra, materia prima, si no se generan de forma indirecta ya que sin estos no sería posible ejecutar el proceso productivo.

5.3.6 Costos fijos

Los costos fijos según Suarez (2012): “son aquellos que permanecen constantes dentro de un periodo determinado, sin importar si cambia el volumen de producción” (p. 47). Este tipo de costos al no hacer parte de la producción son de gran importancia ya que diferirán entre los tipos de proceso: artesanal y automatizado, a manera de ejemplo, el costo fijo del sueldo del personal del área de calidad para el proceso artesanal ya no estará presente, cuando se adquiera una maquina con función de inspección de calidad incluida.

5.3.7 Automatización de procesos

Es importante conocer lo referente al concepto de automatización de procesos, de acuerdo con lo expuesto por SYDLE (2022), la automatización de procesos: “es la operacionalización de un proceso que antes se ejecutaba manualmente, utilizando la tecnología y la integración de sistemas y datos”. Su objetivo principal es obtener la mejora del progreso del flujo de trabajo de una organización, es decir evitar de este modo posibles cuellos de botella en la producción, tiempos

muestras y sobrecostos. Es posible sustituir los procesos artesanales por automatizados, adquiriendo nueva maquinaria, utilizando softwares de control (PLC, entre otros) y también sistemas para respaldar dichas actividades, por ejemplo, una máquina que dosifique el yogurt frutado y al mismo tiempo realice un control de calidad del pesaje del producto reducirá significativamente procesos y costos de producción.

5.3.8 Maquinaria y amortización

La maquinaria requerida para el proceso de Semi Automatización

• Marmita con capacidad de 100 lt	\$7.200.000
• Dosificadora productos viscosos	\$2.000.000
Total, maquinaria	\$9.200.000

la adquisición de la maquinaria será efectiva mediante inversión propia con una vida útil de la misma de 10 años

una producción de 400 lt mensuales y 100 lt semanales en venta al público por lt de \$10.000 mil pesos generando ventas netas mensuales de \$4.000.000 millones de pesos.

Generándole a la empresa una rentabilidad de \$1.470.000 mil pesos mensuales recuperando la inversión en un máximo de 7 meses

5.1 Diseño metodológico

El diseño metodológico utilizado para la realización de este proyecto es el método no experimental ya que en este se recopilará la información sin alterar o manipular la situación presentada en el proceso de producción de yogurt de forma artesanal, solamente se observará el comportamiento natural y se obtendrá la información de costos y gastos suministrada por la compañía para ejecutar el análisis y las comparaciones pertinentes, que permiten obtener conclusiones objetivas para la toma de decisión empresarial.

5.3.9 Tipo de Investigación

Es una investigación empírica de carácter cualitativa en la que se aplica el método deductivo de investigación, ya que se realizaron actividades de análisis-síntesis de procesos de producción que arrojan datos para la consolidación de costos en los procesos de producción artesanal e industrial, que son comparables entre sí y con casos exitosos del contexto empresarial, se aplicarán también técnicas complementarias de análisis documental.

5.3.10 Técnica de investigación

La investigación es descriptiva, dado que el propósito es la identificación de las características, propiedades, alcance, dimensión del proceso productivo de la empresa por medio de la observación y análisis del sistema de producción y costos y gastos asociados al mismo, en la compañía.

5.3.11 Técnicas de análisis de información

La técnica de análisis de la información será el análisis matemático y estadístico de datos obtenidos o contruidos a partir de la observación del proceso productivo del yogurt frutado de la empresa Lácteos El Chuscalito.

5.3.12 Fuentes de Información

Teniendo presente que la mayor parte de la investigación se realiza con base a los datos de Lácteos El Chuscalito, se hace necesario contar con las tres fuentes de información (secundaria y terciaria), las cuales se detallarán a continuación:

6.1.4.1 Fuentes de Información Secundarias.

Se utilizó la información precedente información técnica de costos procedente de libros especializados en temas de contabilidad, administración de empresas e ingeniería industrial. También se ha contado con el apoyo por parte de expertos en las áreas descritas.

6.1.4.2 Fuentes de Información Terciarias.

Finalmente, se consultaron proyectos académicos en especial, tesis de grado, artículos científicos y casos aplicados a empresas de diversas bases de datos como: Google Académico, Scielo, Scopus, JSTOR y Dialnet.

6 Resultados

6.1 Establecimiento de los costos totales asociados al proceso de producción actual del yogurt frutado.

Teniendo como precedente la figura 2, en donde se describe al detalle el proceso de producción del yogurt frutado, es importante mencionar que a partir de este y de las entrevistas realizadas a los operarios de producción y al personal administrativo, se obtuvo la información del costo de producción del yogurt frutado, el cual se puede apreciar en la tabla 3

Tabla 3*Costo de producción del yogurt frutado*

Costo de producción				
Producto	Yogurt frutado	Fecha		
		2022		
Ítem	%	Cantidad gr	Valor gr	Valor total
Leche	1 lt	1.000	2,500	\$2.500
Azúcar		200	4,89	\$978
Leche en polvo		100	21,99	\$ 219
Cultivo		4	1,1	\$ 4.4
Fruta	Mermelada	114.2	6,28	\$ 706
			Subtotal	\$ 4.407
Insumos				
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
Frascos	1	\$ 1.200,00	\$ 1,200	
			Subtotal	\$ 1,200
Costos fijos				
Descripción	Minutos	Valor minutos	Valor total	
Agua	1 lt	3,23	65	
Luz	60	0,28	16	
Gas	35	12,5	438	
Arriendo				
			Subtotal	519
Mano de obra				
Empleado	Minutos	Valor minutos	Valor total	
2	60	83,33	399,6	
			Subtotal	\$ 399,6
Cantidad producida				
Producto	Cantidad (gr)	Total envases	Cantidad total	
	1040	1	1040	
			Subtotal de todos los costos	\$ 6.524
Costo por gramo	5,8	Total a todo costo	Rendimiento	
Cantidad por frasco	1040	\$ 6.524		
			Total venta	\$ 10.000

Fuente: lácteos el Chuscalito.

En la tabla 3, se evidencia el costo total de producción del yogurt frutado para una presentación de un (1) litro, donde se aprecian los ítems: insumos, costos fijos, mano de obra, cantidad producida. En este punto es importante analizar que el costo de producción de manera artesanal se ve afectada, a parte de las materias primas y la mano de obra, dado que, se le debe cancelar conceptos por horas extra a los colaboradores contratados.

6.2 Diseño del proceso de producción semiautomatizado.

Es importante para el costo de producción indicado, evaluar la incidencia que tendrá la implementación de un proceso automatizado en cuanto a los costos y gastos se refiere, para ello es necesario indicar cuales son las formas de automatización del proceso productivo del yogurt frutado y la incidencia en el costo.

6.2.1 Cambio o implementación de maquinaria – Costos variables.

Uno de los aspectos de mayor importancia a la hora de automatizar un proceso productivo es la implementación de nueva maquinaria o el cambio de la maquinaria actual, por una de mejores características. En cuanto al cambio de una maquina se refiere, las grandes ventajas que se generan son la mejora de la velocidad de la producción y esto se transcribe específicamente en un aumento en el nivel de.

Por otra parte, de acuerdo con la característica de la nueva maquinaria a implementar, la capacidad de dosificar y envasar el yogurt frutado hará que la cantidad de energía consumida por las maquinas actuales se vea reducida, por lo que el consumo de servicios públicos sea menor y genere una disminución en el costo de producción.

Dentro de las posibilidades de automatización se tiene la opción de maquinaria que permita la mezcla de los ingredientes para la elaboración del yogurt frutado, esta dosificación y mezcla se realiza de forma artesanal por el personal operativo de la compañía, requiriendo en casos de alta demanda reforzar la fuerza laboral, lo que genera mayor costo variable, por tanto, con la adecuación de una maquina mezcla, logrando adecuar los niveles de mezcla y el tiempo que esta requiere.

Finalmente, para resaltar la incidencia al implementar un proceso automatizado se encuentran los sistemas de control del producto, estos sistemas reemplazan los costos fijos y

variables de forma artesanal dado que emiten alertas sonoras o visuales cuando algo en el proceso no está de forma adecuada, como por ejemplo las cantidades de fruta adicionada al yogurt o los niveles del producto final en el envasado, además de generar una disminución drásticas en los costos de producción, al evitar reprocesos, también genera un aumento en la calidad del producto, dado que los márgenes de error serán reducidos a los estándares de calidad exigidos por los clientes.

Con el fin de ejecutar la comparación de los costos de producción de los procesos artesanales y automatizados, en la tabla 4, se evaluaron los costos unitarios al implementar una nueva máquina en la empresa lácteos el Chuscalito, encargada de dosificar e inspeccionar la calidad del producto.

Tabla 4*Costo de producción del yogurt frutado – proceso semiautomatizado*

Costo de producción semiautomatizado				
	Producto	Yogurt frutado	Fecha	
			2022	
Ítem	%	Cantidad gr	Valor gr	Valor total
Leche	1 lt	1000	2,500	\$2.500
Azúcar		200	4,89	\$978
Leche en polvo		100	21,99	\$ 219
Cultivo		4	1,1	\$ 4.4
Fruta	Mermelada	114.2	6,28	\$ 706
			Subtotal	\$ 4.407
Insumos				
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
Frascos	1	\$ 1.200,00	\$ 1,200	
			Subtotal	\$ 1,200
Costos fijos				
Descripción	Minutos	Valor minutos	Valor total	
Agua	1 lt	3,23	65	
Luz	400	0,28	112	
Gas	35	12,5	438	
Arriendo				
			Subtotal	615
Mano de obra				
Empleado	Minutos	Valor minutos	Valor total	
1	60	83,33	199,8	
			Subtotal	\$ 199.8
Cantidad producida				
Producto	Cantidad (gr)	Total envases	Cantidad total	
	1040	1	1040	
Costo por gramo	5,8	Total a todo costo	Rendimiento	
Cantidad por frasco	1040	\$ 6.325		
			Total venta	\$ 10.000

Fuente: elaboración propia.

6.3 Comparación del costo unitario del yogurt frutado actual, con el costo unitario proyectado del producto bajo el esquema de producción apoyado en equipos industriales.

Como se puede evidenciar en la tabla 4, con la implementación de la nueva máquina se aumentó el consumo de luz pasando de 300 minutos a 400 minutos, lo cual aumenta el costo, sin embargo, como la maquina es capaz de dosificar el producto en los envases y al mismo tiempo hacer un control de calidad, rechazando aquellos productos que no cumplen con las características. Ya no es necesario contar con un operario para dicho proceso, por lo tanto, el costo de mano de obra disminuye y el subtotal de los costos de producción disminuye también en comparación con el proceso de forma artesanal

El costo unitario del yogurt frutado para el proceso artesanal actual es de \$6.524 por unidad de yogurt de 1 lt. Y el costo unitario de yogurt con las mejoras implementadas en el proceso semiautomatizado es de \$6.421 pesos. Lo que indica que el costo unitario del producto disminuyó con el cambio del proceso artesanal al semiautomatizado, implicando una mejora en el beneficio unitario para la empresa.

7 Conclusiones

De acuerdo con el diagnóstico realizado en la empresa Lácteos El Chuscalito se identificó el proceso de producción artesanal del yogurt frutado, en donde se caracterizaron las diferentes etapas y el valor agregado que genera en el producto final. Por otra parte, se establecieron los costos totales asociados.

Con base a la problemática identificada en el proceso de producción artesanal, se diseñó un proceso de producción apoyado en equipos industriales óptimo para la empresa y su capacidad económica, que mejorara características como la inocuidad, calidad del producto y sus costos totales asociados y que mantiene el concepto artesanal percibido los clientes.

Se compara el costo unitario del yogurt frutado actual con el costo unitario proyectado del producto bajo el esquema de producción apoyado en equipos industriales, en donde se identifica que el costo unitario del producto disminuyo en ciento tres pesos (\$103) pesos, lo que permite mantener la rentabilidad del producto disminuyendo el precio al público.

8 Recomendaciones

Se recomienda implementar las mejoras indicadas en el proceso, para disminuir el costo total unitario del producto y garantizar a los clientes una mejora en la calidad e inocuidad del producto manteniendo las condiciones artesanales de sabor, textura, ingredientes, entre otras.

El análisis realizado en esta investigación se deberá realizar para toda la gama de productos que la empresa ofrece, con el fin de definir un proceso productivo semi o automatizado de manera general y garantizar a los clientes productos con un alto nivel de calidad e inocuidad.

Para futuras investigaciones es necesario realizar más ajustes y mejoras al proceso productivo de Lácteos El Chuscalito, dado que el campo de exploración de la compañía es bastante amplio, esto garantizará que su ventaja competitiva aumente en el mercado.

Se puede establecer que la variación del costo unitario entre los procesos comparados permite establecer la posibilidad de fabricar ambos productos (artesanal y automatizado), y generar a futuro un mercado diverso, dado los gustos particulares de los clientes.

9 Referencias

- Aefy (2022). Fermentos y el proceso de fermentación. <https://www.aefy.es/el-yogur/fermentos-y-el-proceso-de-fermentacion/>
- Alpina (2022). Bon Yurt, el producto que innovó en la industria de alimentos, cumple 30 años. <https://alpina.com/contenidos/post/bon-yurt-el-producto-que-innovo-en-la-industria-de-alimentos-cumple-30-anos>
- Araujo, V. (s.f). Etapas del proceso de la leche. Academia. https://www.academia.edu/24503270/ETAPAS_DEL_PROCESO_DE_LA_LECHE#:~:text=Incubaci%C3%B3n.,temperatura%20de%2045%20o%20C.
- Brunela, H. (2019). Producción de lácteos y eliminación de impurezas en el aire. <https://www.genano.com/es/infobase/produccion-de-lacteos-y-eliminacion-de-impurezas-del-aire>
- Buñay Guamán, J. S., & Guamán Ñaupá, R. P. (2015). Implementación de una estación de fijación y prensado con un PLC para el laboratorio de control y automatización de procesos industriales de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Castilac (2022). Castilac Lácteos y Alimentos. Perfil oficial de Instagram. <https://www.instagram.com/castilaclacteos/?hl=es>
- Carrera García, J. V. (2015). Análisis y mejoramiento de los procesos productivos de la empresa de lácteos llano verde (Llanolac SA) en la elaboración de yogurt natural bríos ubicada en el cantón Rumiñahui (Master's thesis, PUCE). <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10176>
- Charles, A. (2010). Ciencia de la leche: principios de técnica lechera. España: Reverté. <https://inds-alimentarias.blogspot.com/2017/07/proceso-de-produccion-de-yogurt-nivel.html>
- Corrales Torres, R. D., & Suatunce Toaquiza, O. G. (2005). Automatización del proceso de producción de queso para la Microempresa “QUESERA SAN JOSÉ DE CHANCHALO” (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas,

- Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización).
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/373>
- Escobar Orellana, M. Guardado Cardoza, & Núñez Mancía. (2014). Consultoría sobre estandarización de los procesos de producción con establecimiento de un sistema de costos, para la Empresa Agroindustrias Buenavista S.A. de C.V”, Universidad de El Salvador.
- Feigenbaum A.V. (1994). Control total de la calidad (3 ed.) México: Editorial Continental.
- Gaibor Fuentes, A. M., & Quinga Collaguazo, K. I. (2009). Desarrollo de un programa de mantenimiento para la Empresa Pasteurizadora El Ranchito compañía limitada (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2009). <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1567> }
- Gil Avendaño, A. P., & Castro Lozada, M. M. (2022). Determinación Del Costo De Producción Del Yogur Casero En La Microempresa Orlandia “Un Mundo De Lácteos”, Mediante La Metodología De Costo Por Procesos.
<http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/5806/1/2020AngiePaolaGilA.pdf>
- Hernández Espinel, L. C., Llerena Palma, R. D. J., & Morris Navarro, Y. F. (2013). Implementación de automatización de proceso de producción de leche ultra pasteurizada.
<https://repositorio.utb.edu.co/handle/20.500.12585/2750>
- Huertas (2019). Propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de lean manufacturing en la línea de producción de yogurt de una empresa láctea de la ciudad de Arequipa. Universidad Católica San Pablo. Facultad de ingeniería y computación. Programa profesional de Ingeniería Industrial. Arequipa – Perú.
http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/16034/1/HUERTAS_SORIA_MIL_PRO.pdf
- Bernal Tobón, J. E. (2013). Plan de negocios para una empresa procesadora de lácteos (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista).
- Leal Pardo, C. T. (2022). Propuesta de mejora para el proceso productivo del yogurt en la asociación de productores y procesadores de alimentos del municipio de Fosca Cundinamarca (Asoproplicitas). Universidad Santo Tomás Facultad De Ingeniería Industrial División De Ingenierías Bogotá.

- Mamani, G. (2021). Diseño e implementación de un prototipo para automatizar el proceso de embotellado de yogurt en la planta lechera Tacna. (tesis). Universidad privada de tacna, (1-118). <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1860/Mamani-Huanacuni-Gilber.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de agricultura (2018). Industria del yogurt sigue creciendo en Colombia. Agronet. <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Industria-del-yogur-sigue-creciendo-en-Colombia.aspx#:~:text=En%20Colombia%20el%20mercado%20l%C3%A1cteo,llegue%20a%20%2428%20mil%20109.>
- Mobimetrics (2020). Frecuencia de consumo de yogurt por los colombianos. <https://mobimetrics.co/stats/frecuencia-de-consumo-de-yogurt-por-los-colombianos/>
- Omaña, Z & Cano, M. (2014). Automatización del proceso de frutado y batido del yogurt empleando un controlador lógico programable y una interfaz hombre- maquina. (Tesis). Licenciatura en ingeniería en electrónica y telecomunicaciones, (1-74). <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/1917/AT18363.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Paredes-Maas, E., Monroy-Hernández, R., Chávez-Dehesa, J. F., Guevara-Hernández, F., Castro-Ehuan, E., & Zaldívar-Cruz, J. M. (2019). Análisis de Costos en la Producción de Quesos Artesanales. Estudio de Caso: Quesería el Bejucal. Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático, 5(10), 1222-1247. <https://lamjol.info/index.php/RIBCC/article/view/8969>
- Pil Andina (2021). Yofurt frutado durazno vaso 750 gr. [https://pilandina.com.bo/producto/yogurt-frutado-durazno-vaso-750-g/#:~:text=Es%20un%20producto%20l%C3%A1cteo%20acidificado,Lactobacillus%20Bulgaricus%20y%20Streptococcus%20thermophilus\).](https://pilandina.com.bo/producto/yogurt-frutado-durazno-vaso-750-g/#:~:text=Es%20un%20producto%20l%C3%A1cteo%20acidificado,Lactobacillus%20Bulgaricus%20y%20Streptococcus%20thermophilus).)
- Proaño, P. (2012). Control automático centralizado para optimizar el proceso de producción de leche, yogurt y queso en la planta de lácteos marcos. (Trabajo MODALIDAD DE GRADO). Universidad Técnica De Ambato, (1-220). <https://Repositorio.Upse.Edu.Ec/Handle/46000/4103>

QuestionPro (2022). ¿Qué es un estudio transversal?

<https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-transversal/>

Sánchez, Z. (2014). Automatización del Proceso de Frutado y Batido de Yogurt Empleando un Controlador Lógico Programable y una Interface Hombre-Máquina. Universidad autónoma del estado de Hidalgo.
<http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/1917/AT18363.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Sonora, M. D. L. C. (s.f.). Determinación del costo unitario, una herramienta financiera eficiente en las empresas.

Suárez, L. (2012). Entrepreneur. 20(5), 46-48

SYDLE (2022). Automatización de procesos: ¿cómo funciona? ¿Cuáles son los beneficios?
<https://www.sydle.com/es/blog/automatizacion-de-procesos-6070ae4c9b901904c4349dcb/>

Quino Relova, E. G. (2008). Determinación de los costos de producción de leche y derivados lácteos a nivel artesanal en las provincias los andes, murillo y Omasuyos del departamento de La Paz (Doctoral dissertation). <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/4403>

Vargas, C., & Salomé, K. (2021). Análisis de costos para la producción de leche en la hacienda del Inga para el año 2020 (Bachelor's thesis, PUCE-Quito).
<http://201.159.222.35/handle/22000/18804>