

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**FORMULACIÓN DE QUESO CREMA CON ALBAHACA (*ocimum basilicum*) Y
LOGRAR UNA CONSERVACIÓN EFECTIVA.**

POR:

MILLIE NICEBETH OSAVAS TEJEDA

TRABAJO DE INVESTIGACION



CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2024

**FORMULACIÓN DE QUESO CREMA CON ALBAHACA (*ocimum basilicum*) Y
LOGRAR UNA CONSERVACIÓN EFECTIVA.**

PRESENTADO POR:

MILLIE NICEBETH OSAVAS TEJEDA

PhD. MARIO JOSUE GONZALES

M.Sc. LOREN PAOLA MACIAS

M.Sc. DEBORA KAROLINA MEJIA

TRABAJO DE INVESTIGACION

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERA EN
TECNOLOGIA ALIMENTARIA**

CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2024

DEDICATORIA

Dedicado a Dios, por la sabiduría e inteligencia que me ha brindado en este proceso, a mis padres, María Tejeda y Faustino Osavas, a mis hermanas, Alyna, Graciery, y Keyla, cuyo amor y apoyo incondicional me ha dado la fuerza y la motivación para alcanzar mis sueños, sus sacrificios y enseñanzas han sido un pilar fundamental de mi formación y éxito, a mis queridos perritos, Bony que ya no está físicamente, pero siempre lo llevo en mi corazón, a Gringo por alegrar mis días, por su amor y lealtad.

También dedico este trabajo a mis amigas, Vivian Reyes, Mirian Pacheco, que siempre han estado a mi lado, brindándome su apoyo y animo en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesor principal, el PhD Mario Josué Gonzales, a mis asesoras auxiliares, MS.c Loren Paola Macías y la MS.c Deborah Karolina Mejía, por su apoyo y orientación a lo largo de este proceso, su conocimiento, paciencia y dedicación han sido fundamentales para el desarrollo de esta tesis.

RESUMEN

La presente investigación, realizada en la Universidad Nacional de Agricultura, tuvo como objetivo desarrollar una formulación de queso crema con albahaca (*Ocimum basilicum*) que garantice una conservación efectiva y mantenga la calidad sensorial, fisicoquímica y microbiológica del producto. Para ello, se utilizó leche pasteurizada proveniente de la planta procesadora de lácteos de la Universidad, ubicada en Catacamas, Olancho. Se elaboraron diferentes formulaciones de queso crema con concentraciones de albahaca del 1.5%, 3.5% y 4.5%. A continuación, se caracterizaron fisicoquímicamente y microbiológicamente las muestras, evaluando la acidez, el contenido de sólidos y la posible presencia de microorganismos patógenos. Asimismo, se realizaron pruebas sensoriales para evaluar los atributos de sabor, color, aroma y aceptación general de cada formulación. Los resultados obtenidos permitieron determinar las concentraciones óptimas de albahaca para lograr un queso crema que no solo mantuviera una buena calidad sensorial, sino que también fuera seguro y estable microbiológicamente durante su almacenamiento. En cuanto a la aceptación general, los resultados indican que los tres tratamientos fueron admisibles, ya que presentan un porcentaje arriba de 70%. Esta investigación contribuye al desarrollo de un queso crema funcional con albahaca, ofreciendo una opción más saludable y sostenible, además de asegurar su conservación efectiva. Para concluir, el análisis de las propiedades fisicoquímicas del queso crema con albahaca, permitió evaluar los parámetros de pH y acidez titulable, que son esenciales para mantener sus características organolépticas y nutricionales, las pruebas microbiológicas se realizaron para asegurar la calidad y seguridad del producto, identificando posibles microorganismos patógenos, finalmente, las pruebas sensoriales contribuyeron a valorar la percepción de los panelistas sobre el sabor, aroma, y color, determinando la preferencia y aceptación del queso crema con albahaca.

Palabras claves: pH, estabilidad microbiológica, propiedades organolépticas

ÍNDICE

Contenido	
I. INTRODUCCIÓN	7
II. OBJETIVOS	8
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
4.4 Albahaca (Ocimum basilicum)	10
4.4.1 Beneficios de la albahaca	12
4.2.4 Análisis	13
4.2.5 Análisis sensorial	13
4.2.6 Sabor	14
4.2.7 Color	14
4.3.1 Evaluación sensorial	15
4.3.3 Panel	16
IV. METODOLOGIA	17
5.1.2.1.1 Localización de la investigación	17
5.1.1 Materiales y equipos	17
5.1.2 Equipo	17
5.1.3 Materia prima	18
5.1.4 Factores	18
5.1.6 Variables de respuesta	19
5.1.7 Evaluación sensorial	20
5.2.1 Diseño completamente aleatorizado	21
IX. BIBLIOGRAFÍAS	35
Bibliografía	35

I. INTRODUCCIÓN

El queso crema es un producto lácteo ampliamente consumido debido a su sabor suave y versatilidad en la gastronomía. Sin embargo, los métodos tradicionales de producción de queso crema han planteado desafíos relacionados con su conservación y estabilidad, lo que limita su vida útil y calidad a lo largo del tiempo. En este contexto, la incorporación de ingredientes funcionales como la albahaca (*Ocimum basilicum*), conocida por sus propiedades antioxidantes, antimicrobianas y conservantes, se presenta como una alternativa prometedora para mejorar la conservación y calidad de este tipo de queso.

La integración de albahaca en productos lácteos, como el queso crema, puede no solo mejorar las propiedades sensoriales del producto, sino también agregar beneficios nutricionales y funcionales.

El objetivo principal de este estudio es desarrollar una formulación de queso crema con albahaca que garantice una conservación efectiva, manteniendo la calidad sensorial, fisicoquímica y microbiológica del producto durante su almacenamiento. Para lograrlo, se elaboraron diferentes concentraciones de albahaca en la fórmula y se evaluaron diversas propiedades del queso crema, tales como su composición fisicoquímica, estabilidad microbiológica y aceptación sensorial.

Este estudio también se enfoca en determinar la viabilidad de utilizar la albahaca como ingrediente natural para la conservación de productos lácteos, ofreciendo una alternativa más saludable a los conservantes sintéticos comúnmente utilizados en la industria alimentaria. Los resultados de esta investigación proporcionarán una base para el desarrollo de productos lácteos funcionales con propiedades mejoradas, contribuyendo a la innovación en la industria de alimentos y fomentando la sostenibilidad y la salud pública.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Desarrollar una formulación de queso crema con albahaca (*Ocimum basilicum*) que mantenga la calidad sensorial, fisicoquímica (pH y acidez titulable) y microbiológica del producto.

2.2 Objetivo específicos

- Evaluar las propiedades fisicoquímicas (pH y acidez titulable) del queso crema.
- Realizar pruebas microbiológicas identificando la presencia de microorganismos patógenos.
- Realizar pruebas sensoriales para determinar la aceptabilidad y preferencia de diferentes formulaciones del queso crema con albahaca.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1 El queso crema y su conservación

El queso constituye una forma ancestral de conservación de las proteínas y de la materia grasa, así como de una parte del calcio y del fósforo, cuyas cualidades nutritivas y organolépticas son apreciadas por el hombre en casi todas las regiones del mundo. Según la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas, en el 2004 se produjeron en el mundo más de 18 millones de toneladas de queso. Esta cantidad es superior a la producción anual de granos de café, hojas de té, granos de cacao y tabaco juntos. El mayor productor de queso es Estados Unidos, que asume un 30% de la producción mundial, seguida de Alemania y Francia. Queso: obtenido por coagulación de la leche, generalmente bajo la acción del cuajo. El coágulo se separa del suero (que contiene las sustancias solubles) y forma el queso, tras el desuero y la maduración; contiene esencialmente la caseína y la grasa de la leche. El queso crema no madurado, de consistencia blanda, sin corteza y sin ojos. El queso crema tiene 46.4% de humedad, 19.8% de proteína, 27.9% de grasa, 2% de sal y 53.6% sólidos totales. Los métodos de conservación de quesos que utilice el quesero, deben permitirle conservar los quesos a temperatura ambiente, por lo menos por dos meses, evitar la proliferación de microorganismos patógenos en los indeseables significativos en la sensorial de los quesos y evitar cambios composición química y sensorial del queso. (Naranjo, 2007)

4.2 Queso crema

El queso crema es el ingrediente principal del cheesecake al estilo neoyorkino, aunque también protagoniza recetas saladas populares como los canapés. El

primero en producirlo en masa fue el lechero William A. Lawrence, de Chester (Nueva York), en 1873, cuajando queso y nata por medio de fermentos lácticos. Hoy, es posible encontrar versiones light y saborizadas, pero no queda demasiado claro si algunos de los productos que se comercializan bajo este nombre pueden considerarse queso. La Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA por sus siglas en inglés) exige que el queso crema presente al menos un 33 % de grasa y una humedad del 55 % o menos: si el producto no cumple con estos requisitos, no puede catalogarse como tal. (Lavanguardia, 2022)

4.3 Importancia de la conservación en productos lácteos

El consumo diario de ciertos productos con alto contenido vitamínico hace que la correcta conservación de productos lácteos sea fundamental para una elaboración y consumo óptimo.

La elaboración de productos lácteos exige de un alto proceso de elaboración independientemente del tipo de producto que sea. No se procesa de igual forma, por ejemplo, la leche y el queso, ya que el queso tiene un proceso mucho más elaborado. Aunque si todos los productos lácteos deben tener en común la inocuidad para poder ser consumido de manera segura, al tratarse de procesos con una alta proliferación de microorganismos durante su elaboración.

Al igual que la gran mayoría de los productos, los productos lácteos también necesitan de la refrigeración para una correcta elaboración y conservación debido a ser un producto perecedero. (INTARCON, 2022)

4.4 Albahaca (*Ocimum basilicum*)

La albahaca es una planta anual, perteneciente a la familia Lamiaceae, género *Ocimum* y especie *basilicum*. Alcanza una altura de 60 cm, sus raíces son delgadas y ramificadas, sus hojas tienen diferentes formas ovaladas alargadas y sus flores se asientan en espirales falsas en la parte superior del tallo. Las semillas son negras, ovaladas y permanecen germinables durante 4-5 años. En función de las condiciones climáticas, su período de crecimiento es entre 170 a

180 días y puede ser cosechada de dos a tres veces durante la temporada de crecimiento. (SciELO, 2022)

La albahaca es originaria del Sudeste Asiático y África Central donde se ha cultivado durante unos 5.000 años, pero actualmente se comercializa en varias regiones del mundo para su uso culinario y medicinal. Diferentes partes de la planta tales como sus hojas, semillas y flores son utilizadas como antiespasmódico, carminativos, digestivos, estomacales y en el tratamiento de dolores de cabeza. (SciELO, 2022)

Al respecto, la planta de albahaca presenta Múltiples componentes, como polisacáridos (manosa, galactosa, glucosa, fructosa, ramnosa, arabinosa y ácido galacturónico), pequeñas fracciones de proteínas y de lípidos 6 ; dentro de la composición de ácidos grasos se destaca el ácido graso α -linolénico, con un porcentaje del 69%, seguido del palmítico 16,2% y del linoleico 9,7% 7. (SciELO, 2022)

Además, la albahaca se caracteriza por su alto valor nutricional, al poseer vitamina C, E, K, A, B 1 , B 2 , B 3 , B 5 , B 6 , B 7 , B 9 y minerales como, Fe, Ca , Mg, P, Mn, Na, K y Zn 8 . También, contiene varios metabolitos secundarios, entre ellos, compuestos bioactivos volátiles como el linalol, estragol, eucaliptol, tau-cadiol, metil eugenol, cariofileno, entre otros. (SciELO, 2022)

Existen más de 150 variedades de albahaca, pero las principales son tres especies. Por un lado está la común que todos conocemos como alhábega o albahaca de hoja grande o ancha o, simplemente, por el nombre de albahaca a secas o el científico *Ocimum basilicum*. Después, cada vez es más común ver la llamada *Ocimum minimum* o albahaca de hoja pequeña, como la de esta imagen. Por último, el tercer tipo de esta planta más conocido es la *Ocimum tenuiflorum*, albahaca morada, india o tulsí. (Juste, 2022)

Tabla 1 : La albahaca (*Ocimum basilicum*) se clasifica nutricionalmente en:

Nutritivo	Hojas frescas	Hojas secas	Semilla
Energía (Kcal)	23	233	360.1
Proteínas (g)	3.15	23	17.3
Lípidos (g)	0.64	4.1	9.7
Hidratos de carbono (g)	2.7	47.8	50.9
Fibra (g)	1.6	37.7	7.11

Fuente: (MONTENEGRO, 2019)

4.4.1 Beneficios de la albahaca

La enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA) es una patología silenciosa que comienza con acumulación de grasa en los hepatocitos más del 6% sin antecedentes de abuso de alcohol, seguida de inflamación, esteatohepatitis no alcohólica, que conduce a la fibrosis hepática y finalmente. a la cirrosis hepática 25 . Se ha observado que estos pacientes consumen diariamente una cantidad de fibra inferior a la requerida; una alternativa a ello pueden ser las semillas de albahaca, pues poseen un alto contenido de fibra y mucílagos (10%-15). (SciELO, 2022)

Las distintas especies de *Ocimum* son ricas en aceites volátiles que pueden variar considerablemente en la misma especie y de acuerdo con las condiciones del cultivo. Se emplea el aceite de *Ocimum basilicum* en perfumería y aromaterapia. También es reconocida por su amplio uso como planta medicinal para tratar el resfriado, la digestión, náusea, migraña, insomnio, acné, la pérdida del olfato y las mordeduras de serpientes entre otras condiciones médicas. (Instituto de Ecología, 2022)

La albahaca sirve para tratar gripes, resfriados y bronquitis, combatir la ansiedad, la depresión y el insomnio, prevenir y tratar la tensión alta, regular los niveles de azúcar en la sangre, aliviar la migraña, ayudar en la pérdida de peso, entre otros, debido a

que es una hierba aromática rica en aceites esenciales, como el geraniol, eugenol y linalool, y además posee buenas cantidades de taninos, saponinas y flavonoides. (Reis, 2023)

Hace 95 años una familia de italianos, los Ramonetti, llegaron a Baja California en busca de mejores oportunidades. En el valle Ojos Negros, encontraron las condiciones ideales para la cría de ganado lechero. Se pusieron a hacer quesos como aprendieron en Italia, los cuales vendían frescos a la gente de la región. Este es un queso artesanal, prensado, hecho de leche entera de vaca Holstein sin pasteurizar.

Ellos siembran toda la pastura de la que se alimentan las vacas, y tanto los pastos como los forrajes son libres de fertilizantes y pesticidas. A las vacas no se les administran hormonas ni antibióticos y para la producción de los quesos solo se utiliza leche, cuajo y sal. Son lácteos que no te van a caer pesados. Ideales como botana, el natural es excelente para quesadillas o cualquier platillo en donde se tenga que gratinar, aunque también rallado en frío es delicioso. El de albahaca se puede usar para una capresse mexicana y el de romero tiene un sabor muy delicado que les encantará a los amantes de esta especia. (INGREDIENTA, 2021)

4.2.4 Análisis

El análisis puede ser de aspectos puntuales o muy amplios y detallados, los análisis de alimentos más comunes y usualmente más requeridos pueden ser por ejemplo el análisis microbiológico de alimentos, con el que se detectan microorganismos o bacterias, y el análisis físico-químico de alimentos, con el cual se evalúa la composición del alimento (vitaminas, proteínas, acidez, grasas, etc.). (AGRORUM, 2022)

4.2.5 Análisis sensorial

Los sentidos son la única vía de comunicación del ser humano con su entorno, nos permiten percibir lo que nos rodea, sentir el placer, pero también, por ejemplo, nos advierten cuando un alimento está descompuesto.

La evaluación sensorial es una ciencia y presta atención a la precisión, exactitud y reproducibilidad de sus metodologías, pero también considera y analiza la relación entre un estímulo físico dado y la respuesta del sujeto, el resultado a menudo se considera como un proceso de un solo paso. De hecho, hay al menos tres pasos en el proceso: el estímulo interactúa con el órgano sensorial y se convierte en una señal nerviosa que viaja al cerebro. Con experiencias previas en la memoria, el cerebro interpreta, organiza e integra las sensaciones entrantes en las percepciones. (INTERDISCIPLINA, 2019)

4.2.6 Sabor

El sabor es la sensación que producen los alimentos u otras sustancias en el gusto. Dicha impresión está determinada en gran parte por el olfato, más allá de la respuesta del paladar y la lengua a los componentes químicos. Por eso cuando una persona está congestionada siente que los alimentos no tienen sabor (término que proviene del latín sapor). (Merino, 2023)

4.2.7 Color

El color es una experiencia generada por los sentidos debido al fenómeno de la emisión de luz, reflejada por los objetos al incidir con una determinada intensidad. Como diseñador o profesionista dedicado a las artes visuales, es importante que trabajes con un monitor para diseño gráfico profesional, que te permita representar todos los colores posibles y que te ayude a transmitir las sensaciones que los colores provocan. (BENQ, 2021)

4.2.8 Aroma

Lo que conocemos como aroma es un compuesto químico se compone de partículas odoríferas, las cuales se desprenden de elementos volátiles y se desplazan por el aire. Estas partículas ingresan a la nariz a través de las fosas nasales y comienzan su recorrido por el sistema olfativo hasta que la persona es capaz de procesarlas.

(Porto & Merino, 2017)

4.3 Muestra

Las pruebas sensoriales implican métodos científicos para comprobar el aspecto, la textura, el olor y el sabor de un producto. Los órganos sensoriales (ojos, nariz, boca, piel y oídos) perciben y analizan las características del producto. (Tentamus, 2024)

4.3.1 Evaluación sensorial

La evaluación sensorial de los alimentos es una función primaria del ser humano. Este, desde su infancia, y de forma más o menos consciente, acepta o rechaza los alimentos de acuerdo con la sensación que experimenta al observarlos y/o ingerirlos.

De una forma general, el Análisis Sensorial puede definirse como el conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos por uno o más de los sentidos humanos. (INCAP, 2020)

4.3.2 Escala hedónica

Es la prueba recomendada para la mayoría de estudios, o en proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor. (Navas, 2014)

4.3.3 Panel

Por lo general, un panel de discusión cuenta con entre 3 y 7 integrantes. A cada uno se le destinan unos 20 minutos de exposición, donde pueden plasmar sus ideas. Al finalizar las disertaciones, un moderador o coordinador se encarga de realizar un resumen y de hacer explícitas las eventuales diferencias entre los oradores. (Julián Pérez Porto, 2022)

4.3.4 Diseño completamente aleatorizado

Diseño Completamente al Azar (DCA) es el más simple de los diseños experimentales para comparar distintas poblaciones y evaluar su variabilidad, dado que solamente considera la variación entre poblaciones y el error aleatorio. (METROLÓGICO, 2019)

IV. METODOLOGIA

5.1.2.1.1 Localización de la investigación

La investigación se realizó en las instalaciones de la planta láctea de la Universidad Nacional de Agricultura, ubicada en barrio El Espino, Catacamas, Olancho carretera hacia Dulce nombre de Culmi. , cuyas coordenadas son: 14.84 Latitud Norte y -85.96 Longitud Oeste del meridiano de GREENWICH, presenta un clima con temperaturas máximas de 30 °C Y mínimas de 20°C.

5.1.1 Materiales y equipos

- Leche
- Albahaca
- Cultivo láctico R-704
- Cuajo líquido
- Sal

5.1.2 Equipo

- Estufa
- Olla
- Pailas
- Mallas
- Mesa

- Cuarto frio

5.1.3 Materia prima

El queso crema con albahaca se elaboró utilizando leche fresca proveniente de la planta láctea de la Universidad Nacional de Agricultura, al momento de la llegada del producto desde el corral se utilizó a temperatura ambiente. Para la preparación, se empleó albahaca fresca, la cual fue adquirida en el supermercado La Colonia.

5.1.4 Factores

Tabla 2: Se utilizaron los siguientes porcentajes de albahaca:

Tratamientos	Cantidad de albahaca
1	1.5%
2	3.5%
3	4.5%

Elaboración: fuente propia

5.1.5 Procedimiento

- Preparación de la albahaca:

Las hojas de albahaca fresca se colocaron en una olla y se sometieron a un proceso de deshidratación utilizando una estufa. Se añadió sal al 1% durante el proceso. Posteriormente, las hojas deshidratadas se trituraron en una licuadora o procesador de alimentos hasta obtener una consistencia suave. Una vez alcanzada la textura deseada, la mezcla de albahaca se incorporó al queso crema después de haber sido amasado con sal, obteniendo una mezcla homogénea.

•Elaboración del queso crema:

En la planta láctea de la Universidad Nacional de Agricultura, se inició la elaboración del queso crema mediante la pasteurización de la leche a una temperatura de 62-65°C durante 30 minutos. Luego, la temperatura se redujo a 45°C y se agregó el cultivo lácteo R-704. Posteriormente, se añadió el cuajo y se dejó reposar la mezcla durante 5-6 horas. Después de este tiempo, se extrajo la mayor cantidad posible de suero y el queso se colocó en una malla para el desuerado, proceso que duró 18 horas. Una vez finalizado el desuerado, se amasó el queso y se incorporó la mezcla de albahaca. Finalmente, el queso crema se almacenó en un cuarto frío para su conservación.

5.1.6 Variables de respuesta

Se evaluaron las siguientes variables:

- **pH:** La medición del pH se realizó utilizando un electrodo y un pHmetro calibrados con tampones de pH adecuados. El pH de la leche fresca, por lo general, es ligeramente ácido, oscilando entre 6,50 y 6,70 (Gonzales, 2014). El control adecuado del pH y la temperatura durante el proceso de producción del queso es fundamental para obtener un sabor y una textura óptimos. Además, un pH bien controlado asegura que se cumplan las normas de seguridad alimentaria.

- **Acidez:** Es muy importante hacer un seguimiento de los cambios en el pH o acidez durante todo el proceso de elaboración de queso, en industria se suele medir con la reacción de la fenolftaleína, pero es mucho más fácil y cómodo usar tiras de especiales para quesería medición de pH. Estas tiras de papel se impregnan con la humedad de la cuajada o el suero y tiene un rango muy estrecho de medición solamente desde 4 a 7 que son los que nos interesa controlar en quesería. (fromager, 2024)
- **Análisis microbiológico:** para la preparación del agua peptonada se le agregaron 600 ml de agua destilada a 0.9 gramos de peptona, y se deja incubando por 24 horas para dar uso respectivo, posteriormente se realizó el agar (E.coli) agregándole 480 ml de agua destilada a 19.9 gramos, se procedió a la inoculación de la muestra, luego se incubaron las placas a una temperatura de 37° por 24 horas, finalmente se observaron las placas donde no hubo presencia de E.coli.

5.1.7 Evaluación sensorial

Se realizó una prueba de aceptación para evaluar las diferentes variables (aroma, sabor, color y aceptación general), con 80 panelistas no entrenados, en la que se utilizara una escala hedónica de 9 puntos, la escala hedónica es una técnica única con aplicación general para determinar la aceptación o preferencia de un producto. (Zamorano, 2007)

5.2 Asignación de puntaje a la respuesta sensorial

Para las pruebas del análisis sensorial, se establecieron 9 posibles respuestas, las cuales se asignó de 1 a 9 con la siguiente interpretación.

Tabla 3: Escala hedónica

Respu esta	Me desagr ada muchí simo	Me desag rada much o	Me desagrada moderada mente	Me desagr ada ligera mente	No me gust a ni me disg usta	Me gusta ligeram ente	Me gusta moderad amente	Me gus ta mu cho	Me gusta muchísi mo
Punta je	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Elaboración: fuente propia

5.2.1 Diseño completamente aleatorizado

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, donde el factor de estudio es el porcentaje de albahaca que se midió de 1.5 3.4.5%.

Se realizó un ANOVA para conocer si existen diferencias significativas entre los porcentajes utilizados de albahaca, a través de un test LSD, Tukey, Dunkan (0.05).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.3 Análisis fisicoquímicos

La **Tabla 4**. Presenta los valores promedio y la desviación estándar de pH y acidez titulable de los tratamientos (T1, T2, T3, y T4) del queso crema formulado con diferentes concentraciones de albahaca. Estos parámetros son cruciales para evaluar la estabilidad, calidad sensorial y seguridad microbiológica del producto.

Tabla 4. Análisis fisicoquímico de queso crema con albahaca.

Parámetros fisicoquímicos evaluados			Resultados	
PH	T1: 4.3	T2:4.5	T3:4.4	T4:4.7
Acidez titulable	T1: 0.26	T2: 0.26	T3: 0.34	T4: 0.26

T1 = 1.5% albahaca

T2 = 3.5% albahaca

T3 = 4.5% albahaca

T4 = Testigo

En cuanto al parámetro de pH en la tabla 5, se observa que el pH de los tratamientos varía ligeramente: T1 (4.3), T2 (4.5), T3 (4.4), y T4 (4.7). Estos valores se encuentran dentro del rango esperado para productos de queso crema, que suele oscilar entre 4.3 y 4.8, según

estándares de productos lácteos blandos, así lo menciona Parra (2012) donde en una investigación referente a este producto lácteo sus valores de pH se encontraron en los rangos antes mencionados. Los tratamientos T2 y T4, con valores de pH de 4.5 y 4.7 respectivamente, presentan una acidez mayor en comparación con T1 y T3. Este pH más bajo podría contribuir a una mayor estabilidad microbiológica, ya que los ambientes ácidos limitan el crecimiento de ciertos microorganismos patógenos, favoreciendo la seguridad del producto. Por otro lado, T2 y T4 tienen valores de pH más altos, lo que podría contribuir a una textura más cremosa, ya que el pH influye en el contenido de grasa donde a mayor contenido de grasa la textura es más dura, porque provee una mayor consistencia durante el periodo de maduración (Guaraca, 2008).

En cuanto a la acidez titulable, la tabla 5 muestra que T1, T2 y T4 presentan valores similares (0.26), mientras que T3 tiene un valor más alto (0.34). Esta variación en la acidez refleja diferencias en la intensidad del sabor ácido de cada tratamiento. La mayor acidez en T3, junto con un pH de 4.4, podría resultar en un perfil sensorial más ácido, que puede ser atractivo para ciertos consumidores que prefieren un sabor más intenso. En cambio, T1, T2 y T4, con una acidez de 0.26, podrían ofrecer un sabor más balanceado y suave. La acidez titulable es un indicador de la presencia de ácidos libres en el producto, que influye directamente en la percepción del sabor y en la estabilidad del queso crema. Un control adecuado de este parámetro es esencial para mantener la calidad sensorial y la conservación del producto.

En estudios similares de quesos crema con ingredientes naturales, como hierbas o especias, se ha observado que la inclusión de aditivos naturales no afecta el pH ni la acidez del producto final, según Escobar (2020). En un trabajo elaborado donde incluyó albahaca y orégano se observa que la incorporación de estos no tuvo efectos sobre los valores de pH y acidez final del producto terminado.

La Tabla 4 refleja que todos los tratamientos de queso crema con albahaca tienen valores de pH y acidez titulable dentro de los rangos aceptables para este tipo de producto. T4 podría considerarse una formulación preferida para consumidores que buscan un sabor más ácido, mientras que T1, T2 y T3 ofrecen un perfil más suave. Estos resultados aportan información valiosa para futuras optimizaciones del producto y para determinar las preferencias del consumidor.

Análisis microbiológico

Tabla 5. Conteo de UFC para bacteria E coli en medio placas 3M

Tratamientos	Concentración (%)	Recuento promedio de E coli (UFC/g)
T1	1.5%	0 UFC
T2	3.5%	0 UFC
T3	4.5%	0 UFC

La tabla 5. Muestra los resultados del análisis microbiológico para el recuento de bacterias de E.coli donde los resultados muestran que no hubo presencia de esta bacteria en los diferentes tratamientos elaborados. La ausencia de esta bacteria es justificable debido a las buenas prácticas de higiene realizadas al momento tanto del ordeño de las vacas como en la recolección de la leche, así mismo al momento de la elaboración del queso crema se aplicó un tratamiento térmico donde se pasteurizo la leche previo al comienzo del proceso, así mismo se usaron buenas prácticas de manufactura en todo el procesamiento.

5.4 Evaluación sensorial

Se realizó la prueba de evaluación sensorial para evaluar las diferentes variables en el queso crema (aroma, sabor, color y aceptación general), para esto se utilizaron 80

panelistas no entrenados dicha evaluación se llevó a cabo dentro de la Universidad Nacional de Agricultura.

5.4.1 Análisis de varianza en el parámetro de sabor

A continuación, se presenta en la Tabla el análisis de varianza (ANOVA) realizado para el parámetro de sabor.

Tabla . Aceptabilidad sensorial en el parámetro de sabor, aroma y color.

% albahaca	Sabor	% albahaca	Aroma	% albahaca	Color
1.5%	6.96 ± 0.19 A	1.5%	6.60 ± 0.18 A	1.5%	6.81 ± 0.19 A
3.5%	6.84 ± 0.19 A	3.5%	6.49 ± 0.18 A	3.5%	6.68 ± 0.19 A
4.5%	6.70 ± 0.19 A	4.5%	6.44 ± 0.18 A	4.5%	6.55 ± 0.19 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p >0.05)

La tabla indica que no existió diferencia estadísticamente significativa en cuanto al parámetro del sabor, aroma y color, de los tratamientos presentados al panel sensorial (P < 0.05). Estos resultados indican que las variaciones en el sabor entre las diferentes formulaciones no son estadísticamente significativas.

Grafico. Puntaje en el parámetro de sabor a los diferentes porcentajes de albahaca en queso crema (1.5%, 3.5%. 4.5%).

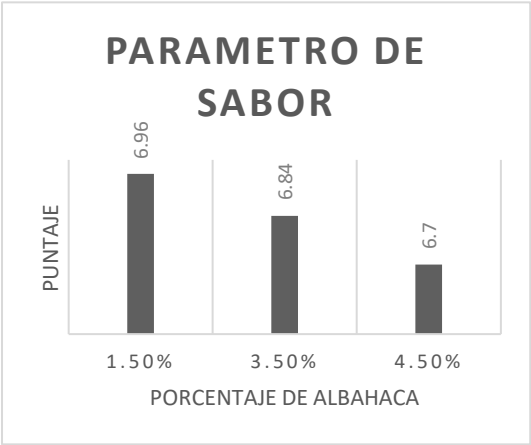


Grafico. Puntaje en el parámetro de aroma a los diferentes porcentajes de albahaca en queso crema (1.5%, 3.5%. 4.5%).

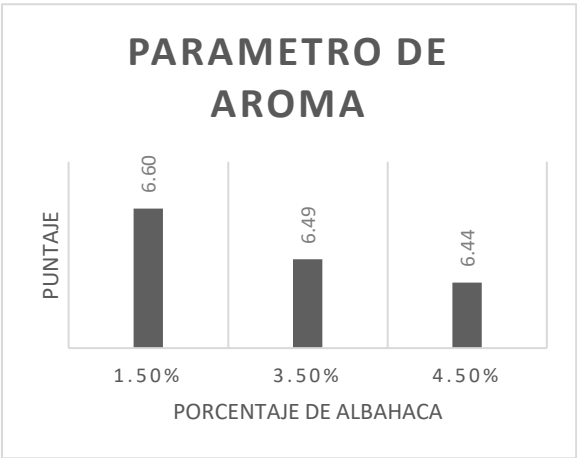
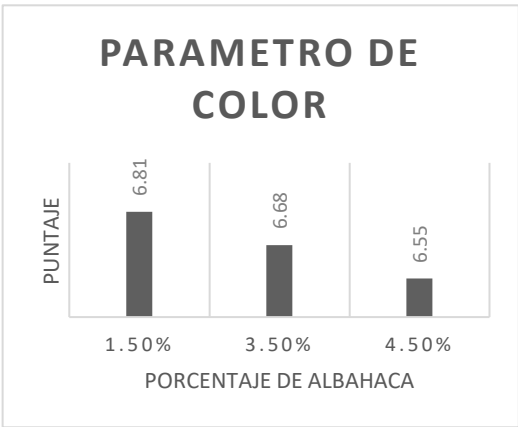


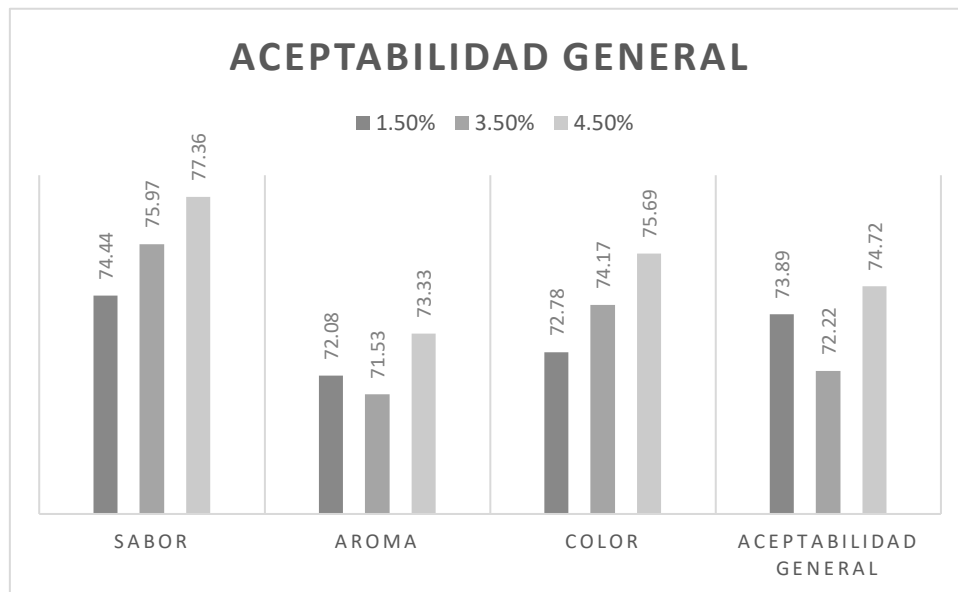
Grafico. Puntaje en el parámetro de color a los diferentes porcentajes de albahaca en queso crema (1.5%, 3.5%. 4.5%).



5.5 Aceptabilidad general en queso crema con albahaca

El grafico. Muestra los porcentajes de aceptabilidad general para distintos parámetros sensoriales (sabor, aroma, color). Para queso crema con distintos porcentajes de albahaca (1.5%, 2.5%, 3.5%).

Grafico. Puntaje de aceptabilidad general en queso crema con distintos porcentajes de albahaca (1.5%, 2.5%, 3.5%).



En el Gráfico. se compara la aceptabilidad general de distintos parámetros sensoriales, tales como color, aroma, sabor en queso crema con albahaca en distintos porcentajes (1.5%, 2.5%, 3.5%).

En el caso del sabor el tratamiento con un porcentaje de 4.50% de albahaca tuvo una mayor aceptabilidad (77.36%) siguiendo el tratamiento con 3.50% y 1.50%. Todos los tratamientos están sobre el umbral de aceptabilidad >70%.

En relación al aroma, el tratamiento con un 4.50% de albahaca obtuvo la mayor aceptación (73.33%), seguido por los tratamientos con 3.50% y 1.50%. Todos los tratamientos superaron el umbral de aceptabilidad del 70%.

Respecto al color, el tratamiento con 4.50% de albahaca alcanzó el nivel más alto de aceptación (75.69%), con los tratamientos de 3.50% y 1.50% en las siguientes posiciones. Todos se mantuvieron por encima del límite

Finalmente, con la aceptabilidad general de cada tratamiento destaca lo que es el queso con 4.5% de albahaca con un porcentaje de aceptabilidad de 74.72% siguiendo el tratamiento con 1.5% con 73.89% de aceptación y el tratamiento 3.5% con una aceptación de 72.22%.

VI. CONCLUSIONES

- El análisis de las propiedades fisicoquímicas del queso crema con albahaca permitió determinar el comportamiento de nuestro producto en término de Ph y acidez titulable, teniendo como resultados T1:4.3, T2:4.5, T3:4.4, T4:4.7 de pH y T1: 0.26, T2; 0.26, T3; 0.34, T4:0.26 de acidez titulable siendo esto positivo y que esos valores estén en el rango y logro mejor lo cual es fundamental para que el queso mantenga sus características organolépticas y nutricionales.
- La realización de las pruebas microbiológicas proporciono información clave sobre la calidad y seguridad del queso crema con albahaca, teniendo resultados positivos con 0 UFC para los 3 tratamientos con diferentes porcentajes de albahaca.
- Las pruebas sensoriales se realizaron con el fin de analizar la percepción del panel sensorial en relación con las características organolépticas del producto, tales como sabor, aroma y color. Los resultados obtenidos indicaron que no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tres tratamientos evaluados, lo que permitió determinar tanto la preferencia como la aceptación del queso crema con albahaca.

VII. RECOMENDACIONES

- Completar la presente investigación con porcentajes menores de albahaca.
- Realizar nuevos derivados lácteos empleando otros vegetales con componentes que controlen la contaminación bacteriológica de los quesos.

VIII. ANEXOS



Ilustración 1 Recepción de materia prima



Ilustración 2 Pasteurización 65°C y bajar temperatura a 45°



Ilustración 3 Adición de cuajo



Ilustración 4 Adición de cultivo R-704



Ilustración 5 Reposo por 6 horas



Ilustración 6 Desuerado por 18 hrs



Ilustración 10 Triturado de la albahaca



Ilustración 12 Adición de los diferentes porcentajes de albahaca en los 3 tratamientos

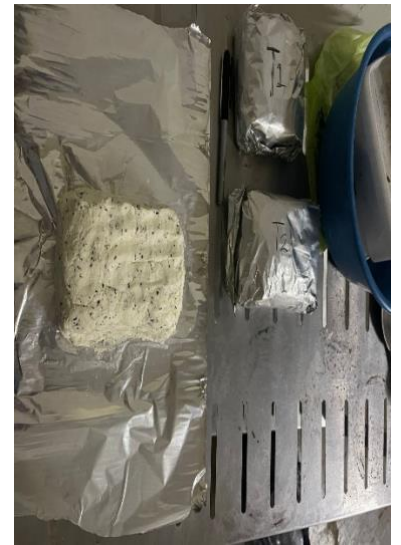


Ilustración 13 En moldado de los tres tratamientos



Ilustración 7 Salado



Ilustración 8 Amasado del queso



Ilustración 9 Tatemado de la albahaca



Ilustración 14 Realización de las pruebas microbiológicas



Ilustración 15 Realización de las pruebas microbiológicas

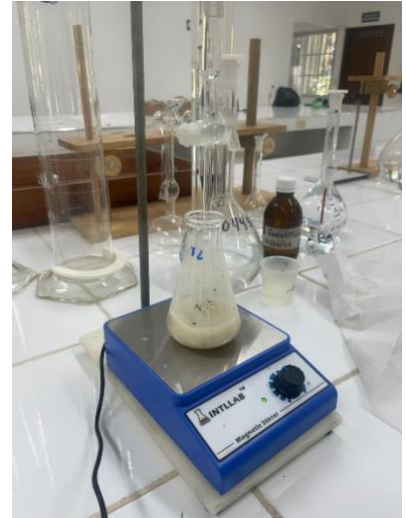


Ilustración 16 Medición de acidez titulable



Ilustración 17 Medición de pH en los diferentes tratamientos



Ilustración 18 Análisis sensorial



Ilustración 19 Análisis sensorial

IX. BIBLIOGRAFÍAS

Bibliografía

AGROPUR. (2024). <https://www.agropur.com/us/goula-Las-proteinas-de-la-leche>.

AGRORUM. (2022). <https://www.agrorum.net/blog/viajes-711/importancia-del-analisis-de-los-alimentos-734>.

ALAIS, C. (2024). <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UNh0EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP5&dq=la+leche&ots=24-Kprmszb&sig=b6iSo1vdLYUqNaU0G24jVDV9o5w#v=onepage&q&f=false>.

Alpina. (2022). <https://alpina.com/contenidos/post/las-grasas-presentes-en-la-leche-por-que-son-importantes>.

ARTESANIA, E. (27 de MARZO de 2024). <https://escuelaartesania.com/tipos-quesos-comunes/>.

BENQ. (2021). <https://www.benq.com/es-mx/centro-de-conocimiento/conocimiento/que-es-el-color.html>.

Carnero, E. (2023). <https://www.academianutricionydietetica.org/nutricion-deportiva/caseina-para-que-sirve/>.

CronosFit. (2023). <https://cronosfit.com/todo-sobre-el-queso/>.

Cuidateplus. (agosto de 2020). <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/leche.html>.

DanielNytra. (2024). [https://www.danielnytra.com/es/marketing/disenio-completamente-aleatorizado/#:~:text=Un%20dise%C3%B1o%20completamente%20aleatorizado%20\(DCA,sobre%20una%20variable%20de%20respuesta](https://www.danielnytra.com/es/marketing/disenio-completamente-aleatorizado/#:~:text=Un%20dise%C3%B1o%20completamente%20aleatorizado%20(DCA,sobre%20una%20variable%20de%20respuesta).

DELSOL. (2024). <https://www.sdelsol.com/glosario/beneficio/>.

Escobar, M. (2020). Evaluación del efecto de la albahaca (*ocimum basilicum*) y el orégano

(*origanum vulgare*) en las propiedades físicas, químicas y sensoriales del queso blanco llanero. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-09022020000200003

Efsa. (19 de marzo de 2024). <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/food-additives>.

FAO. (2024). <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/>.

fromager, L. i. (2024). <https://listantfromager.com/la-importancia-la-acidez-queso/#:~:text=Es%20muy%20importante%20hacer%20un,para%20queser%C3%ADa%20medici%C3%B3n%20de%20ph>.

Fueller, O., & Marbach, C. (abril de 2021). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cedepas.org.pe/sites/default/files/guia_para_la_elaboracion_de_quesos.pdf.

Guaraca, A. (2008). Efecto del porcentaje de grasa y el tiempo de maduración en las propiedades físicoquímicas y sensoriales del queso Zamodelfia. Zamorano. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/0afc1875-4b48-4560-8025-b0f6c5c1d676/content>

Gonzales, A. V. (2014). <https://es.slideshare.net/slideshow/ph-en-leche-y-derivados/37059868>.

INCAP. (03 de MARZO de 2020). <https://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos>.

INGREDIENTA. (2021). <https://ingredienta.com/tienda/queso-fresco-natural-con-albahaca-800g/>.

Instituto de Ecología, A. (2022). <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/planta-del-mes/37-planta-del-mes/721-albahaca>.

INTERDISCIPLINA. (2019). <https://www.revistas.unam.mx/index.php/inter/article/view/70287>.

- José Octavio Rodiles López, G. M. (2023).
file:///C:/Users/Millie%20Nicebeth/Downloads/Dialnet-
ElQuesoYSusVariedades-9147150.pdf.
- Julián Pérez Porto. (25 de noviembre de 2022). <https://definicion.de/panel-de-discusion/>.
- Juste, I. (2022). <https://www.ecologiaverde.com/albahaca-propiedades-y-para-que-sirve-3557.html>.
- LATAM, T. (2023). <https://es.totvs.com/blog/gestion-industrial/que-son-los-costos-de-produccion-como-calcularlos-y-como-reducirlos/#:~:text=Los%20costos%20de%20producci%C3%B3n%20incluyen,divididos%20en%20fijos%20y%20variables>.
- Lavanguardia. (2022). <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20220312/8112331/queso-crema-que-hecho-realmente.html>.
- Merino. (2019). <https://academiarubicon.es/rendimiento-definicion-fisica/#:~:text=Cuando%20hablamos%20de%20rendimiento%20en,trabajo%20que%20fue%20necesario%20suministrar>.
- Merino, M. (26 de junio de 2023). <https://definicion.de/sabor/>.
- METROLÓGICO, T. D. (2019). <https://www.tcmetrologia.com/blog/el-metodo-anova-en-el-diseno-de-experimentos/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20ANOVA%20con%20un%20factor%20de%20clasificaci%C3%B3n%20tambi%C3%A9n%20llamado,poblaciones%20y%20el%20error%20aleatorio>.
- México, U. A. (2007). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942930001.pdf.
- Milwa. (2024). <https://www.milwaukeeinst.com/es/phinchese/>.
- MONTENEGRO, P. M. (2019).
file:///C:/Users/Millie%20Nicebeth/Downloads/Llamo%20Montenegro,%20Perla%20Maruja_y_Martinez%20Olivera,%20Roxana%20(2).pdf.

- Navas, J. S. (2014). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez-Navas/publication/257890512_Analisis_sensorial_pruebas_orientadas_al_consumidor/links/00b495260e24536e05000000/Analisis-sensorial-pruebas-orientadas-al-c.
- Nestlé, R. (2022). <https://www.recetasnestle.com.mx/escuela-sabor/ingredientes/tipos-quesos>.
- Parra, F. (2012). CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICA, PROXIMAL Y SENSORIAL DE UN QUESO TIPO CREMA SABORIZADO. Universidad de Antioquia. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914063.pdf
- Porto, J. P., & Merino, M. (2017). <https://definicion.de/aroma/>.
- Quironsalud. (2016). <https://www.quironsalud.com/es/comunicacion/actualidad/propiedades-nutricionales-que>.
- Reis, M. (2023). <https://www.tuasaude.com/es/para-que-sirve-la-albahaca/>.
- RODRÍGUEZ, C. S. (2014). <http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx/xmlui/handle/123456789/3200#:~:text=Este%20estudio%20se%20realiza%20para,a%20este%20tipo%20de%20contaminaci%C3%B3n>.
- Salud, O. M. (16 de noviembre de 2023). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>.
- Scielo. (2019). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052019000300004.
- Scielo. (2019). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052019000300004#B41.
- Scielo. (2022). https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182022000500502&script=sci_arttext.

Tentamus. (2024). [https://www.tentamus.es/analisis-de-laboratorio/analisis-sensorial/#:~:text=Las%20pruebas%20sensoriales%20implican%20m%C3%A9t](https://www.tentamus.es/analisis-de-laboratorio/analisis-sensorial/#:~:text=Las%20pruebas%20sensoriales%20implican%20m%C3%A9todos,analizan%20las%20caracter%C3%ADsticas%20del%20producto.)odos,analizan%20las%20caracter%C3%ADsticas%20del%20producto.

Zamorano. (2007). <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/6b03f4c3-9341-42b5-9979-c1cd9f4fc42a/content>.

Walstra P, Geurts TJ, Noomen A, Jellema A, van Boekel MAJS. 2001. Ciencia de la Leche y Tecnología de los Productos Lácteos. Zaragoza-España: ACRIBA, S.A. ISBN: 842000961X; [consultado el 18 de may. de 2022].

Fonseca et all (2012). CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICA, PROXIMAL Y SENSORIAL DE UN QUESO TIPO CREMA SABORIZADO. Universidad de Antioquia Colombia. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914063.pdf>

Reynaud, Diana. (2013). Evaluación del rendimiento quesero práctico y su correlación con ecuaciones predictivas de rendimiento teórico, en la producción de queso gauda elaborado a partir de leche con y sin adición de retentado proveniente de la ultrafiltración de leche. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/174043/Evaluacion-del-rendimiento-quesero-practico-y-su-correlacion-con-ecuaciones-predictivas-de-rendimiento-teorico-en-la-produccion-de%20queso.pdf>