



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTO FORTIFICADO
CON VITAMINA A PARA ADULTOS MAYORES

Autor

Ramiro Martín Castro Ruiz

Año
2019



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTO FORTIFICADO CON VITAMINA A
PARA ADULTOS MAYORES

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía

M.Sc. Gustavo Adolfo Guerrero Marín

Autor

Ramiro Martín Castro Ruiz

Año

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Diseño y desarrollo de producto fortificado con vitamina A para adultos mayores a través de reuniones periódicas con la estudiante Ramiro Martín Castro Ruiz, en el semestre 201910, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Gustavo Adolfo Guerrero Marín

Máster en Desarrollo e Innovación de Alimentos

C.I. 1719602144

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Diseño y desarrollo de producto fortificado con vitamina A para adultos mayores, a través de reuniones periódicas con la estudiante Ramiro Martín Castro Ruiz, en el semestre 201910, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Antonio Nicolás Camacho Arteta
Magister en Administración de Empresas
C.I.1707817688

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Ramiro Martín Castro Ruiz

C.I. 1722943048

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la vida por haberme puesto este reto, a Dios, a mis padres y hermanos y su esfuerzo al permitir que siga esta carrera, a mis amigos y a mi tutor Gustavo Guerrero que siempre me apoyó

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas, a mis padres Ramiro y Mirman por su amor infinito, a mis hermanos Santiago, Juan José y Dianita a Carolina por su amistad incondicional en este proceso.

RESUMEN

El queso fresco es uno de los subproductos lácteos más consumidos dentro del territorio ecuatoriano que se ha ido manejando durante muchos años por diferentes tendencias globales en cuanto a consumo, producción y técnicas de manejo aplicando diferentes tipos de tecnología; a su vez, es el subproducto lácteo con mayor cantidad de vitamina A en las diferentes gamas de quesos existentes. Del mismo modo, la zanahoria es la hortaliza con mayor cantidad de vitamina A aportante al ser humano y la hortaliza más consumida a nivel local. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un queso fresco fortificado con vitamina A para la población afectada con deficiencia de esta vitamina. La población a la que fue dirigida el desarrollo de este queso fresco fueron los adultos mayores comprendidos entre la edad de 65 años hacia adelante en base a un estudio realizado por la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENSANUT) del año 2013. La fortificación del queso fresco fue desarrollada con zanahoria variedad Chattenay y el otro factor preponderante a determinar fue un aditivo sintético. Se realizó un diseño completamente al azar en los cuales se utilizaron dos factores que fueron: fuente de vitamina A y concentración de vitamina A al 0,04 %, 0,02 % y 0,00009 % en relación a los pesos de los quesos realizados. Para esto, también se realizaron análisis de laboratorio para determinar cuanta cantidad de vitamina A existió en los quesos elaborados. Posteriormente se determinó qué tipo de envase se acoge de mejor manera al queso para que mantenga su frescura y propiedades, todo esto, acompañado de normativas legales ecuatorianas e internacionales. Por último, se elaboró un análisis beneficio-costos para determinar el margen de utilidad de este producto si se lo pone en marcha.

Palabras claves: queso fresco, zanahoria, queso funcional, vitamina A, viabilidad técnica, viabilidad económica

ABSTRACT

Fresh cheese is one of the most consumed dairy by-products within the Ecuadorian territory that has been managed for many years by different global trends in terms of consumption, production and management techniques applying different types of technology; in turn, it is the dairy by-product with the highest amount of vitamin A in the different ranges of existing cheeses. In the same way, the carrot is the vegetable with the highest amount of vitamin A contributing to the human being and the vegetable most consumed locally. The objective of this work was to develop a fresh cheese fortified with vitamin A for the population affected with deficiency of this vitamin. The population to which the development of this fresh cheese was directed was older adults between the age of 65 years onwards based on a study conducted by the National Survey of Nutrition and Health (ENSANUT) of the year 2013. The fortification of the Fresh cheese was developed with Chattenay variety carrot and the other preponderant factor to determine was a synthetic additive. A completely randomized design was carried out in which two factors were used: source of vitamin A and concentration of vitamin A at 0.04%, 0.02% and 0.00009% in relation to the weights of the cheeses made. For this, laboratory tests were also performed to determine how much vitamin A existed in the processed cheeses. Subsequently, it was determined what type of packaging best accommodates the cheese to maintain its freshness and properties, all this, accompanied by Ecuadorian and international legal regulations. Finally, a benefit-cost analysis was developed to determine the profit margin of this product if it is put into operation.

Key words: fresh cheese, carrot, functional cheese, vitamin A, technical feasibility, economic feasibility.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivo General.....	2
1.2.	Objetivos Específicos	2
2.	MARCO TEÓRICO.....	2
2.1.1.	Producción y situación actual de la leche en Ecuador y consumo Nacional de productos lácteos.	2
2.1.2.	Consumo de queso en el Ecuador	3
2.2.1.	Vitamina A	4
2.2.2.	Deficiencia de Vitamina A	5
2.2.3.	Exceso de vitamina A.....	6
2.3.1.	Deficiencia de Vitamina D	6
2.3.2.	Exceso de Vitamina D	7
2.4.1.	Deficiencia de Calcio.....	8
2.4.2.	Exceso de Calcio	9
2.6.2.	Fortificación de alimentos con Vitamina D	11
2.6.3.	Fortificación de alimentos con Calcio.....	12
2.6.4.	Fortificación de Quesos	13
2.7.2.	Importancia económica de la zanahoria	15
2.7.3.	Variedades de zanahorias.....	15
2.7.4.	Valor nutricional de la zanahoria.....	16
3.	METODOLOGÍA	17
4.	RESULTADOS.....	26
5.	DISCUSION.....	28
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30

REFERENCIAS.....	32
ANEXOS.....	36

1. INTRODUCCIÓN

El queso es el subproducto lácteo derivado de la coagulación de la leche, obteniendo un producto semisólido o a su vez, sólido; siendo este producto el producto lácteo más reconocido por la gente y el más consumido a nivel mundial con alto valor nutricional teniendo diferentes características como: texturas, colores y sabores (Ramírez-López, 2014) En el caso del queso fresco este es un producto muy nutritivo pero si no se utilizan los parámetros adecuados puede ser un cultivo de bacterias muy grande (Lemus, 2006).

El queso tiene aproximadamente 8.000 años de vida en el cuál las comunidades del antiguo Egipto ya predisponían de ganado vacuno y tenían entendido de la obtención de la leche de la vaca y con ello fabricarían en un futuro quesos para las diferentes comunidades en el cual extraían el suero de la cuajada obteniendo así un sabor ácido(Siciliano, 2010). Del mismo modo, el autor relata la historia de un pastor árabe que tenía leche en su bolsa de caminar y con la penetración de la luz solar esta se cuajó y se produjo queso.

Gracias a estas leyendas se ha perpetrado durante los años la curiosidad de este invento milenario que atrae a muchos y disgusta a pocos. Lo cierto es que durante a lo largo del tiempo jugando con la curiosidad del ser humano se ha podido obtener datos relevantes que han aportado a la ciencia en cualquiera de todos sus aspectos para obtener productos saludables y garantizando el máximo de su calidad. Se estima que alrededor de 500 mil personas a nivel mundial mueren a consecuencia de deficiencia de zinc y de retinol (vitamina A), por lo que esto representa el 9% de causas de muerte infantil. (MSP, 2013). Acerca de la situación actual en temas de salud y nutrición que vive la población ecuatoriana, el Ministerio de Salud ha impulsado una herramienta la cual vierte datos estadísticos para entender qué es lo que está sucediendo con la población ecuatoriana y qué medidas se deben optar para obtener mejores resultados en cuanto a los parámetros anteriormente estipulados; se trata de la

Encuesta Nacional de Nutrición ENSANUT. Alrededor del 90% de la población ecuatoriana no cumple con los requerimientos específicos de vitamina A por lo que existe una alarmante preocupación referente a este dato; para ser más precisos, en el caso de los hombres, la prevalencia es mayor que al de las mujeres, es decir, el hombre sufre de carencia de esta vitamina (90,5 %) versus al 88,2% en caso de las mujeres. Los cuadros de diagnóstico de deficiencia de vitamina A son preocupantes a nivel nacional. Se afirma que la ciudad de Quito (92 %) es el cantón de mayor prevalencia de un consumo poco adecuado de esta vitamina por lo que corresponde a las ciudades con mayor relevancia en el país: Quito y Guayaquil, siendo la subregión con mayor porcentaje de deficiencia de vitamina A la Amazonía rural (MSP, 2013)

1.1. Objetivo General

Diseñar un queso fresco fortificado con vitamina A para la población ecuatoriana

1.2. Objetivos Específicos

- Formular un queso fresco fortificado con vitamina A en función de los requerimientos nutricionales de adultos mayores
- Diseñar el envase y empaque para el producto.
- Realizar el análisis costo-beneficio del producto

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Producción y Consumo

2.1.1. Producción y situación actual de la leche en Ecuador y consumo Nacional de productos lácteos.

En lo que concierne a la leche, ha existido un importante crecimiento no solamente en el consumo de leche fluida como producto principal, sino también ha existido tendencia de consumo en los productos lácteos y sus derivados.

Según el Centro de Industrias Lácteas - CIL (2017) la población ecuatoriana marcó un registro de consumo de 23 litros/año/persona de leche fluida, frente a los 24 litros/año/persona en consumo de queso, siendo este último subproducto de la leche el más consumido dentro del territorio nacional. Asimismo, dentro de los volúmenes de producción, el queso es uno de los productos derivados de la leche más rentables a nivel nacional. Entre los años 2015 y 2017 el queso ha sido el producto con mayor nivel de fabricación dentro del Ecuador teniendo como alcance aproximadamente 1.000.000 litros/día, con un margen de ventas alrededor de 700.000 USD/día (CIL, 2017). De esta forma, se puede deducir que en el Ecuador el destino de la leche es principalmente dirigido a la realización de productos derivados con mayor tendencia hacia el queso, por lo que existe gran apertura del mercado ecuatoriano a aprobar a las nuevas tendencias generadas en la producción de quesos.

En el Ecuador, el 30 % es tolerante a la lactosa, mientras que el otro 70 % es intolerante en mayor o menor grado a este disacárido, por lo que se afirma que si la persona tiene más genes europeos es tolerante a la lactosa, mientras que si se tiene genes afros se es intolerante a la misma (Paz-y-Miño, 2016)

2.1.2. Consumo de queso en el Ecuador

El queso ha tomado gran cabida dentro de la gastronomía ecuatoriana y se ha prestado mucha atención a este. Alrededor de 85 % de familias en el Ecuador consumen queso, pero su mayoría se concentra en el consumo de queso fresco 90 %, seguido por el queso mozzarella con 6,2 % de consumo global y de otras variedades por no menos de 2,7 %. Cabe recalcar que el queso mozzarella ha tomado gran importancia en el consumo de los ecuatorianos pero principalmente este producto se encuentra dirigido a un estrato alto por el precio de venta que esta parte de la sociedad si la puede pagar. Dentro de la gama de quesos más apetecidos por el paladar ecuatoriano se encuentra: el quesillo, el queso fresco, el requesón, queso de mesa, queso amasado, queso criollo entre otros, que son consumidos por su tradición y costumbre dentro de pueblos y ciudades; estos quesos anteriormente mencionados acaparan el 81,5 % de la producción de quesos total a nivel nacional. A excepción del queso

fresco que se lo produce de manera industrial y en altos volúmenes, los otros quesos anteriormente mencionados no requieren de alta tecnología, no demandan gran cantidad de leche y se los elabora de manera artesanal por lo que su costo de producción no resulta ser muy elevado

En el año 2017, el consumo de queso, fue de 24 litros/año/persona frente a la producción total de lácteos de 64,11 litros/año/persona siendo el producto lácteo más consumido por los ecuatorianos, es decir, el 37 % de la leche es destinada para consumo de queso (CIL, 2017)

2.2. La leche y sus compuestos

2.2.1. Vitamina A

La vitamina A o retinol es muy necesaria para que haya un desarrollo adecuado de la vista y que exista un adecuado desarrollo del tejido epitelial. La mala administración de la vitamina o en su efecto su deficiencia puede atraer la famosa “ceguera nocturna”, aunque puede desencadenar en una conjuntiva ocular, como afirma (Borja, 2010).

A su vez, la vitamina A es asociada con la provitamina A por sus múltiples funciones. La provitamina A es el conjunto de pigmentos de origen natural que son comúnmente llamados carotenoides que puede desencadenar en vitamina A por lo que alrededor de 600 tipos de carotenoides pueden tener esta propiedad (Gallo, 2007).

Generalmente, las carnes rojas son una excelente fuente de vitamina A preformada, y en forma de carotenoides la zanahoria, las hojas verdes, etc. (Durán Agüero, Reyes García, y Cristina Gaete, 2013).

El β -caroteno es el carotenoide más conocido por obtener función de provitamina A que da lugar y función a la mayor cantidad de moléculas de retinol, por otro lado otros tres tipo de molécula con diferente posición química pero con función provitamina A dan lugar solamente una molécula de retinol con una actividad menor al 50 % en su totalidad (Pomarolli, 2016).

La vitamina A resulta ser estable a la luz y a temperaturas altas de cocción, teniendo a su disposición alta cantidad de carotenos, pero esta vitamina suele ser destruida cuando interactúa con el oxígeno (Alvarado, 2012) .

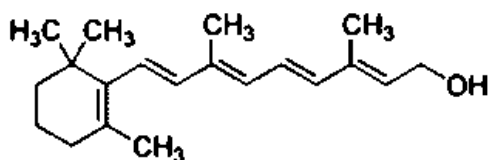


Figura 1. Estructura química de la vitamina A o retinol

Adaptado de: (Universidad de Cuenca, 2012)

La cantidad de vitamina A en la leche cruda resulta ser alta en relación a otros tipos de leche que han sufrido un proceso de transformación posterior (UHT, leche pasteurizada, leche en polvo etc.).

Según la Fundación Universitaria Iberoamericana (Fundación Universitaria Iberoamericana, s.f.) la leche de vaca contiene 292 mg/100g de vitamina A en relación a 24 mg/100g en leche pasteurizada. Cabe recalcar que en el proceso de desarrollo de productos lácteos las empresas procesadoras de alimentos parten con leche pasteurizada que ha sido añadida micronutrientes como vitamina A y D.

La FDA, también explica que el queso fresco tiene alta cantidad de vitamina A, alrededor de 714 UI/100 g en los cuales sus ingredientes de elaboración se encuentran: leche pasteurizada, sal y enzimas (USDA, 2017)

Por otro lado, (Royal DSM, 2011) afirma que la variación de vitamina A se determina en cuanto a las estaciones climáticas, tal es así que se puede afirmar que la leche de vaca entera contiene 1299.5 UI/ litro

2.2.2. Deficiencia de Vitamina A

Quizá la deficiencia de este tipo de vitamina es una de las más comunes en el mundo, esto se debe a la poca o nula ingesta de alimentos ricos en carotenoides o retinoides generando ceguera en la infancia y a la malabsorción

intestinal que priva el almacén de la vitamina en el hígado. En cuanto a los síntomas presentando por carencia de vitamina A se tiene, entre los más comunes: ceguera nocturna, alteración del sistema inmune y leves retardos en el crecimiento (Miñana, 2015).

Lastimosamente, 97% de hombres adultos comprendidos entre la edad de 51-60 años no cumple el requerimiento de vitamina A, mientras que el 91% de mujeres entre 51-60 años no cumple de igual manera con este requerimiento cabe recalcar que estas cifras son recolectadas por diferentes grupos de edad y sexo y son las cifras más altas entre estos mismos. (MSP, 2013).

2.2.3. Exceso de vitamina A

Comúnmente llamada hipervitaminosis A, es cuando se encuentra un depósito sumamente grande de vitamina A en el organismo; cuando existe una depuración plasmática con una absorción rápida se denomina hipervitaminosis A aguda, a su vez, cuando se suministra pequeñas dosis de vitamina A en un tiempo mucho más largo se denomina hipervitaminosis A crónica; las exposiciones a este tipo de enfermedad difiere tanto en la edad del individuo como a la exposición y respuesta de la cantidad de vitamina provista, por ejemplo, en niños menores de un año de edad los cuadros clínicos pueden diferir y ser mucho más difíciles por lo que suministrar una cantidad diaria menor 1500 UI/día puede ser preocupante. Entre los síntomas más comunes del exceso de esta vitamina tenemos: hiperqueratosis (consumo excesivo de verduras con esta vitamina) que causa desconcierto del sistema nervioso e incluso puede provocar hidrocefalia en niños (Alvarado, 2012).

2.2.4. Deficiencia de Vitamina D

En el caso de esta vitamina, se encuentra ligada principalmente al mineral Calcio para el fortalecimiento de los huesos. “La vitamina D contribuye en la

fijación del calcio en los huesos, por lo que es de gran importancia durante las etapas de crecimiento” (Borja, 2010).

La principal fuente natural de absorción de esta vitamina es el sol, la cual se realiza mediante la absorción de los rayos UV por medio de la piel. Por otro lado, los quesos, el pescado y otros productos resultan ser grandes fuentes de esta vitamina, aunque contienen pocas cantidades.

Comúnmente llamado hipovitaminosis D, ha sido fuente de investigación durante años para entender su situación; se ha llegado a la conclusión que la causa mayor de este déficit se debe a que las personas toman poco sol por temor al apareamiento de cáncer de piel y por ello el cuerpo no puede sintetizar esta vitamina, cae recalcar, que la mayor fuente natural de vitamina D es el sol; en la misma línea, otro factor preponderante es el uso indiscriminado de fármacos como inmunosupresores y anti convulsionantes lo que provoca el aumento de catabolismo de vitamina D, y por último, la obesidad que no permite la circulación adecuada de esta vitamina (Trincado M., 2013).

2.2.5. Exceso de Vitamina D

No se ha tenido hasta el momento un estudio específico para el Ecuador acerca de esta vitamina, para el año 2013 en América Latina y el Caribe existió un estudio relacionado en cinco países: Argentina, Brasil, Chile, Guatemala y México; en este estudio en el año 2013 se observaron niveles de deficiencia por debajo de ≤ 20 ng/ml en el cual estas poblaciones no llegan a cumplir este rango en las edades de 55 a 70 años promedio (Barberán, Aguilera, Brunet y Maldonado, 2014).

El exceso de esta vitamina se encuentra asociada a la hipercalcemia y al daño de los riñones principalmente siendo el grupo más vulnerable (debido a la genética) los niños pequeños y los lactantes; la concentración diaria debe ser no menor a 1.000 UI para niños menores a un año de edad y 2.000 UI diarias para niños de mayor edad (Camila Ramos et al., s.f.).

Al ser una vitamina asociada con el mineral calcio, cuando se tiene niveles altos de vitamina D una de las enfermedades más importantes a tomar en cuenta es la hipercalcemia y la calcinosis. La hipercalcinosis es la presencia de niveles altos en la sangre que daña con el tiempo tejidos, huesos y riñones; generalmente esta anomalía se presenta cuando existe ingesta de alimentos enriquecidos con vitamina D acompañada de la automedicación con altas concentraciones; y, la calcinosis que es una formación de calcio y de fosfatos en los tejidos blandos como: músculos, riñones, corazón, etc. (Alvarado, 2012).

2.2.6. Deficiencia de Calcio

El calcio es sin duda uno de los minerales más importantes que requiere el ser humano el cual su mayor fuente de administración se la puede encontrar en productos lácteos, cereales y ciertas frutas; no obstante, se las puede suministrar por suplementos vitamínicos (Gutierrez, 2015).

Los productos lácteos son los alimentos con mayor contenido de calcio, aunque en primer lugar se encuentre la leche fluida, el queso fresco no se encuentra con niveles muy inferiores, cabe recalcar que el queso fresco está solamente por debajo de los valores del queso cheddar (690 mg vs. 721 mg) en relación a los diferentes quesos de dominación o no. Con lo explicado anteriormente cabe decir que los valores diarios para una persona con edad avanzada es de 1000 mg/ día (Shriver, 2015) cubriendo así que el requerimiento de calcio ingiriendo este subproducto.

El papel del Calcio es sumamente importante en la señalización entre células generando homeostasis; cuando falla la homeostasis de este catión se produce alteraciones fisiológicas y neurológicas. La osteoporosis se genera por un desfase entre entradas y salidas de Calcio al organismo; otro agravante en esta situación es que ningún tipo de suministro al organismo puede compensar la ingesta de Calcio debido a la expulsión por medio de orina y heces fecales, por lo que de ninguna manera se puede asociar a la ingesta de Calcio con la

disminución de fracturas óseas La disminución de este mineral también puede ocasionar problemas cardiovasculares, por lo que al contrario, ingerir suplementos de Calcio contribuye a la disminución de colesterol total, aumentando el colesterol HDL (Martínez de Victoria, 2016).

La deficiencia de Calcio, incluso puede causar el denominado cáncer colorrectal. Esta enfermedad se combate al momento de ingerir Calcio que este, a su vez, se une a compuestos biliares estableciendo compuestos de calcio totalmente insolubles, que, con la ayuda de suplementos de Calcio se crean barreras protectoras contra células cancerígenas (Rodríguez Magallán, 2007).

2.2.7. Exceso de Calcio

Enfermedad comúnmente titulada hipercalcemia, es una enfermedad asociada a niveles elevados de calcio sérico en la sangre a niveles mayores de 10,5 mg/dL, se genera cuando el flujo de calcio del hueso no tiene la suficiente capacidad para eliminar el calcio de manera total (Claudia & Gómez, 2010), el 80% de casos que se han revelado han sido acogidos por personas que han contraído cáncer; alrededor del 45% del calcio sérico que se encuentra en el organismo está expuesto en forma de ion Calcio, mientras que el restante se encuentra en ion Calcio disuelto en otras sustancias orgánicas (Nuevo-González, 2009).

El 99% del calcio en el organismo se encuentra en el hueso y el restante se encuentra entre tejidos blandos y líquido extracelular. La hipocalcemia es otra de las enfermedades que se encuentran generadas por la falta de calcio en la circulación a niveles inferiores de 8 mg/dL, se derrocha por vías urinarias o por depósito y estancamiento en los tejidos, como antecedente a este padecimiento se debe a personas que hayan poseído hipoparatiroidismo (Moya & Picado Sánchez, 2014).

2.3. Enriquecimiento, fortificación y restitución de nutrientes en alimentos

Según la (OMS, 2015) el enriquecimiento consiste en aumentar algunos micronutrientes al alimento voluntariamente sin que este tenga un riesgo mínimo en el consumidor; los entes gubernamentales han ido creando estrategias para mitigar los problemas de déficit de micronutrientes en el mundo por lo que han visto un transporte adecuado en la adición de micronutrientes en harinas de trigo y maíz, los cuales se consumen en forma de fideo, pan y otros derivados.

La fortificación es el proceso por el cual se adiciona nutrientes que posiblemente el producto no contenga o a su vez, que contenga y le re potencialice al mismo, siendo este el método más económico y de fácil producción pero a su vez resulta ser el método más peligroso, de tal manera que en los países industrializados existe un exceso de utilización de este instrumento, por otro lado, en países que se encuentran desarrollándose económica y culturalmente resulta ser una herramienta potente para erradicar la carencia de vitaminas (FAO, Procesamiento y fortificación de alimentos, 2018) por lo que la tecnología de la fortificación debe reforzar otros programas nutricionales para erradicar la malnutrición teniendo como objetivo principal proporcionar disponibilidad y la accesibilidad directa a los alimentos de primera necesidad que contengan macro y micronutrientes precisos para disminuir cierto nivel de deficiencia cuando la dieta no facilita los niveles exactos(Allen, De Benoist, Dary y Hurrell, 2017).

Sustancialmente, en la fortificación de productos lácteos se aplican tres metodologías: incorporación a granel, concentración de sólidos e impregnación a vacío.

En el método de incorporación a granel, previamente se realiza una mezcla homogénea de los nutrientes requeridos en las cantidades deseadas; para realizar la fortificación mediante este método, se debe ser muy crítico en el proceso en el cual se va a adicionar los nutrientes puesto que pueden existir

perdidas de los mismos por factores físico-químicos. El proceso de concentración de sólidos inicia en la elaboración del queso, para esto, se pasteuriza la leche a elevadas temperaturas con el fin de desnaturalizar la proteína de la leche (caseína) y pasa por un proceso de ultrafiltración para iniciar el proceso de fabricación; con el producto retenido se inicia la elaboración del queso añadiendo el cuajo y la sal, sufriendo el proceso de coagulación; las proteínas del suero de la leche quedan adheridas al sobranete obteniendo un producto enriquecido con alto valor biológico. La ingeniería en matrices o impregnación de vacío incorpora los nutrientes en un medio poroso con el objetivo de generar estabilidad en el producto y concediéndole al queso un sabor y aroma a fresco, pero este método puede afectar al tamaño del queso la velocidad del flujo de gas y el recambio existente en la matriz proteica (Ramírez-Navas y Rodríguez De Stouvenel, 2011).

En cuanto a la restitución de nutrientes en alimentos, se refiere a la adición de uno o varios nutrientes en cantidades que se han perdido o que se han modificado durante la trazabilidad del producto (FAO, Codex Alimentarius, 2015).

2.4. Fortificación de Alimentos

2.4.1. Fortificación de alimentos con vitaminas

La fortificación de alimentos con vitamina A es cada vez más común debido a la deficiencia que existe dentro de la población mundial. Generalmente, la fortificación con vitamina A se realiza a productos de consumo masivo como: cereales, productos lácteos, etc., con lo que se busca generar una doble estrategia; por un lado, se fortifican productos que la gente consume de manera rutinaria y a la par se trata de cubrir una deficiencia con los mínimos requeridos de esta vitamina. Cuando se realiza la fortificación de esta vitamina, se investigan productos que tengan un contenido considerado de grasa y colesterol para que se pueda disponer de esta vitamina sin una contribución elevada de energía. Se debe tener en cuenta, asimismo, el aporte que otorgan

los alimentos funcionales que contienen vitamina A evitando una ingesta innecesaria en el ser humano pudiendo ocasionar efectos graves en el consumidor. (Castrillón & Serpa, 2013).

De esta manera, se debe considerar qué tipo de alimento se va a fortificar con vitamina A y en qué medio se lo va a realizar; cuando el producto proviene de un medio oleoso resulta más fácil fortificar al alimento con esta vitamina puesto que esta es de carácter liposoluble y es incorporado al alimento a base de grasa o de manera líquida. Por el contrario, cuando el alimento es de carácter seco, se produce una mezcla de la vitamina en agua con manejo de temperaturas y se le agrega de manera paulatina (Allen et al., 2017).

Existen alimentos que han tenido que ser fortificados con vitamina D para cubrir déficits de esta vitamina, para esto, han existido y se han llevado a cabo programas nutricionales ya establecidos por los gobiernos de turno. Últimamente, alimentos como margarinas, cereales y panes han sido fortificados con vitamina D porque son alimentos que se consume diariamente y de manera regular por lo que fortificar este tipo de alimento es una estrategia de alto impacto a causa de que son alimentos que se encuentran en la canasta diaria del consumidor, por lo que, se consume un alimento rutinario y a la vez se ataca al problema en sí. En el caso de Reino Unido, con el programa de fortificación de cereales con vitamina D este producto resultó ser la principal fuente alimentaria de vitamina D; en Finlandia y en Suecia, solamente e fortifica la leche y la margarina, en Australia, la fortificación de los alimentos es voluntaria para los productos lácteos(Santarosa Emo Peters & Araújo Martini, 2015).

2.4.2. Fortificación de alimentos con Calcio

Para fortificar cierto tipo de alimento con calcio lo primero a tomar en cuenta es la selección del compuesto de calcio, esto se debe a la solubilidad que puede tener cada compuesto y sobre todo la adecuación en el alimento que se va a fortificar; existe una gama sinfín de compuesto de calcio, entre los más

destacados utilizados en la industria alimenticia son: carbonato, sulfato y cloruro de calcio con cantidades de: 40 %, 36 % y 29 % de contenido de calcio, respectivamente. La experiencia en la fortificación de calcio data de hace 50 años atrás y hasta el momento sigue siendo una estrategia muy aceptada para erradicar el déficit de este mineral. Por ejemplo, en Reino Unido es obligatorio agregar carbonato de calcio a harinas blancas, por otro lado, en Estados Unidos la adición de este mineral es de carácter opcional. En conclusión la diversidad de alimentos fortificados con calcio han ido en crecimiento en relación a los productos de mayor consumo, pero teniendo en cuenta el impacto que podría tener dentro de la industria y del consumidor; como anteriormente se estipulaba, existen diferentes compuestos de calcio específicos para cada alimento y cada sal de calcio puede alterar de manera significativa las propiedades organolépticas del producto, para el caso de la leche, se utiliza en mayor proporción el lactato o el carbonato de calcio que otro tipo de sales derivado de este mineral (Allen et al., 2017).

2.4.3. Fortificación de Quesos

Se han realizado múltiples estudios para la fortificación de quesos con vitaminas y minerales: caseinato, derivados del hierro, vitamina C etc., dependiendo el proceso, la tecnología utilizada y la variedad de queso la fortificación puede variar. Uno de los grandes problemas que ha presentado la industria láctea al momento de fortificar productos es el proceso de tratamiento térmico que realizan a sus productos cuando desnaturalizan a la proteína; si bien este es un método de fortificación utilizado para ciertos compuestos (calcio) las condiciones a las que se someten otros compuestos químicos no deben ser los mismos debido a su composición química. Las sustancias con la que la mayoría de ocasiones son fortificados estos productos son el mineral hierro y calcio, vitamina A y vitamina C, y prebióticos y probióticos. Diversos estudios arrojan datos de que si se fortifica con hierro (citrato férrico amoniacal y ferri polifosfato) a quesos específicos (Cheddar y Cottage) puede contribuir a la IDR de hierro en una persona y no afecta a la calidad del producto; en el

caso de fortificación con vitamina A y D se micro encapsula la vitamina para mantenerla estable cuando el queso se somete a un proceso de maduración. En el caso de fortificar queso con proteínas la ventaja que se presenta es el rendimiento en quesos con bajo nivel de grasa y el valor nutritivo sin cambiar sus propiedades organolépticas, estas ventajas se dan siempre y cuando se apliquen altas temperaturas en el proceso para reducir la fase acuosa y recuperando las proteínas del suero perdidas en este proceso por medio de la ultrafiltración que reciben un tratamiento especial en fases posteriores (Ramírez-Navas & Rodríguez De Stouvenel, 2011).

2.5. Generalidades de la Zanahoria

2.5.1. Cultivo de la zanahoria

Cultivo de ciclo anual que se siembre entre los 300 y 2900 m.s.n.m con temperaturas que oscilan entre 17 y 21 °C y humedad relativa de 70 - 75 % donde su periodo reproductivo y vegetativo se realiza en el mismo año. En su fase inicial es donde el crecimiento del tallo reluce de mayor manera que otros tipos de órganos, desarrollándose cerca del suelo hasta entrar a la siguiente fase en el cual el tallo se extiende de manera habitual; tiene hojas puntiagudas y su inflorescencia es generada en forma de umbela. Para el crecimiento y desarrollo óptimo el cultivo demanda de 500 a 700 mm de agua por cada año en suelos arcilloso-arenosos y manejo de pH de 5,8 a 7,0 en su rango estimado (DANE, 2017).

El punto crítico de esta planta se encuentra en el manejo de plagas y enfermedades, principalmente cuando aparece la enfermedad del tizón de la zanahoria (*Alternaria daci*) que es una enfermedad que ataca desde la raíz de la planta y puede causar la muerte; en la misma magnitud se asemeja la podredumbre bacteriana la cual se puede detectar cuando la planta ya ha sido infectada y no presenta síntoma alguno (*Rhizoctonia violae*) y se detecta visualmente en las raíces cuando estas se tornan de un color púrpura inusual formando una red en su zona media; otra plaga importante que se debe tomar

en cuenta en este cultivo es *Botritis cinérea* que confiere a las hojas, especialmente al envés, un color oscuro. Por último y no menos importante, existen nematodos que atacan a las raíces primarias de la zanahoria y pueden dar un color oscuro: *Hete rodera carotae* (Miculax, 2014)

2.5.2. Importancia económica de la zanahoria

En los últimos años, la demanda de zanahoria ha ido manera ascendente en relación al incremento de la población, no obstante, la producción ha ido disminuyendo por la falta de recursos naturales y humanos, es decir, el uso indiscriminado del agua, la erosión del suelo, el no utilizar de manera adecuada productos naturales o sintéticos, así como también las técnicas que se utilizan para su debido manejo ha desencadenado en su poca oferta al mercado global. La zanahoria es un cultivo que genera ingresos económicos interesantes dentro del hogar campesino utilizándolo como alternativa de otros cultivos utilizados que ya han sido explotados por pequeños productores (Vallejo, 2013) En el Ecuador, la producción anual de zanahoria ronda los 30.000 toneladas por año; siendo las ciudades más representativas: Pichincha, Bolívar y Cotopaxi en donde se centra la mayor producción de esta hortaliza (Sandoya, 2015).

2.5.3. Variedades de zanahorias

Cada vez va en aumento las investigaciones acerca de las variedades de zanahoria que puede existir alrededor del mundo; para esto, lo que se aplica es un modelo de ingeniería genética para que una variedad sea cada vez mejor concediéndole mejores propiedades tanto físicas como, químicas, biológicas y microbiológicas, mitigando enfermedades o contrarrestando el uso de fertilizantes químicos o naturales. Lo cierto es que las variedades de zanahorias, que por el momento se sabe a ciencia cierta, se han producido acorde a las necesidades de esta, tanto en el clima necesario para que se reproduzca como el suelo que necesita para que se desarrolle (Chulde, 2013).

Entre las variedades más comunes, se encuentran:

- **Ámsterdam:** de tamaño pequeño con sabor dulce y rendimiento anual de 30 t/ha (López, 2011).
- **Nantes:** de forma cilíndrica y corta con color interno y externo, tiene gran acogida en los mercados extranjeros (López, 2011).
- **Chantenay:** Mayormente cultivado en el Ecuador, se derivan híbridos como: Carsen, Cascada y Cuper (López, 2011).
- **Híbrido Carson (Chantenay):** Ideal para el mercado local donde su rendimiento es de 55 t/ha, es muy apetecido en Perú y Guatemala al igual que el mercado interno (López, 2011).
- **Híbrido Cascade (Chantenay) :** Rendimiento de 43 t/ha, la densidad es de 1.250 semillas por hectárea y sus mercados potenciales son Perú, Guatemala y Ecuador (López, 2011).
- **Híbrido Cupar (Chantenay):** Es la más grande dentro de estas tres variedades, es perfecta para sembrar en zonas de altura y son muy bien apetecidas en el mercado ecuatoriano (López, 2011).

2.5.4. Valor nutricional de la zanahoria

La zanahoria es una de las hortalizas con mayor cantidad de nutrientes y agua en su composición. Hortaliza con alto contenido de carbohidratos debido a que su raíz absorbe todos los componentes necesarios del suelo y los transforma en azúcares y a su vez esta también contiene alto contenido de beta-carotenos que varía entre 12 mg/g a 20 mg/g proporcionando funciones inmunológicas y antioxidantes.(Ventrera et al., 2013).

Asimismo, posee una cantidad considerable de minerales como el potasio y en mayor proporción vitamina A y beta-carotenos (de esta última sustancia se deriva el color anaranjado) que ayudan a proteger los tejidos corporales; además es sumamente distinguida por su poder antioxidante que se le relaciona con la reducción y prevención de enfermedades cardiovasculares y riesgo de cáncer (Medrano, Lopez, & Escoto, 2013) La zanahoria, en conjunto

con otras verduras y hortalizas, resulta ser uno de los alimentos que más contribuyen al consumo de vitamina A en el territorio ecuatoriano; si bien se consume a nivel nacional el 18,4%, seguido de la leche entera el 11,7 % y el queso el 10,5 % solamente el 20,6% de zanahoria se consume en Quito y el 20,4% se consume en Guayaquil.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño Experimental

En relación a las variables que se van a estudiar se desarrollará DCA (diseño completamente al azar) en arreglo factorial 3x2 con 3 repeticiones. A continuación, se detalla los componentes de este diseño como: tratamientos, variables y repeticiones:

- **Unidad experimental:** Queso fresco
- **Número de unidades experimentales:** Dieciocho
- **Tratamientos:** Seis
- **Variables:** Tres
- **Repeticiones:** Tres

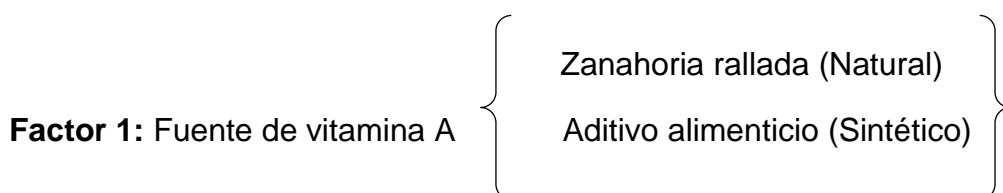


Figura 2. Fuente de vitamina A

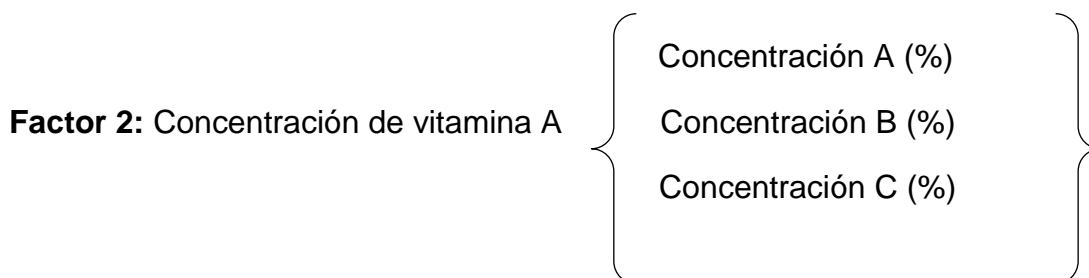


Figura 3. Concentración de vitamina A

Lo que va a medir en el envase escogido es la estabilidad cantidad de la Vitamina A en 15 y 30 días, o según recomendación de TVU de un queso fresco.

3.2. Método de análisis

- Formular un queso fresco fortificado con vitamina A en función de los requerimientos nutricionales de adultos mayores.

Los valores que se han propuesto en la tabla anterior, han sido reflejados en relación a los requerimientos diarios de un adulto mayor en cuanto a vitamina A. El adulto mayor requiere de 5000 UI de vitamina A para suplir la necesidad diaria de esta vitamina.

El queso fresco, un producto lácteo con alto contenido de vitamina A aporta 555 UI, mientras que la zanahoria, la hortaliza con mayor contenido de vitamina A contiene 1236 Ug equivalente de retinol. De este modo, con los valores anteriormente redactados se llega a cubrir el 25% del valor diario de ingesta de vitamina A por cada porción de consumo de producto en las diferentes presentaciones.

La realización de este producto está basada en la norma ecuatoriana NTE INEN 1528:2012 “Norma general para quesos frescos no madurados” en el cual especifica el mínimo microbiológico aceptable para el expendio y consumo humano del producto y los tipos de microorganismos que se deben mitigar. A saber, en la tabla No.1

Tabla 1.

Microbiología permitida de la zanahoria

Requisito	N	M	M	c	Método de ensayo
-----------	---	---	---	---	------------------

Enterobacteriaceas,UFC/g	5	2×10^2	10^3	1	NTE INEN 1529-13
Escherichia coli,UFC/g	5	<10	10	1	AOAC 991,14
Staphylococcus aureus UFC/g	5	10	10^2	1	NTE INEN 1529-14
Listeria monocytogenes/25 g	5	Ausencia	-		ISO 11290-1
Salmonella en 24g	5	AUSENCIA	-	0	NTE INEN 1529-15

Adaptado de (INEN, 2012)

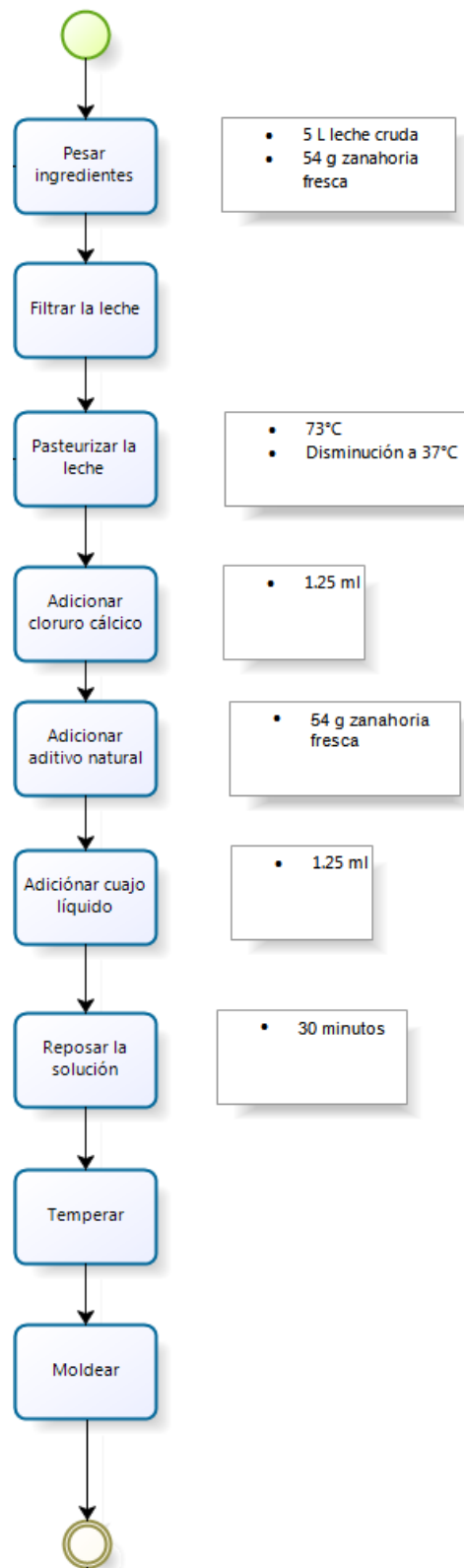


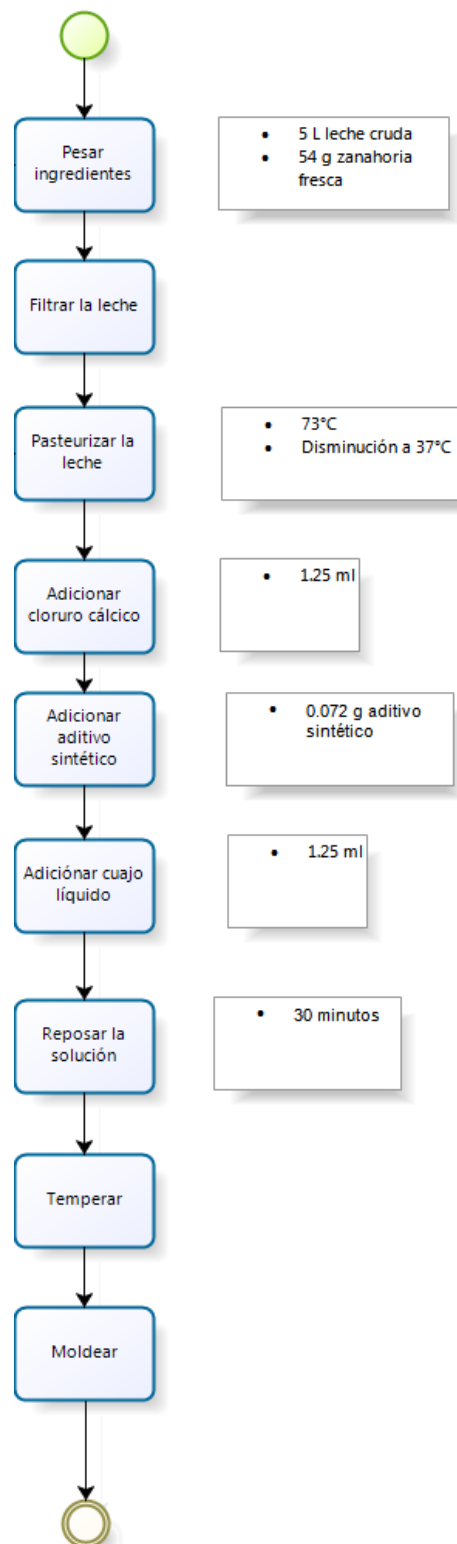


Figura 4. Flujograma de producción de queso fresco con zanahoria

3.3. Procedimiento

- Se pesaron los ingredientes necesarios para la elaboración del queso fresco fortificado (leche, zanahoria fresca, cloruro de calcio, cuajo líquido, sorbato de potasio).
- Se esterilizaron los materiales (mallas, cuchillos, batidoras, bowl, moldes, prensa) para que no exista ningún tipo de contaminación.
- Se trasvasó de un recipiente a otro la leche cruda mediante un filtro de malla para eliminar todas las impurezas existentes en la leche
- Se colocaron 12 gramos de sorbato de potasio a leche cruda
- Se hirvió la leche en una estufa hasta que alcanzó 90° C
- Se bajó la temperatura hasta 35°C

- Se agregaron 5 mililitros de cloruro de calcio y 4 mililitros de cuajo líquido a la leche pasteurizada
- Se incorporaron 54 gramos de zanahoria cortada en cubitos de 1 milímetro a la leche pasteurizada
- Se batió la mezcla aproximadamente 5 minutos
- Se reposó la mezcla aproximadamente 30 minutos
- Se fragmentó la mezcla en pequeños cuadrados para que se desprenda el suero de la leche pasteurizada
- Se situaron los cubos de la masa en mallas de filtro para que exista mejor desuerado
- Se presionó levemente la masa obtenida para que se desaloje el suero de mejor manera
- Se colocó la masa en pequeños moldes y se presionó suavemente la misma para que se siga extrayendo el suero
- Se llevaron los moldes al cuarto frío con una temperatura de 2° C
- Se dejó reposar el producto por 12 horas aproximadamente por medio de una cámara de vacío para extraer el oxígeno



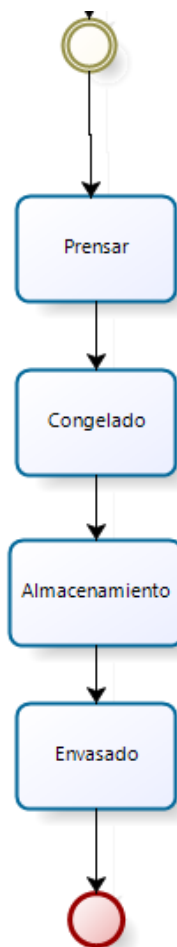


Figura 5. Diagrama de flujo queso fresco con aditivo sintético

3.4. Procedimiento aditivo sintético

- Se pesaron los ingredientes necesarios para la elaboración del queso fresco fortificado (leche, zanahoria fresca, cloruro de calcio, cuajo líquido, sorbato de potasio)
- Se esterilizaron los materiales (mallas, cuchillos, batidoras, bowl, moldes, prensa) para que no exista ningún tipo de contaminación
- Se trasvasó de un recipiente a otro la leche cruda mediante un filtro de malla para eliminar todas las impurezas existentes en la leche
- Se colocaron 12 gramos de sorbato de potasio a leche cruda
- Se hirvió la leche en una estufa hasta que alcanzé 75° C
- Se bajó la temperatura hasta 36°C

- Se agregaron 5 mililitros de cloruro de calcio y 4 mililitros de cuajo líquido a la leche pasteurizada
- Se incorporaron 0.073 gramos de aditivo sintético a la leche pasteurizada
- Se batió la mezcla aproximadamente 5 minutos
- Se reposó la mezcla por 30 minutos
- Se fragmentó la mezcla en pequeños cuadrados para que se desprenda el suero de la leche pasteurizada
- Se situaron los cubos de la masa en mallas de filtro para que exista mejor desuerado
- Se presionó levemente la masa obtenida para que se desaloje el suero de mejor manera
- Se colocó la masa en pequeños moldes y se presionó suavemente la misma para que se siga extrayendo el suero
- Se llevaron los moldes al cuarto frío con una temperatura de 2° C
- Se dejó reposar el producto por 12 horas aproximadamente
- Se envasó el producto en fundas blancas pigmentadas por medio de una cámara de vacío para extraer el oxígeno

3.5. Diseño de envase y empaque para el producto

Según la Norma Ecuatoriana de Rotulado y Etiquetado de Alimentos (NTE-INEN 1324-1) "Rotulado de productos alimenticios para consumo humano" como requisitos obligatorios se tiene lo siguiente:

- Nombre del alimento (naturaleza y especificidad)- cara principal de exhibición
- Condición o el tipo de tratamiento al cual sido sometido (fortificado)
- Listado de ingredientes. Cuando el producto tiene un ingrediente menor al 5% de su composición total no se debe declarar en el etiquetado

- Se puede o no utilizar nombre genéricos como: espesantes, aglutinantes, conservantes; o simplemente el nombre del aditivo
- Contenido neto en masa cuando son alimentos solidos
- Nombre del fabricante, o en excepciones cuando existe proceso de maquila de producto debe estar la etiqueta de “Distribuido por” ”
Fabricado por”
- Ciudad y país de origen
- Lote (letrea “L” o la palabra “lote”)
- Fecha de elaboración y expiración
- Instrucciones de uso

3.6. Análisis costo-beneficio del producto

El análisis beneficio-costos está generado por varios factores, en cuanto a costo maquinaria, servicios, gastos administrativos y costos de producción y espacio utilizado, por lo que el margen de utilidad debe ser mayor al 100% del costo de producción de producto, el cual se debe manejar en un 10% aproximadamente. Se realizará un análisis básico de los costos del producto que este implica y el precio en el cual exista este margen de utilidad anteriormente explicado.

4. RESULTADOS

4.1. Desarrollo de los diferentes tipos de formulaciones

En relación la primera prueba que se realizó de queso fresco con zanahoria, el análisis de laboratorio arroja un resultado de 298,88 UI/ 100 g, lo que significa que el queso elaborado se encuentra por debajo de los valores recomendados de vitamina A en adultos mayores. (Anexo 18).

El queso fresco, uno de los productos lácteos mayormente consumidos dentro del territorio ecuatoriano resulta ser una fuente importante de vitamina A, siendo su aporte vitamínico 555 IU, aunque también es fuente relevante de calcio, vitamina D y Hierro.

La zanahoria (*Daucos carota L*) contiene gran cantidad de fibra y carotenoides por lo que es un alimento rico en estos elementos; su porción comestible es de 83 gramos por cada 100 gramos, y es principalmente apreciado por su alto valor en vitamina A, este vegetal cubre el 89% de necesidad diaria en hombres adultos y el 112% de requerimiento diario en mujeres de 20 a 39 años lo que hace que su valor vitamínico sea muy apetecido por personas que sufren ceguera nocturna y otras enfermedades semejantes que son contraídas durante estas edades expuestas con el propósito de contrarrestar esta afección.

4.2. Tipo de empaque del producto

En cuanto al empaque, se ha tomado en cuenta diferentes aspectos técnicos, económicos. Aspectos técnicos en el caso de qué tipo de material empata de mejor manera con el producto, la foto sensibilidad del queso fresco e incluso se ha tomado en cuenta el color del empaque; en aspectos económicos se ha comparado diversos materiales de empaque para tener un mayor margen de utilidad y el producto no tenga un costo elevado.

Cabe recalcar, que en la realización del empaque del producto solo se tomará en cuenta normativas legales vigentes internacionales y normas ecuatorianas que estipulan qué debe contener el empaque de queso fresco, lo que quiere decir que solamente se colocará en el envase aspectos legales como: nombre del producto, peso neto, lote etc. Por lo que de ninguna manera se recreará algún diseño llamativo para este queso fresco y se ahondará mucho más en estos aspectos.

4.3. Análisis costo beneficio

Para la el análisis del costo beneficio se tomaron en cuenta los costos de producción del producto, así como gastos administrativos, gastos de venta, ventas brutas para obtener así la utilidad neta del producto. El flujo en efectivo (Anexo 19) nos muestra el periodo que se analizó que fue alrededor de un año

con crecimiento paulatino. Para el séptimo mes (julio) se tiene previsto un incremento del 7% en las ventas brutas. La materia prima está considerada en base al costo unitario de las ventas brutas, los costos de producción son valores estimados.

Los costos de producción (personal de producción, servicios y maquila) los gastos administrativos (suministros de oficina, personal administrativo y arriendo de oficinas) gastos de venta (transporte y remuneración del vendedor) y los distintos impuestos crecen de manera abrupta en el sexto mes en relación a las ventas brutas estimada; como anteriormente se mencionó, el crecimiento de ventas estipulado para dicho mes es del 7% al finalizar el año. Con esto se quiere decir que la utilidad del mes de enero a junio es de \$483,84 /mes; en el mes de julio con el incremento anteriormente mencionado hasta el mes de diciembre es de \$517,71/mes, lo que quiere decir que la utilidad anual asciende a los \$6000 (Anexo 19).

5. DISCUSION

La cantidad de vitamina A en la leche cruda resulta ser alta en relación a otros tipos de leche que han sufrido un proceso de transformación posterior (UHT, leche pasteurizada, leche en polvo etc.).

Según la Fundación Universitaria Iberoamericana (Fundación Universitaria Iberoamericana, s.f.) la leche de vaca contiene 292 mg/100g de vitamina A en relación a 24 mg/100g en leche pasteurizada. Cabe recalcar que en el proceso de desarrollo de productos lácteos las empresas procesadoras de alimentos parten con leche pasteurizada que ha sido añadida micronutrientes como vitamina A y D.

La USDA, también explica que el queso fresco tiene alta cantidad de vitamina A, alrededor de 714 UI/100 g en los cuales sus ingredientes de elaboración se encuentran: leche pasteurizada, sal y enzimas (USDA, 2017). Por otro lado, (Royal DSM, 2011) afirma que la variación de vitamina A se determina en

cuanto a las estaciones climáticas, tal es así que se puede afirmar que la leche de vaca entera contiene 1299.5 UI/ litro.

El queso fresco, un producto lácteo con alto contenido de vitamina A aporta 555 UI, mientras que la zanahoria, la hortaliza con mayor contenido de vitamina A contiene 1236 Ug equivalente de retinol. De este modo, con los valores anteriormente redactados se llega a cubrir el 25% del valor diario de ingesta de vitamina A por cada porción de consumo de producto en las diferentes presentaciones.

Las sustancias con la que la mayoría de ocasiones son fortificados estos productos son el mineral hierro y calcio, vitamina A y vitamina C, y prebióticos y probióticos. Diversos estudios arrojan datos de que si se fortifica con hierro (citrato férrico amoniacal y ferri poli fosfato) a quesos específicos (Cheddar y Cottage) puede contribuir a la IDR de hierro en una persona y no afecta a la calidad del producto; en el caso de fortificación con vitamina A y D se micro encapsula la vitamina para mantenerla estable cuando el queso se somete a un proceso de maduración.

El costo beneficio de este producto fortificado se tomaron en cuenta los costos de producción del producto, así como gastos administrativos, gastos de venta, ventas brutas para obtener así la utilidad neta del producto. Con esto se quiere decir que la utilidad del mes de enero a junio es de \$483,84 /mes; en el mes de julio con el incremento anteriormente mencionado hasta el mes de diciembre es de \$517,71/mes, lo que quiere decir que la utilidad anual asciende a los \$6000.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Las diferentes formulaciones y pruebas de laboratorio realizadas del producto final con aditivo natural y aditivo sintético (Tabla 1) manifiestan que los quesos frescos elaborados fortificados con vitamina A cubre la necesidad diaria recomendada del adulto mayor (en cualquiera de los casos al utilizar aditivo natural o aditivo sintético) ; por lo que al ingerir las porciones anteriormente descritas de este producto, aporta el 25 % del requerimiento diario de vitamina A, cubriendo así, la cuarta parte de la necesidad por día solo ingiriendo este producto.

La relación producto – empaque se exhibe de manera proporcional debido a que el empaque que fue utilizado ayudó a que el producto tenga mayor estabilidad dentro del tiempo, no existió traspaso de luz al producto incluso utilizando un empaque pigmentado de color blanco, por lo que de igual manera no cambió ninguna de sus propiedades organolépticas el queso fresco; si el empaque es técnicamente aceptable el queso es palatable.

Al colocar en el empaque las estipulaciones que las normas nacionales e internacionales exigen, con lo anteriormente mencionado, se puede concluir que el producto cumple con las especificaciones técnicas estipuladas y puede expender en perchas de supermercados sin dificultad alguna.

El análisis financiero claramente muestra el alto margen de utilidad que existe por mes y en el primer año de funcionamiento, teniendo en cuenta que se va a crecer de manera paulatina poco a poco se puede justificar la inversión en el proyecto, generando así utilidades a corto y a largo plazo.

El análisis financiero justifica la inversión a corto y largo plazo desde el mes de enero hasta el mes de diciembre tomando en cuenta el crecimiento de utilidad

en el mes de diciembre del 7 %, así, teniendo una utilidad neta anual que bordean los \$6000.

6.2. Recomendaciones

Evaluar la calidad de las materias primas antes de someterse a cualquier proceso de transformación, ya que solamente así y con ayuda de análisis de laboratorio, se puede garantizar la trazabilidad del producto elaborado otorgando un producto seguro e inocuo que cumple con altos estándares de calidad.

Controlar los diferentes tiempos y temperaturas en cada uno de los procesos debido a que una falla puede ocasionar un producto no deseado que no sea apto para el consumo humano.

Ejecutar un análisis de laboratorio de periodo de vida útil del queso con el empaque para determinar tiempo de almacenamiento y en qué medio puede durar mucho más el producto sin que el queso con zanahoria pierda sus cualidades

Operar en todo proceso con Buenas Prácticas de Manufactura puesto que así se otorga un producto que sea apto para el consumo humano, inocuo y totalmente de calidad.

REFERENCIAS

- Barberán, M., Aguilera, G., Brunet, L., y Maldonado, F. (2014). Déficit de vitamina D. Revisión epidemiológica actual. *Rev Hosp Clín Univ Chile*. Recuperado el 15 de diciembre de 2018 de <https://doi.org/10.3354/meps291023>
- Borja, M. (2010). Evaluación del estado nutricional en niños que asisten al Jardín Escuela Primavera. Recuperado el 20 de septiembre de 2018 de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/5043>
- Camila Ramos, D., Carolina Amigo, D., Stefano Fabbiani, B., Stephanie Viroga, D., Noelia Speranza, D., y Giachetto, G. (s.f). Intoxicación Con Vitamina D: Dosis, Presentación Clínica Y Abordaje Terapéutico. Recuperado el 14 de diciembre de 2018 de http://www.boletinfarmacologia.hc.edu.uy/images/stories/vitamina_d.pdf
- Chulde, F. A. (2013). Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. Recuperado el 30 de octubre de 2018 de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/288/6/T-UTB-FACIAG-AGR-000070.pdf>
- Claudia, D., y Gómez, M. (2010). Hipercalcemia e hipocalcemia. *Sociedad Colombiana de Endocrinología*. Recuperado el 05 de septiembre de 2018 de http://www.endocrino.org.co/wp-content/uploads/2015/12/5._Hipercalcemia_e_hipocalcemia.pdf
- DANE. (2017). Características relevantes en el cultivo de la zanahoria (*Daucus carota* L.) en Colombia y estudios de caso sobre costos de producción en los municipios de Madrid (Cundinamarca) y Ventaquemada (Boyacá). Recuperado el 20 de diciembre de 2018 de <https://doi.org/10.1002/smr.285>
- Durán Agüero, S., Reyes García, S., y Cristina Gaete, M. (2013). Aporte de vitaminas y minerales por grupo de alimentos en estudiantes universitarios

- chilenos. *Nutricion Hospitalaria*. Recuperado el 20 de septiembre de 2018 de <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6397>
- FAO (2017). *Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes*. Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el 26 de octubre de 2018 de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s10.htm>
- Fundación Universitaria Iberoamericana. (s.f.). Composición nutricional leche cruda y pasteurizada. Recuperado el 25 de octubre de 2018 de <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/LECHE-CRUDA-5>
- Gallo, R. C. (2007). Vitamina A , carotenoides pro y no provitamina A. Recuperado el 17 de noviembre de 2018 de https://www.iidenut.org/pdf_revista_tec_libre/Renut%202/RENUT%202007%20TEC_2_72-76.pdf
- López, A. (2011). Universidad San Francisco de Quito Colegio de Agricultura , Alimentos y Nutrición Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de la zanahoria (*Daucus carota L*), híbrido Cupar , en el Chaupi , provincia de Pichincha. Recuperado el 05 de agosto de 2018 de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1369/1/102391.pdf>
- Margi, M., Kaddouri, N., Abdelhak, M., Barahioui, M., y Benhmamouch, M. N. (2009). Malformations adénomatoïdes kystiques du poumon : étude rétrospective de 12 observations. Recuperado el 23 de septiembre de 2018 de . <https://doi.org/10.1016/j.pneumo.2009.03.009>
- Martínez de Victoria, E. (2016). El calcio, esencial para la salud. *Nutricion Hospitalaria*. Recuperado el 05 de octubre de 2018 de <https://doi.org/10.20960/nh.341>
- Miñana, I. V. (2015). Vitaminas y oligoelementos. *Pediatría Integral*. Recuperado el 29 de octubre de 2018 de [https://doi.org/Pediatr Integral 2015; XIX \(5\): 324-336](https://doi.org/Pediatr Integral 2015; XIX (5): 324-336)
- Moya, M., y Picado Sánchez, E. (2014). Generalidades sobre hipocalcemia. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamerica*. Recuperado el 10 de agosto de 2018 de <https://doi.org/10.1111/j.1745-7254.2006.00411.x>

- Murcia, J. L. (2015). Tendencias en los mercados mundiales de leche y productos lácteos. *Distribución y Consumo*. Recuperado el 25 de diciembre de 2018 de http://agaca.coop/wp-content/uploads/2015/12/webDistribucion-_consumo_tendencias_mercado_mundial_leche_2015.pdf
- Nuevo-González, J. A. (2009). Hipercalcemia como urgencia médica. *Revista Espanola de Enfermedades Metabolicas Oseas*. Recuperado el 30 de septiembre de 2018 de [https://doi.org/10.1016/S1132-8460\(09\)73229-5](https://doi.org/10.1016/S1132-8460(09)73229-5)
- Ramírez-López, C. (2014). Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. *Temas Selectos De Ingenieria De Alimentos*. Recuperado el 06 de diciembre de 2018 de. <https://doi.org/10.1177/002795011623500115>
- Ramírez-Navas, J. S., y Rodríguez De Stouvenel, A. (2011). Fortificación de leche y derivados lácteos. Recuperado el 25 de diciembre de 2018 de https://www.researchgate.net/publication/257890645_Fortificacion_de_leche_y_derivados_lacteos.
- Rodríguez Magallán, A. (2007). Cáncer colorrectal. Factores ambientales de riesgo. *Rev Hosp Jua Mex*. Recuperado el 30 de septiembre de 2018 de <http://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2007/ju071f.pdf>
- Royal DSM. (2011). Contenido de micronutrientes de la leche. Recuperado el 11 de agosto de 2018 de https://www.dsm.com/content/dam/dsm/nip/en_US/documents/leche.pdf
- Santarosa Emo Peters, B., y Araújo Martini, L. (2015). Funciones plenamente reconocidas de nutrientes. Recuperado el 14 de diciembre de 2018 de http://ilsa.org/wp-content/uploads/2016/05/artigo_vitamina_D_espanhol-FINAL.pdf
- Shriver, E. K. (2015). El calcio y la vitamina D: Importantes a toda edad. *National Institutes of Health*, 1–3. Recuperado el 23 de agosto de 2018 de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85224/1/WHO_NMH_NHD_13.2_spa.pdf
- Trincado M., P. (2013). Hipovitaminosis D. *Rev. Med. Clin. Condes*,

Recuperado el 11 de septiembre de 2018 de.
[https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70228-1](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70228-1)

USDA. (2017). Fresh Cheese. Recuperado el 15 de octubre de 2018
<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/45287154?man=&facet=&count=&max=25&qlookup=fresh+cheese&offset=&sort=default&format=Full&reportfmt=other&rptfrm=&ndbno=&nutrient1=&nutrient2=&nutrient3=&subset=&totalCount=&measureby=&Q511200=1&Qv=1&Q511200=2&Qv=1>

Vallejo, J. (2013). Manual Guía Técnico Práctico Del Cultivo De Hortalizas De Mayor Importancia, Recuperado el 30 de agosto de 2018 de
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2037/1/T-UCE-0004-37.pdf>

Ventrera, N. B., Vignoni, L., Alessandro, M. S., Césari, M., Césari, R., Guinle, V., ... Tapia, O. (2013). Caracterización por contenido de β -carotenos de ocho cultivares de zanahoria (*Daucus carota* L.) y su relación con el color. Recuperado el 26 de septiembre de 2018 de
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-86652013000200016

ANEXOS

Anexo 1: Materia prima aportante de vitamina A (zanahoria)



Anexo 2: Medición de temperatura (90°C), Proceso de Pasteurización



Anexo 3: Adición de vitamina A natural a la leche



Anexo 4: Proceso de coagulación de leche con vitamina A



Anexo 5: Queso fresco fortificado con vitamina A



Anexo 6: Análisis de vitamina A de queso fresco con zanahoria



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.42210a

DATOS DEL CLIENTE

Cliete:	
Dirección:	GRANDA CENTENO OE-4510 Y G. BOBADILLA, QUITO, PICHINCHA
Teléfono:	022450562

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	QUESO FRESCO FORTIFICADO CON ZANAHORIA		
Lote:	PT061118	Contenido Declarado:	50g
Fecha de Elaboración:	2018-11-06	Fecha de Vencimiento:	2018-11-07
Fecha de Recepción:	2018-11-08	Hora de Recepción:	10:47:04
Fecha de Análisis:	2018-11-14	Fecha de Emisión:	2018-11-19
Material de Envase:	----		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Sólido.	Conservación:	Refrigeración

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
VITAMINA A	298,88	UI/100g	MIN-07	AOAC 992.06

Anexo 7: Análisis de queso fresco FDA

Full Report (All Nutrients): 45287154, FRESH CHEESE, UPC: 619801991624

Powered by Label Insight

[Return to Search Results](#)
[Download \(CSV\)](#)
[Print \(PDF\)](#)

Information provided by food manufacturers is label data. Manufacturers are responsible for descriptions, nutrient data and ingredient information. USDA calculated values per 100 g from values per serving.

Search nutrient table:

Nutrient	Unit	1 ONZ 28 g	1 Value per 100 g
Fiber, total dietary	g	0.0	0.0
Sugars, total	g	0.00	0.00
Minerals			
Calcium, Ca	mg	200	714
Iron, Fe	mg	0.36	1.29
Sodium, Na	mg	250	893
Vitamins			
Vitamin C, total ascorbic acid	mg	0.0	0.0
Vitamin A, IU	IU	200	714
Lipids			
Total fat, total estimated	g	1.00	4.00

Showing 14 nutrients

Ingredients: CULTURED PASTEURIZED COW'S MILK, SALT, ENZYMES, NATAMYCIN (A NATURAL MOLD INHIBITOR). *Date Available:* 07/14/2017 *Date Last Updated by Company:* 07/14/2017

Tomado de (FDA, 2016)

Anexo 8: Contenido de vitamina A en leche de vaca entera

Contenido de Micronutrientes de la Leche de Vaca Entera (3.3% Materia Grasa)

Vitaminas	Cantidad por litro	Minerales	Cantidad por litro
A (UI)	1299,5	Calcio (mg)	1277,3
B1 (mg)	0,39	Cloro (mg)	1031,36
B2 (mg)	1,67	Cobre (mg)	0,1
B3 (mg)	0,87	Yodo (mcg)	237,21
B6 (mg)	0,43	Hierro (mg)	0,52
B12 (mcg)	3,68	Magnesio (mg)	138,2
Biotina (mcg)	19,6	Manganeso (mg)	0,04
C (mg)	9,69	Molibdeno (mcg)	20,63
D (UI)	41,25	Fosforo (mg)	963,28
E (UI)	1,54	Potasio (mg)	1567,66
Folato (mcg)	61,57	Selenio (mcg)	15,47
K (mcg)	41,25	Sodio (mg)	505,36
Pantotenato (mg)	3,24	Zinc (mg)	3,92

Tomado de (USAID, s.f.)

Anexo 10: Precio de insumos para elaboracion de queso por unidad y margen de utilidad


Insumos por unidad	Precio
2 litros de leche	\$ 1,00
1.2 gr de sorbato de potasio	\$ 0,02
1 ml cloruro calcico	\$ 0,01
1ml de cuajo liquido	\$ 0,03
54 gr zanahoria	\$ 0,10
32 gr sal	\$ 0,10
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	\$ 1,25

MARGEN DE UTILIDAD		
%	\$\$	PVP
30%	\$ 0,37	\$ 1,62
40%	\$ 0,50	\$ 1,75
50%	\$ 0,62	\$ 1,87
60%	\$ 0,75	\$ 2,00
70%	\$ 0,87	\$ 2,12

Anexo 11: Dosificación aditivo natural y aditivo sintético

	Peso producto	Aditivo alimentario	Zanahoria fresca	Porción recomendada
A	154 g	0,073 g	54 g	39 g
B	286 g	0,048 g	35,67 g	72 g
C	362 g	0,00034 g	126,7 g	91 g

Anexo 12: Ficha técnica funda flexible para empaque al vacío

 Soluciones Integrales en Empaques	FICHA TÉCNICA
REFERENCIA: FUNDA FLEXIBLE PARA EMPAQUE AL VACÍO	

CLIENTE: CASTRO RUIZ RAMIRO MARTIN

1. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Material multicapa con barrera a los aromas y gases como oxígeno, nitrógeno y gas carbónico. Ofrece excelentes propiedades mecánicas como resistencia al rasgado y punzado. Presenta mediana barrera al vapor de agua. Posee buenas propiedades de elongación. Este material no es garantizado para procesos térmicos ni llenado en caliente, con temperaturas superiores a 75 °C. Impresión en capa externa.

2. APLICACIONES

Utilizado para empaque productos sometidos a manipulación y exigencia mecánica. Se puede utilizar para empaque productos al vacío, atmósfera modificada, refrigerar o congelar. Dependiendo de la aplicación y el producto a empaque se deben realizar pruebas de validación en cada caso.

3. COMPOSICIÓN

Pollamida
Adhesivo de coextrusión
Capa Sellante PEBD

4. PROPIEDADES

PROPIEDADES	Valores	Tolerancias	Unidades
calibre	70micras		
Gramaje	72.42	± 10 %	gr / m ²
Calibre Teórico	70	± 8 %	Micras
Transmisión de vapor de Agua 38°C 100% Hr	< 15		gr/m ² /24hr/atm
Transmisión de oxígeno 23°C 0% Hr ⁻¹	< 60		cc/m ² /24hr/atm
Esfuerzo de tensión a la ruptura Longitudinal	>= 2.1		Kgf / mm ²
Esfuerzo de tensión a la ruptura Transversal	>= 1.8		Kgf / mm ²
Elongación a la ruptura Longitudinal	>= 295		%
Elongación a la ruptura Transversal	>= 305		%
Coefficiente de fricción	<=0.20		
Sellos de seguridad	5 – 8		mm
Temperatura de sellado superior	135	± 5	° C
Temperatura de sellado inferior	100	± 5	° C
Tiempo de Sellado	>=0.7		Segundos
Presión de sellado	20		PSI
Fuerza de sellado	>= 2.6		Kg / pulg

