



ELABORACION DE UNA BARRA DE CHOCOLATE CON LECHE SEMIDESCREMADA DESLACTOSADA

PREPARATION OF A BAR OF CHOCOLATE WITH SEMI-CREAMED MILK DESLACTOSADA

Urbina C. Marlín; Caballero Pérez Luz A.

Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, ¹ Programa Ingeniería de Alimentos sede Villa del rosario, Grupo de Investigaciones GIBA. Semillero de Investigación en Ciencias Alimentarias -SECIAL-. Km. 1 Vía Bucaramanga, urbinaicedo15@gmail.com Tel: 3203419308, Cúcuta - Norte de Santander- Colombia.

Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, ¹ Programa Ingeniería de Alimentos sede Villa del rosario, Grupo de Investigaciones GIBA. Semillero de Investigación en Ciencias Alimentarias -SECIAL-. Km. 1 Vía Bucaramanga, luzcaballero@unipamplona.edu.co. Cúcuta - Norte de Santander- Colombia

RESUMEN

Es un producto preparado a partir de cacao o sus derivados con azúcar y adición optativa de manteca de cacao. Posee además alguno de estos productos de origen vacuno como: leche, sólidos deshidratados de leche o grasa láctea. El proyecto tiene como objetivo evaluar el efecto del uso de la leche en polvo semidescremada deslactosada a través de una comparación de tratamientos en la que se reduce la leche entera de 25%, 50% y 100% , el cual como resultado se presentó menor aporte calórico y considerada la más óptima para el cuidado de la salud el tratamiento 1 (reducción del 25%) con una cantidad de 99,1 Kcal pues se encuentra por debajo de las 105 kcal de los citados referentes.

PALABRAS CLAVE: semidescremada, deslactosada, calorías, chocolate con leche.

ABSTRACT

It is a product prepared from cocoa or its derivatives with sugar and optional addition of cocoa butter. It also has some of these products of bovine origin such as: milk, dehydrated milk solids or milk fat. The project aims to evaluate the effect of the use of lactose-free semi-skimmed milk powder through a comparison of treatments in which whole milk is reduced by 25%, 50% and 100%, which as a result presented a lower contribution Caloric and considered the most optimal for health care, treatment 1 (25% reduction) with an amount of 99.1 Kcal as it is below 105 kcal of the aforementioned references.

KEY WORDS: low-fat, lactose-free, calories, milk chocolate.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy día los consumidores son más exigentes con los productos que adquieren cuya tendencia crece cada vez más hace alimentos saludables, razón por la cual la legislación colombiana se viene actualizando para ofrecer mayor información al consumidor al momentos de elegir los producto alimenticios que compra en el mercado, López Celis, D. M., & Peñalosa Otero, M. E. (2018) estudiaron la segmentación en la compra de productos socialmente responsables en Colombia y su impacto en el marketing. De ahí la importancia de investigar y desarrollar alimentos que aporten beneficios a la salud de quienes lo consumen. (Acevedo



Correa D., *et al.*, 2017); (Gutiérrez V. *et al.*, 2019); (Zuluaga O. *et al.*, 2018); (Rúa, Diana M., *et al.*, 2018); (Serna F. *et al.*, (2017).

El Cacao es un producto que se viene promocionando en el país con la sustitución de cultivos ilícitos en regiones potencialmente productoras de este producto. Adicionalmente el chocolate contiene compuestos que benefician a quien los consume por su importante aporte de antioxidantes. Bonilla R., María J. y Vera R., José M. (2019) evaluaron las características fisicoquímicas y colorimétricas de licores de cacao obtenidos de los clones TCS 06, FEAR 5 Y FSV 41, de otra parte Duque Acevedo, C., Caballero Pérez, L., & Rivera, M. E. (2020) evaluaron el efecto de la temperatura en las etapas de refinado y mezclado sobre el contenido de polifenoles de un chocolate blanco. Lo que implica abordar aspectos tecnológicos como del uso de diversas materias primas para la elaboración de nuevos productos donde la materia prima principal sea el Cacao. (Hernández A. y Caballero L., 2018); (Padilla-Frías, *et al.*, 2018); (Sánchez C., y Caballero L., 2019).

Según (Codony & Rafecas, 2000) realizaron un estudio nutricional de cacao y sus derivados, en donde plasmaron una comparación del aporte de macronutrientes y de energía por ración de los siguientes productos: cacao polvo desgrasado, chocolate, chocolate con leche, chocolate blanco y soluble de cacao, en el que se observa que los aportes calóricos de los productos anteriormente mencionados son respectivamente de: 255, (449-534), (511-542), 529 y (360-375) Kcal.

Según (Pérez, 2011) el cacao es un alimento que contiene un alto contenido de grasa en su semilla, por esto se lo considera como un alimento altamente energético. Las semillas de cacao se utilizan en la elaboración de chocolate el cual ha sido usado y consumido en una infinidad de formas a través del tiempo y alrededor de todo el mundo. Así mismo Niño H. Lisbeth *et al.*, 2018) analizaron la situación nutricional de escolares beneficiarios de un programa de asistencia alimentaria en la ciudad de Cúcuta y poder plantear estrategias que aborden la problemática de la población en la región. (Ospina H. Marta, *et al.*, 2020).

Variedades de Cacao

Cacao Criollo: Se caracterizan por sus frutos de cáscara suave y semillas redondas, de color blanco a violeta, dulces y de sabor agradable. La superficie del fruto posee diez surcos longitudinales marcados, cinco de los cuales son más profundos que los que alternan con ellos. Los lomos son prominentes, verrugosos e irregulares. Actualmente están sustituyendo a las plantaciones antiguas de Forasteros debido a su mayor adaptabilidad a distintas condiciones ambientales y por sus frutos de mayor calidad (ANACAFE, 2004); (Parada *et al.*, 2017); (Parada *et al.*, 2020); (Pérez, A., Vitola, D., *et al.*, 2017).

Cacao Forastero: Es la variedad más cultivada en las regiones cacaoteras de África y Brasil. Se caracteriza por sus frutos de cáscara dura y leñosa, de superficie relativamente tersa y de granos aplanados de color morado y sabor amargo. Dentro de esta raza destacan distintas variedades como Cundeamor, Amelonado, sambito, Calabacillo y Angoleta (ANACAFE, 2004).

Cacao Trinitario: De origen híbrido entre Criollo y Forastero, los cacaos de tipo Trinitario poseen características intermediarias entre ambos grupos. El color de las almendras, varía entre el blanco de los Criollos y el oscuro del Forastero. Del mismo modo, poseen características aromáticas mucho más marcadas que el Forastero (Portillo & Pérez, 2017).

El chocolate es un alimento formado por una suspensión semi sólida de partículas de azúcar, cacao y leche, según sea el tipo de chocolate. El chocolate contiene una fase grasa que abarca un 70% del contenido total aproximadamente. El chocolate es sólido a temperatura ambiente (20°C-25°C) y a temperatura corporal



(37°C) se funde produciendo una suspensión de agradable sabor y textura. Los chocolates presentan diferencias por varios factores, entre los que se mencionan: variedad del cacao, origen del cacao, procesamiento; esto según el tipo de chocolate y el uso del mismo (Lagla, 2015).

Según (Rivera *et al.*, n.d.) El chocolate es un producto que ofrece beneficios para la salud, **Triptófano**: el contenido del cacao en este aminoácido favorece la producción de serotonina, un neurotransmisor que lleva a una señal nerviosa que produce felicidad. Feniletilamina: es otro aminoácido presente en el cacao que se relaciona con las anfetaminas. Anandamina: es un compuesto que activa receptores cerebrales que producen placer y lucidez mental. Y frente a la salud cardiovascular, porque contiene ácido esteárico, una sustancia que se desatura rápidamente al ácido oleico (como el aceite de oliva), y por ello se le considera beneficioso para el organismo, porque contrarresta el colesterol malo.

Fibra dietética: el cacao contiene un 6% que se diluye en función de sus otros ingredientes. Es beneficiosa para favorecer el movimiento intestinal. Polifenoles: el cacao aporta estos elementos, sustancias antioxidantes relacionadas con la prevención del proceso aterosclerótico y de la aparición de algunos tipos de cáncer. Su presencia en el cacao es muy relevante y además, estimulan la producción de prostacilinas que contribuyen a reducir la presión arterial. Antioxidantes: los antioxidantes son vitaminas muy valiosas para nuestra salud. La cocoa es el ingrediente que tiene niveles más altos de magnesio.

La concentración de minerales en el cacao es muy alta en potasio, fósforo y magnesio. A este último se atribuye la facultad de mejorar el estado de ánimo femenino, especialmente en el periodo premenstrual. También aporta hierro, calcio, zinc, cobre y cromo. Y vitaminas E, B1 y B2. Los ingredientes y la cantidad de los mismos hacen que los chocolates se clasifiquen de la siguiente manera:

Según su uso se han desarrollado chocolates con diferentes formulaciones y procesos, algunos de ellos son: chocolate sin edulcorar, dietético, aromatizado. Compuestos, rellenos, bombón, gianduja y taza.

El chocolate Con Leche es un producto preparado a partir de cacao o sus derivados con azúcar y adición optativa de manteca de cacao. Posee además alguno de estos productos de origen vacuno como: leche, sólidos deshidratados de leche o grasa láctea.

Las temperaturas a las que se procesa el chocolate suelen estar comprendidas entre los 54 y los 82°C, aunque, en el caso del chocolate con leche, nunca se pasa de los 60°C ya que se puede perder los nutrientes de la leche (Sánchez, 2007).

Una porción de 100 gramos de chocolate con leche proporciona 540 calorías. El 59% de carbohidratos (52% como azúcar y 3% como fibra dietética), 30% de grasa y 8% de proteína. Aproximadamente el 65% de la grasa en el chocolate con leche es saturada, compuesta principalmente de ácido palmítico y ácido esteárico, mientras que la grasa insaturada predominante es el ácido oleico (Yorganci, 2018).

Además, el chocolate con leche aporta vitaminas y proteínas que en cantidades de 100 gramos es una fuente de (>19% de valor diario) de riboflavina, vitamina B12 y minerales dietéticos, manganeso, fósforo y zinc (Yorganci, 2018).

La manteca de cacao con fines alimenticios es obtenida de los nibs de cacao antes o después de ser tostados mediante un proceso de prensado hidráulico o expeller. El alto costo y las propiedades sensoriales de la manteca de cacao convierten este en un ingrediente fundamental en la fabricación de chocolates. El azúcar es un ingrediente neutro en cuanto al sabor, proporciona la dulzura característica de los chocolates. Los chocolates por lo general contienen alrededor del 50% de este producto, es un factor preponderante en cuanto



al gusto y al costo que genera el chocolate. La sacarosa es el azúcar más usado en la elaboración de chocolate, aunque en los chocolates con leche está presente también la lactosa (Lagla, 2015).

Leche Semidescremada: Esta leche conserva parcialmente su grasa, entre 1.5% y 1.8% de materia grasa, es decir se elimina aproximadamente la mitad de ésta. Es ideal para jóvenes y adultos que mantienen un estilo de vida saludable con una alimentación sana y actividad física, para mantener un peso corporal equilibrado (NUTRI, 2015).

Leche Deslactosada: La leche sin lactosa es igual de beneficiosa que la leche tradicional. Aporta los mismos minerales y vitaminas ya que la composición es prácticamente idéntica. La única diferencia es que los azúcares naturalmente presentes en forma de lactosa (galactosa y glucosa), aparecen en este caso de forma libre. De este modo, las personas que sufren una intolerancia a la lactosa, pueden digerir la leche correctamente sin sentir ningún tipo de molestia (Central lechera Asturiana, 2017).

En cuanto a su contenido en minerales, es una de las principales fuentes de calcio, que junto con la vitamina D. Las vitaminas B1, B2, B3, B12, A, D y E se encuentran en buenas cantidades. También contiene pequeñas cantidades de ácido fólico molestia (Central lechera Asturiana, 2017).

Tabla 2. Composición de leche deslactosada asturiana de 250 mL.

Composición	Cantidad
Energía	157,5 kcal
Azúcares	11,5 g
Grasas	9 g
Grasas saturadas	6 g
Sal	0,25 g

Central lechera Asturiana, 2017

Los hogares colombianos consumen grandes cantidades de barras de chocolate de consumo masivo, chocolate de mesa (o chocolate para beber) como parte de su dieta básica. Dicho producto, que toma diversas formas, tiende a contener concentraciones relativamente altas de solido de cacao, así como aceite de palma, azúcar y, en ocasiones, sabores como clavo de olor, canela o vainilla. Además de las grandes compañías como casa Luker y Nutresa (la compañía que posee Nacional de Chocolates), existen varias pequeñas empresas chocolateras regionales (Abbott *et al.*, 2019).

Según (Componentes & Covi, 1985) se denomina valor energético o calórico de un alimento a la cantidad de energía que se produce cuando es totalmente oxidado o metabolizado para producir dióxido de carbono y agua (y también urea en el caso de las proteínas). En términos de kilocalorías, la oxidación de los alimentos en el organismo tiene como valor medio el siguiente rendimiento: 1 g de grasa = 9 kcal, 1 g de proteína = 4 kcal y 1 g de hidratos de carbono = 4 kcal, 1 g de fibra \approx 2 kcal.

Todos los alimentos son potenciales fuentes de energía, pero en cantidades variables según su diferente contenido en macronutrientes (hidratos de carbono, grasas y proteínas). Por ejemplo, los alimentos ricos en grasas son más calóricos que aquellos constituidos principalmente por hidratos de carbono o proteínas. El alcohol, que no es un nutriente, también produce energía metabólicamente utilizable -con un rendimiento de 7 kcal/g- cuando se consume en cantidades moderadas (menos de 30 g de etanol/día). Vitaminas, minerales y agua no suministran energía (Componentes & Covi, 1985).



II. MATERIALES Y MÉTODOS

Materias Primas

Licor de cacao, Manteca de cacao, Azúcar, Leche entera (Colanta), Leche en polvo semidescremada deslactosada (Colanta), y Lecitina.

Se aplicó una encuesta en la que se utilizó la herramienta Google Drive, donde se formularon 7 preguntas acerca la elaboración de una barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada. Se realizó una encuesta donde participaron personas que presentan un rango de edad de 20-41 años, en el cual a través de la encuesta se dio a conocer la idea de la elaboración de una barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada y se les formulo las siguientes preguntas: Con qué frecuencia consume usted chocolate, Que chocolate consume más a menudo, Es usted intolerante a la lactosa, Consumiría usted una barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada, Que opina de un chocolate que presente menor contenido calorías, Conoce usted que beneficios tiene el chocolate, Cuales serían los beneficios, el cual de las anteriores preguntas 2 son preguntas abiertas para conocer la opinión de ellos.

Para la elaboración de la barra de chocolate con leche deslactosada baja en calorías, inicialmente se establecieron las diferentes formulaciones a trabajar para definir el porcentaje de adición de leche descremada y deslactosada partiendo de una formulación patrón.

Se le realizó una reducción del contenido de grasa y lactosa, definiendo formulaciones de 25%, 50% y el 100% de adición con leche semidescremada y deslactosada, tomando como fórmula patrón la de una barra de chocolate con leche en polvo entera.

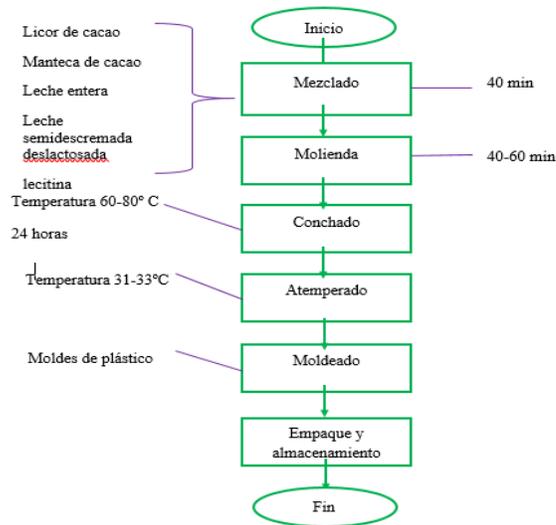
Tabla 3. Porcentajes y cantidades de materias primas de una barra de chocolate elaborada con leche entera

Materia prima	Materia prima (%)	Cantidad (g)
Licor de cacao	22	110
Manteca de cacao	9	45
Azúcar	40	200
Leche en polvo entera	28	140
Lecitina	1	5

Tabla 4. Composición de las formulaciones de chocolate con reducción de leche entera por leche semidescremada deslactosada de 500 g.

Materia prima	Muestra patrón (g)	Muestra con 25% (g)	Muestra con 50% (g)	Muestra con 100% (g)
Licor de cacao	110	110	110	110
Manteca de cacao	45	45	45	45
Azúcar	200	200	200	200
Leche en polvo entera	140	93,4	70	0
Leche en polvo deslactosada	0	46,6	70	140
Lecitina	5	5	5	5
Total	500	500	500	500

Imagen 1. Proceso de elaboración de barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada.



Fuente: Díaz, 2011.

Mezclado: en esta fase se adiciona en diferentes porcentajes manteca, polvo y licor de cacao más ingrediente propio como la leche deslactosada. Se realiza con un agitador con paletas (Díaz, 2011).

Molienda: por medio de un molino de discos se reduce la dimensión de todas las partículas resultantes de la mezcla con el objetivo de mejorar la textura en el producto final (Díaz, 2011).

Conchado: para esta fase se utiliza una maquina denominada concha, puede durar hasta 48 horas a una temperatura constante de 60 - 80 °C. En esta fase se desarrollan cambios físicos y químicos que contribuyen con el desarrollo del sabor del chocolate final. Consta de tres fases, fase seca en donde se evapora humedad, fase pastosa donde se desarrolla el sabor por cizalladura y la fase liquida en donde se produce una homogenización por medio de agitación intensa (Díaz,2011).

Atemperado: por medio de una bomba se traspasa la pasta fundida hacia una máquina de atemperado. En esta etapa debemos llevar el chocolate hasta una temperatura de 40-45°C, luego se baja la temperatura hasta 28°C para inducir la pre cristalización parcial de la manteca de cacao y finalmente se sube la temperatura hasta 31-33°C para proceder con el moldeado. Durante el atemperado la cantidad de partículas sólidas aumenta ligeramente por lo tanto su viscosidad también, esto es un cambio necesario para moldear el chocolate y que solidifique correctamente. También las propiedades de brillo y estabilidad mejoran con este proceso (Díaz, 2011).

Moldeado: temperatura de chocolate 31-33 °C. en esta fase se busca conseguir piezas con tamaños y cantidades precisas. Se utiliza moldes de plástico que represente facilidad en el desmoldeo y menos peso de carga. Luego los moldes entran a enfriamiento donde el chocolate se solidificará completamente para proceder con el desmoldeo (Díaz, 2011). Para la determinación del aporte calórico de la barra de chocolate con leche, se necesitó de la revisión de la tabla nutricional de cada uno de los ingredientes empleados y así realizar los cálculos teóricos pertinentes a (Componentes & Covi, 1985).



Análisis de la aceptación sensorial de la barra de chocolate elaborado con leche semidescremada deslactosada baja en calorías.

La evaluación de aceptabilidad de las barras de chocolate elaboradas, se realizó empleando consumidores habituales con una escala que describía su nivel de agrado. Como se mencionó anteriormente, esta evaluación se realizó mediante una prueba con escala de agrado. Los panelistas dieron a conocer sobre el nivel de agrado frente al producto suministrado. La escala hedónica, empleada valoro desde me gusta muchísimo hasta me disgusta muchísimo, con un punto medio en ni me gusta ni me disgusta.

La valoración de agrado se realizó a 4 características: sabor, olor, textura y brillo de la barra de chocolate elaborada, se empleó una escala de 7 desde me gusta muchísimo a me disgusta muchísimo.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Encuesta de Preferencia

Seguidamente se muestran los resultados obtenidos de la encuesta.

El total de los encuestados fueron 15 personas entre las cuales 7 fueron hombres y 8 mujeres (ver figura 1).

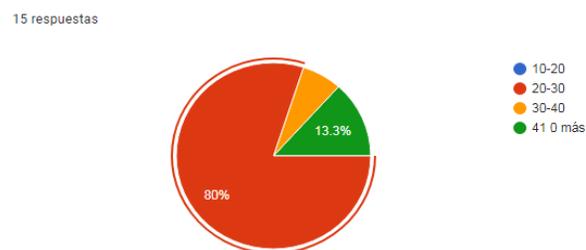
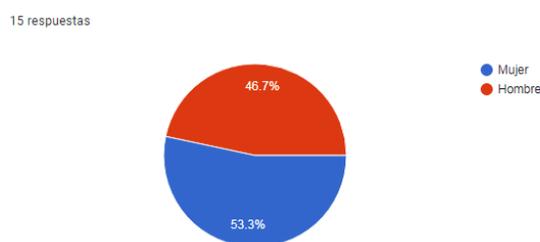


Figura 1. Género de los encuestados

Figura 2. Edades encuestadas

Como se observa en la Figura 1, de los 15 encuestados el 46,7% fueron hombres y las mujeres representaron un porcentaje de 53,3% encontrando que es equilibrada la participación en la encuesta por género. En la Figura 2 se puede observar que el rango de edad que mayor presencia se encuentra entre 20-30 años con un 80%, le sigue los 41 años o más con un 13,3% y por ultimo de 30-40 años con el 6,7%.

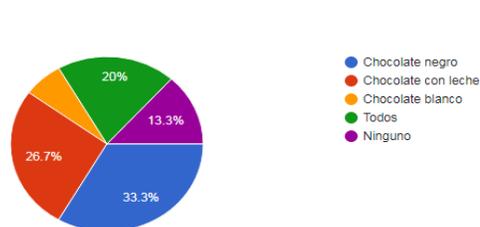
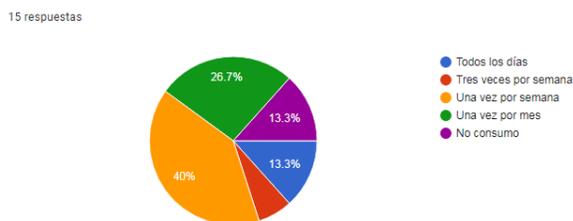


Figura 3. Con que frecuencia consume usted chocolate

Figura 4. Que chocolate consume más a menudo

Según la Figura 3 un 40% de los encuestados consumen chocolate una vez por semana, seguido se encuentra la opción de consumo de una vez por mes con un 26,7 %, y con un 13,3% de que consumen chocolate todos los días y con un mismo porcentaje (13,3 %) también se encuentra en que no consumen chocolate y por ultimo con un porcentaje de 6,7% de una sola persona que consume tres veces por semana. Evidenciando que los encuestados tiene el habito de consumo del chocolate.



Según la Figura 4, se observó que el chocolate más consumido es el negro con un 33,3%, le sigue el chocolate con leche con 26,7%, un 20% dicen que consumen todos, luego se encuentra con un porcentaje de 13,3% que no consumen chocolate y por último se encuentra como el menos consumido con un 6,7% el chocolate blanco. Encontrando en segundo lugar de consumo el chocolate con leche.



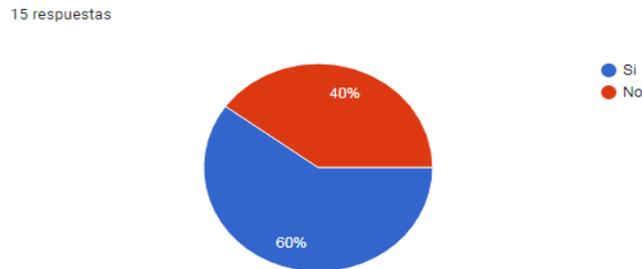
Figura 5. Es usted intolerante a la lactosa

Figura 6. Consumiría usted una barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada.

En la Figura 5 se puede observar que la población encuestada de la ciudad de Cúcuta solo un 13,3% presenta intolerancia a la lactosa y un 86,7% no presenta intolerancia. En la Figura 6, se observa la aceptación de la barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada y con porcentaje de 53,3% si consumirían el producto, con un 33,3% un tal vez y con un 13,3% no consumirían el producto.

En general las opiniones de los encuestados están interesadas y les parece excelente un producto bajo de calorías para incluir en sus hábitos de consumo saludable.

Figura 7. Conoce usted que beneficios tiene el chocolate



Se observa en la Figura 7 que la mayoría de los encuestados con un 60% tienen conocimiento de los beneficios del consumo del chocolate y un 40% no saben de sus beneficios

Respecto a la pregunta sobre los conocimientos que tenían sobre los beneficios del consumo de chocolates respondieron: fuente de energía, antioxidantes y generar una sensación de felicidad.

Contenido de calorías del chocolate con leche semidescremada deslactosada final

Siguiendo las indicaciones de la Resolución 333/2011 se elaboró la siguiente tabla de información nutricional:



Tabla 5. Información nutricional de chocolate con leche semidescremada deslactosada porción 20 g.

Información nutricional								
Tamaño por porción 1 barra (20 g)								
	Muestra patrón		Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
	Gramos	Calorías	g	cal	g	cal	g	cal
Grasa total	5,79	52,11	5,13	46,17	5,33	47,97	4,89	44
Grasa saturada	5,146		4,49		4,69		4,25	
Grasa monoinsaturada	0,59		0,59		0,59		0,59	
Grasa poliinsaturada	0,054		0,054		0,054		0,054	
Carbohidratos total	11,464	45,85	11,32	45,28	11,68	46,72	11,90	47,6
Azúcar	11,42		11,28		11,64		11,86	
Fibra	0,044		0,044		0,044		0,044	
Proteína	1,93	7,72	1,91	7,64	2,15	8,6	2,38	9,52
Total de calorías		105,68		99,1		103,29		101,12

Según (Codony & Rafecas, 2000) con un estudio realizado al cacao y productos derivados, en el que se observa una comparación de la composición de los tipos de chocolate, el chocolate con leche en una cantidad de 100 g, su aporte calórico se presenta en un rango de 511-542 kcal y con respecto al aporte de ración de 20 g presenta un aporte de 105 kcal, y tomando este dato como referencia al aporte calórico de las muestras elaboradas, se observa que la muestra o formulación más óptima debido a un bajo contenido calórico es tratamiento 1 con 99,1 calorías totales por 20 gramos de barra de chocolate con una reducción del 25% de leche entera, en la que se le aporta la leche semidescremada deslactosada.

De igual forma en los tratamientos 2 y 3 con una reducción respectivamente de 50 y 100% obtuvieron un valor similar del contenido calórico (103,29 y 101,12 calorías totales) debido al aporte calórico de los carbohidratos, por la presencia de leche deslactosada con un aporte de azúcares que se encuentran en forma de glucosa y galactosa y tienen un mayor poder endulzante que la lactosa.

Aceptación sensorial de la barra de chocolate con leche.

En la figura 8 se presentan los resultados de la aceptación del sabor de la barra de chocolate con leche deslactosada y descremadas baja en calorías.

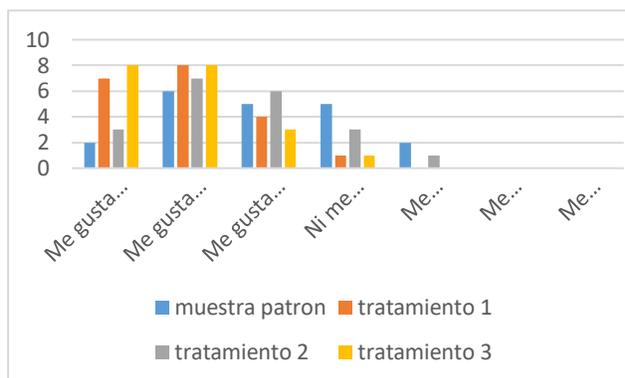


Figura 8. Resultados de la aceptación del sabor y olor de la barra de chocolate con leche deslactosada y descremadas baja en calorías

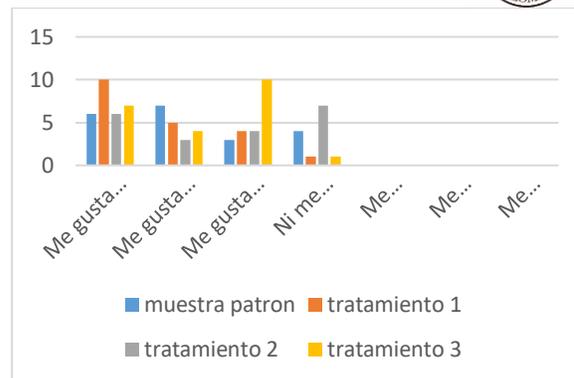


Figura 9. Resultados de la aceptación del olor de la barra de chocolate con leche deslactosada y descremadas

Como observa en la figura 8 los tratamientos 1, 2 y 3 obtuvieron una valoración entre *me gusta muchísimo* y *me gusta mucho* mientras que la muestra patrón y la muestra 2 obtuvieron valoraciones de *me gusta ligeramente*, *ni me gusta ni me disgusta* siendo las únicas que le disgusta a 2 personas (patrón) y 1 persona tratamiento 2 de los encuestados. Evidenciando que los tratamientos con mayor sustitución de leche entera por leche descremada y deslactosada obtuvieron una mayor aceptación del sabor de la barra de chocolate con leche deslactosada y descremadas por los encuestados.

En la figura 9 se presentan los resultados de la aceptación del olor de la barra de chocolate con leche deslactosada y descremadas. Como observa en la figura 9 el tratamiento 1 obtuvo la mayor valoración de *me gusta muchísimo* (10 consumidores) seguido del tratamiento 3 con 7 consumidores, la muestra patrón y el tratamiento 2 con 6 consumidores. El tratamiento 3 obtuvo la mayor valoración de *me gusta* con 1° consumidores respecto a las demás muestras mientras la muestra que obtuvo mayor valoración entre *ni me gusta ni me disgusta* fue la muestra patrón. Ninguna muestra obtuvo un valoración de *me disgusta*. Evidenciando que todos los tratamientos obtuvieron algún grado de aceptación con la reducción de leche entera por leche descremada y deslactosada.

En la figura 10 se presentan los resultados de la aceptación de la textura de la barra de chocolate con leche deslactosada y descremada.

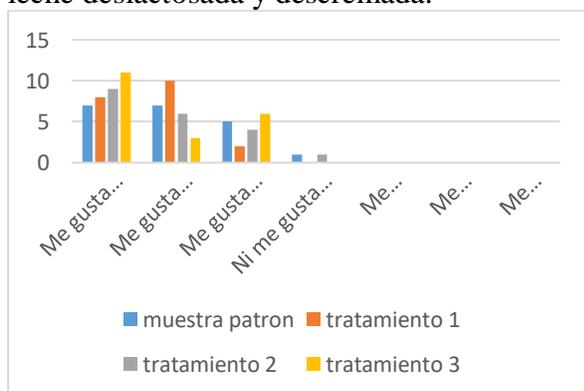


Figura 10. Resultados de la aceptación de la textura de la barra de chocolate con leche deslactosada y descremadas

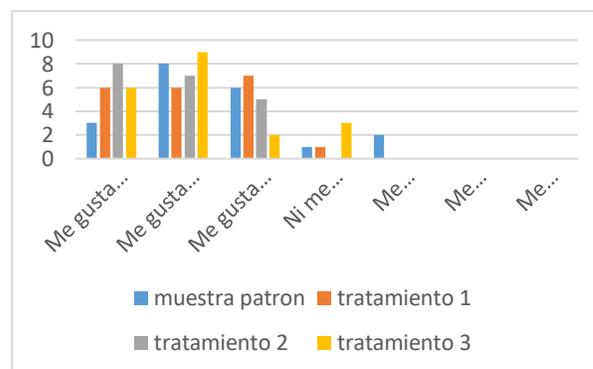


Figura 11. Resultados de la aceptación del brillo de la barra de chocolate con leche deslactosada y descremadas baja en calorías



En la figura 10 se presentan los resultados del grado de aceptación de la textura de las barras de chocolate elaboradas. El tratamiento 3 obtuvo la mayor valoración de *me gusta muchísimo* (11 consumidores) seguido del tratamiento 2 (9 consumidores), tratamiento 1 (8 consumidores) y la muestra patrón (7 consumidores). Mientras que el tratamiento 1 obtuvo la mayor valoración con *me gusta* (10 consumidores) mientras el tratamiento 3 obtuvo la mayor valoración *me gusta* ligeramente de otra parte los tratamientos 2 y patrón obtuvieron una valoración *ni me gusta ni me disgusta*.

En la figura 11 se presentan los resultados de la aceptación del brillo de la barra de chocolate con leche deslactosada y descremada. En la figura 11 se presentan los resultados del grado de aceptación del brillo de las barras de chocolate elaboradas. El tratamiento 3 obtuvo la mayor valoración de *me gusta mucho* (9 consumidores) seguido de la muestra *patrón* (8 consumidores). El tratamiento 2 obtuvo la mayor valoración de *me gusta muchísimo* (8 consumidores) mientras los tratamiento 1 y 3 obtuvieron la misma valoración (6 consumidores) respecto a la muestra patrón (3 consumidores). La muestra que obtuvo mayor valoración con *me gusta ligeramente* fue el tratamiento 1 (7 consumidores), el tratamiento que obtuvo una valoración de *me disgusta* fue la muestra patrón con 2 consumidores

La valoración asignada por los jueces indica que cualquiera de los 3 tratamientos tiene buena aceptación en sus atributos de sabor, olor, textura y brillo sin embargo la que menor aporte calórico tiene es el tratamiento 1 (99,1 calorías totales) pudiendo ser una opción de elaboración en atención a los costos de elaboración.

Costos de producción de una barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada.

En la tabla 6 se presentan los costos de elaboración de una barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada de 500 g.

Tabla 6. Costos de elaboración de una barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada de 500 g.

Materia prima	Muestra patrón	Costos (\$)	25% (g)	Costos (\$)	50% reducción (g)	Costos (\$)	100% reducción (g)	Costos (\$)
Licor de cacao	110	4.400	110 g	4.400	110	4.400	110	4.400
Manteca de cacao	45	1.350	45	1.350	45	1.350	45	1.350
Azúcar	200	600	200	600	200	600	200	600
Leche en polvo entera	140	2.800	93,4	1.868	70	1.400	0	0
Leche en polvo deslactosada	0	0	46,6	1.165	70	1.750	140	3.500
Lecitina	5	250	5	250	5	250	5	250
Total	500	9.400	500	9.633	500	9.750	500	10.100

En la tabla 7 se presentan los costos de elaboración de una barra de chocolate con leche semidescremada deslactosada de 500 g., observando que el costo oscila entre \$9.400 y \$9.750 respecto al costo de la muestra patrón por \$10.100 con una diferencia de 700 y 350 respectivamente.



A continuación se presentan los costos de porciones de 20 g de cada una de las muestras:

Tabla 7. Costos de porciones de 20 g de cada una de las muestras

Tratamiento	Costo (\$)
Patrón	376
Tratamiento 1	385
Tratamiento 2	390
Tratamiento 3	404

IV. CONCLUSIONES

La encuesta dio a conocer las opiniones de interés y aceptación de consumir una barra de chocolate elaborada con leche descremada y deslactosada con bajo aporte calórico.

La formulación que presento menor aporte calórico y es considerada la más óptima es la del tratamiento 1 con 99,1 Kcal por porción de 20 gramos y de menor costo de elaboración de \$9.400 (500 gramos).

Los resultados de la prueba sensorial mostro que los tratamientos con mayor aceptación y agrado fueron la 1 y 3 en lo que respecta sobre el sabor, textura y brillo mientras que la muestra 2 fue la más acepta en cuanto al olor, pero sin un cambio significativo.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, P. C., Benjamin, T. J., Burniske, G. R., Croft, M. M., Fenton, M., Kelly, C. R., Lundy, M., Rodriguez Camayo, F., & Wilcox Jr., M. (2019). An Analysis of the Supply Chain of Cacao in Colombia. *Análisis de La Cadena Productiva Del Cacao En Colombia*, 221.
- Acevedo Correa D., Montero Castillo P., Beltrán Cotta L., Gallo García L., Rodríguez Meza J. (2017). Efecto de la fritura al vacío sobre la absorción de aceite en empanadas de maíz (zea mays). *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. ISSN:1692-7125. Volumen 15 N°1. Pp. 42 – 49
- ANACAFE. (2004). Cultivo de Cacao. Taxonomía y morfología del cacao. Artículo, 1–24. <http://infocafes.com/portal/biblioteca/cultivo-de-cacao/>
- Hernández Vergel, Arley y Caballero Pérez, Luz Alba. (2018). Diseño Y Construcción De Un Atemperador De Chocolate. *Revista Infometric@ .Serie Ingeniería, Básicas y Agrícolas*. Vol. 1 No.2 Julio. Diciembre.
- Arpide, J. L. (2016). Introducción a la Cata de Chocolate. <https://www.afuegolento.com/articulo/introduccion-la-cata-chocolate/383/>
- Bonilla R., María J. y Vera R., José M. (2019). Características fisicoquímicas y colorimétricas de licores de cacao obtenidos de los clones TCS 06, FEAR 5 Y FSV 41. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. ISSN 1692-7125. Volumen 17 N° 1. Pp: 40 -59.
- CAOBISCO/AEC/FCC. (2015). Cacao en Grano: Requisitos de Calidad de la Industria del Chocolate y del Cacao. In *Revista Brasileira de Medicina* (Vol. 69, Issue 12). [http://www.cocoaquality.eu/data/Cacao en Grano Requisitos de Calidad de la Industria Apr 2016_es.pdf](http://www.cocoaquality.eu/data/Cacao%20en%20Grano%20Requisitos%20de%20Calidad%20de%20la%20Industria%20Apr%202016_es.pdf)
- Central lechera Asturiana. (2017). leche sin lactasa entera. <https://www.centralecheraasturiana.es/es/producto/leche-sin-lactosa-entera-botella/>
- Codony, R., & Rafecas, M. (2000). Estudio Nutricional Del Cacao Y Productos Derivados Resumen Resumen. Instituto Del Cacao Y El Chocolate (Icc), Universidad de Barcelona, 3. http://revista.nutricion.org/hemeroteca/revista_marzo_02/VCongreso_publicaciones/Conferencias/cacao.pdf%0A <http://chocoki.com.br/site/artigos/5.pdf>
- Componentes, B., & Covi, F. G. (1985). Energía. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-09-20-cap-4-energia-2018.pdf>
- Duque Acevedo, C., Caballero Pérez, L., & Rivera, M. E. (2020). Efecto de la temperatura en las etapas de refinado y mezclado sobre el contenido de polifenoles de un chocolate blanco. *REVISTA COLOMBIANA DE TECNOLOGIAS DE AVANZADA*, 2(36), 44-51. <https://doi.org/10.24054/16927257.v36.n36.2020.19>



- El portugués. (2020). Licor de cacao. Retrieved December 10, 2020, from <https://elportugues.com.ar/es/chocolates/120-licor-de-cacao-x-1-kg.html>
- Gutiérrez V. Gloria; Muñoz C. Johana; Carrascal P. María, Camacho Buitrago Lody. (2019). Elaboración de pan gourmet a base de corozo y manzana .Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 17 N° 1. Pp: 24 - 39.
- Lagla, W. D. J. (2015). Diseño de una planta de elaboración de chocolate negro y chocolate con leche a partir de licor de cacao.
- López Celis, D. M., & Peñalosa Otero, M. E. (2018). La segmentación en la compra de productos socialmente responsables en Colombia y su impacto en el marketing. FACE: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. 17, 6 -14. http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/FACE/article/view/2956
- Myfitnesspal. (2020). Datos nutricionales de Incauca. Retrieved December 10, 2020, from <https://www.myfitnesspal.com/es/nutrition-facts-calories/incauca>
- Niño H. Lisbeth A., Cáceres N. Katherin L., Sáenz D. Lesly H. (2018). Situación nutricional de escolares beneficiarios de un programa de asistencia alimentaria en la ciudad de Cúcuta. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 16 N° 2. Pp: 18 -31.
- NUTRI. (2015). Diferencia entre una leche entera, descremada, semidescremada y deslactosada. <https://nutri.com.ec/diferencia-entre-una-leche-entera-descremada-semidescremada-y-deslactosada/>
- Ospina H. Marta, Macías B. Kissy, Vargas Z. Carriña. (2020). Relación del acceso y consumo de alimentos con el estado nutricional de personas mayores en el Departamento del Atlántico. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-712 ISSN Impreso 1692-7125./ ISSN Electrónico 2711-3035. Volumen 18 N° 2. Pp: 52 - 66.
- Padilla-Frías, Keyla Andrea Granados-Conde, Clemente Leon-Mendez, Glicerio Arrieta Pineda, Yurica y Torrenegra-Alarcon, Miladys (2018). Evaluación de la influencia de la temperatura en procesos de secado. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 16 N° 2. Pp: 86 -96
- Parada O. Marisol, Caballero P. Luz A. y Rivera María E. (2017).Características fisicoquímicas de tres variedades de café tostado y molido cultivados en Norte de Santander Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 15 N° 1. Pp:66 – 76.
- Parada O. Marisol, Caballero P. Luz A. Rivera María E. (2020). Selección y entrenamiento de jueces en cata de café Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-712 ISSN Impreso 1692-7125./ ISSN Electrónico 2711-3035. Volumen 18 N° 1. Pp: 104- 124.
- Pérez, A., Vitola, D.; Villarreal, J.; Noya Barreto, M.; Pérez Pérez Y.; Ramírez Sevilla, A.; Rangel Pérez, M. (2017). Actividad antimicrobiana de aceites esenciales de naranja dulce (*citrus sinensis*) y limón criollo (*citrus aurantifolia*) como control en el añublo bacterial de la panícula del arroz. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN:1692-7125. Volumen 15 N°2. Pp. 28 – 44
- Pérez, J. C. M. (2011). Diseño de una planta agroindustrial procesadora de cacao para la elaboración de chocolate mezclado con productos elaborados a base de fruta. 11(2), 10–14. <https://doi.org/10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2011.07.016>
- Portillo, A., & Pérez, E. (2017). Glosario: términos de cacao y chocolate para conocer. <https://vivaelcacao.com/glosario-55-terminos-de-cacao-y-chocolate-para-conocer/>
- Rivera, L. S. M., Allauca, M. A., & Pico, F. (n.d.). Tesis de barra de chocolate. 173. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7624/3/TESIS.pdf>
- Rua, Diana M., Sepúlveda, Angie C., Camacho, Buitrago Lody. (2018). Elaboración de pan de centeno. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 16 N° 2. Pp: 5 -17.
- Sánchez, J. S. A. (2007). Universidad San Francisco de Quito Universidad San Francisco de Quito. Director, 1–50. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000300083&script=sci_arttext&tlng=n
- Sánchez C., Mónica Alejandra y Caballero P. Luz Alba. (2019). Uso de cristales de aloe vera (*aloe barbadensis miller*) en la elaboración de un relleno líquido para bombom de chocolate. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 17 N° 1. Pp: 80 - 93.
- Serna F. Tiana, Contreras S.Yucelys, Lozano P. María; Salcedo M. Jairo, Hernández R. Jorge, (2017).Variación del método de secado en la fermentación espontanea de almidón nativo de yuca. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 15 N° 1. Pp:50 -65.
- Todoalimentos. (2020). Tabla Nutricional: Aceite, manteca de cacao. Retrieved December 10, 2020, from <http://www.todoalimentos.org/aceite-manteca-de-cacao/>

Revista digital de Semilleros de Investigación REDSI

ISSN: 2711-3892



- Vegaffinity. (2020). Información Nutricional de Lecitina de Soja. Retrieved December 10, 2020, from <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/lecitina-de-soja-beneficios-informacion-nutricional--f265>
- Yorganci, B. (2018). Creación de una línea de barras de chocolate con amaranto. In *Gastrointestinal Endoscopy* (Vol. 10, Issue 1). <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2014.05.023><https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.04.013><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29451164><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5838726><http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2013.07.022><http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2013.07.022>
- Zuluaga O. Valeria; Villa S. Diana; Galeano D. Tatiana; Durango S. Anderson; Pino T. Karen; Camacho B. Lody. (2018). Elaboración de cupcake integral. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. ISSN 1692-7125. Volumen 16 N° 2. Pp: 47 – 64.