



ESTUDIOS DE VIDA ÚTIL DE LOS NUEVOS QUESOS DE LA GAMA “MY PLEASURE”

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2022/2023**

Alumna: Francisca-Leke Díez Gutiérrez

Tutor: Daniel Sancho Rincón

Directora en empresa: Raquel Fernández González

Máster en Calidad, Desarrollo e Innovación de Alimentos

E.T.S. Ingenierías Agrarias, Campus de La Yutera (Palencia)

Universidad de Valladolid

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	1
1. Introducción	2
1.1. Concepto de vida útil.....	2
1.1.1. Vida útil sanitaria.....	3
1.1.2. Vida útil sensorial.....	3
1.2. Productos objeto de estudio	3
1.2.1. Queso marca 1	4
1.2.2. Queso marca 2	4
1.2.3. Queso marca 3	4
2. Objetivos.....	4
3. Materiales y métodos.....	5
3.1. Diseño experimental.....	6
3.2. Determinaciones analíticas.....	7
3.2.1. Análisis interno.....	7
3.2.2. Análisis externo.....	10
4. Resultados.....	11
4.1. Queso marca 1	11
4.1.1. Análisis fisicoquímico	11
4.1.2. Análisis sensorial	12
4.1.3. Análisis microbiológico.....	13
4.2. Queso marca 2.....	13
4.2.1. Análisis fisicoquímico	13
4.2.3. Análisis sensorial	15
4.2.3. Análisis microbiológico.....	15
4.3. Queso marca 3.....	16
4.3.1. Análisis fisicoquímico	16

4.3.2. Análisis sensorial	17
4.3.3. Análisis microbiológico.....	18
5. Discusión	19
5.1. Conclusiones.....	20
6. Agradecimientos	20
7. Bibliografía.....	21
Anexo I. Imágenes.....	24
a) Queso marca 1.....	24
b) Queso marca 2.....	26
c) Queso marca 3.....	28

RESUMEN

Dentro del departamento de calidad de la empresa Quesos Cerrato S.Coop. dedicada a la elaboración y envasado de quesos, se decide validar la fecha de caducidad preferente de tres productos que se encuentran dentro de la nueva gama "My Pleasure", para comprobar si la fecha fijada en el desarrollo principal de los productos es válida o si hubiese posibilidad de ampliarla garantizando en todo momento la calidad e inocuidad alimentaria. Para efectuar dicha validación, se realizan estudios de vida útil a tiempo real en complementación con microbiología predictiva, en cuñas envasadas al vacío de tres quesos diferentes, se analizan parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y de carácter sensorial, todo ello desde la fecha de envasado del producto.

Al final del estudio se poseen datos de un total de cinco tiempos de almacenamiento para cada tipo de queso, concluyendo que la fecha inicial es óptima y segura para certificar la calidad y seguridad alimentaria para los tres tipos de queso.

Los estudios de vida útil comienzan el 1 de junio de 2023 y finalizan el 30 de agosto de 2023.

Palabras clave: Queso, validación, vida útil, microbiología predictiva, calidad.

ABSTRACT

Within the quality department of the company Quesos Cerrato S.Coop. dedicated to the elaboration and packaging of cheeses, it is decided to validate the preferential expiration date of three products that are within the new range called "My Pleasure", to check whether the date set for the main development of the products is valid or whether it would be possible to extend it at any time by ensuring food quality and safety. To carry out this validation, real-time shelf-life studies are carried out in addition to predictive microbiology, in vacuum-packed wedges of three different cheeses, physical-chemical, microbiological and sensory parameters are analysed, all this from the date of packaging of the product.

At the end of the study data are available for a total of five storage times for each type of cheese, concluding that the initial date is optimal and safe to certify quality and food safety for all three types of cheese.

Shelf-life studies begin on 1 June 2023 and end on 30 August 2023.

Key words: Cheese, validation, shelf life, predictive microbiology, quality.

1. Introducción

A día de hoy, el concepto de “vida útil” en un producto ha cobrado aún más importancia tanto en el desarrollo de nuevos productos y envases alimentarios, como en la aplicación de nuevas tecnologías emergentes en la conservación de los alimentos. Esto se debe a que la industria agroalimentaria trata de ofrecer a los consumidores productos con valor añadido, adquiriendo especial importancia una vida útil prolongada.

Las empresas fabricantes de alimentos listos para el consumo tendrán que llevar a cabo estudios de vida útil y reconsiderar sus planes APPCC en las siguientes cuestiones (Íñigo y Jiménez, 2012):

- De forma periódica, en función de los resultados analíticos obtenidos
- Durante el desarrollo de nuevos productos
- Cuando se producen cambios en:
 - La formulación
 - Las condiciones de elaboración
 - Los materiales de envasado y/o el tipo de envasado
 - Los proveedores de ingredientes o envases
 - Las condiciones de almacenamiento

La empresa donde se ha realizado el Trabajo Fin de Máster desarrolla su actividad en el sector de las industrias lácteas. Su actividad principal se centra en la elaboración y comercialización de quesos de leche de vaca, oveja, cabra y sus mezclas. Inició su actividad en el año 1968, y ha ido creciendo con el paso de los años. Este crecimiento, y con la consecución de la norma de certificación de calidad IFS (International Food Standard), han hecho que dentro del departamento de calidad se decida validar la fecha de consumo preferente de varios productos que han sido lanzados al mercado recientemente, para verificar si la fecha que se fijó en el desarrollo inicial de los mismos es adecuada o si pudiese ampliarse. Para realizar dicha validación, hay que desarrollar estudios de vida útil a tiempo real junto a estudios de microbiología predictiva con el uso de un software informático.

1.1. Concepto de vida útil

El Reglamento (CE) 2073/2005, relativo a los criterios microbiológicos de los alimentos, indica en el *art.2*, que la vida útil de un alimento es el periodo anterior a la fecha de duración mínima o fecha de caducidad, es decir, nos indica el periodo de tiempo que transcurre desde la elaboración del producto hasta que pierdes sus propiedades específicas, y durante el cual, dicho producto sigue siendo seguro y cumple

sus especificaciones de calidad, teniendo en cuenta las condiciones de almacenamiento y uso previsto.

Para el desarrollo de un estudio de vida útil en alimentos, es importante considerar dos conceptos: la vida útil sanitaria (correspondiente a la estabilidad microbiológica y fisicoquímica) y la vida útil sensorial.

1.1.1. Vida útil sanitaria

Las propiedades fisicoquímicas de los alimentos deben mantenerse dentro de unos parámetros específicos a lo largo de toda la vida útil, para asegurar su idoneidad para el consumo. Así mismo, una proliferación microbiana elevada, principalmente de microorganismos patógenos, durante un almacenamiento demasiado prolongado, puede causar riesgo para la salud del consumidor.

Por lo tanto, se van a controlar diversos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos a lo largo de todo el estudio de vida útil.

1.1.2. Vida útil sensorial

La evaluación sensorial es clave para determinar la vida útil de un producto, ya que éste puede ser rechazado después de un tiempo determinado por presentar cambios en las características organolépticas, y, sin embargo, ser microbiológicamente seguro.

Desde el punto de vista sensorial, la vida útil de un alimento se define como el tiempo de almacenamiento cuando el producto alcanza cierto nivel de deterioro predeterminado por encima del cual no es vendible (Giménez et al., 2012). Es decir, la vida útil sensorial hace referencia al rechazo causado en el consumidor.

1.2. Productos objeto de estudio

Según el Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos se entiende por queso al producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido de la leche, de la leche total o parcialmente desnatada, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos, coagulados total o parcialmente por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, antes del desuerado o después de la eliminación parcial de la parte acuosa, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, siempre que la relación entre la caseína y las proteínas séricas sea igual o superior a la de la leche.

Los productos que van a formar parte de los diferentes estudios de vida útil son quesos en formato cuña, pertenecientes a la gama "My Pleasure", todos ellos envasados al vacío.

1.2.1. Queso marca 1

Producto resultante de la mezcla de leches pasteurizadas de vaca, oveja y cabra, siendo el resto de los ingredientes sal, cuajo, estabilizante, conservador y fermentos lácticos. Queso de pasta prensada obtenido de una coagulación enzimática.

Su fecha de consumo preferente está fijada en 180 días después de la fecha de envasado.

1.2.2. Queso marca 2

Producto resultante de la mezcla de leches pasteurizadas de vaca y oveja, siendo el resto de los ingredientes sal, cuajo, estabilizante, conservador y fermentos lácticos. Queso de pasta prensada obtenido de una coagulación enzimática.

Su fecha de consumo preferente está fijada en 180 días después de la fecha de envasado.

1.2.3. Queso marca 3

Producto resultante de la mezcla de leche cruda de oveja y leche pasteurizada de vaca, siendo el resto de los ingredientes sal, cuajo, estabilizante, conservador y fermentos lácticos. Queso de pasta prensada obtenido de una coagulación enzimática.

Su fecha de consumo preferente está fijada en 180 días después de la fecha de envasado.

2. Objetivos

El objetivo del presente estudio es verificar que la vida útil definida en el desarrollo principal de los diferentes quesos cumple con las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas a lo largo de toda la vida útil, teniendo en cuenta las características inherentes del mismo durante el proceso de elaboración y almacenamiento.

Para cumplir con el objetivo se van a analizar parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y características sensoriales de cuñas de queso envasadas al vacío, con gramajes de 300 o 350 g según el tipo de queso, a diferentes tiempos de almacenamiento. Comprobando en qué momento los valores salen de los límites establecidos según la normativa vigente, y de esta forma, validar o modificar la fecha de consumo preferente fijada en primera instancia.

El estudio comenzó el 1/06/2023 y finalizó el 30/08/2023.

3. Materiales y métodos

La validación de los diferentes estudios de vida útil se realizaron en las instalaciones de la empresa Quesos Cerrato S.Coop. (Baltanás, Palencia) y se utilizaron quesos fabricados y envasados por dicha empresa.

A la hora de llevar a cabo estudios de vida útil se deben considerar tres factores extrínsecos como son el proceso madurativo, el tipo de formato y el sistema de envasado.

– Proceso madurativo

En cuanto al proceso madurativo, el Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos, define el queso madurado como aquel que, tras el proceso de fabricación, requiere mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en condiciones tales que se produzcan los cambios físicos y químicos característicos del mismo. Los quesos se clasifican según el grado de maduración alcanzado por el producto a la salida de fábrica, clasificándose por lo tanto en:

Tabla 1: Denominaciones facultativas de los quesos madurados según RD 1113 / 2006

Denominaciones facultativas	Peso > 1,5 kg	Peso ≤ 1,5 kg
	Maduración mínima en días	
Tierno	7	
Semicurado	35	20
Curado	105	45
Viejo	180	100
Añejo	270	-

La maduración del queso es un proceso complejo en el que se producen cambios bioquímicos como la pérdida de humedad, el cambio en el pH, la migración de grasas, la descomposición progresiva de las caseínas a péptidos más pequeños y la acumulación gradual de aminoácidos libres (Nájera et al., 2021). Por consiguiente, cuánto más tierno sea el queso más desfavorable son las condiciones intrínsecas, y por lo tanto la vida útil será menor.

– Tipo de formato

El formato en que se presenta el queso (enteros, cuñas, lonchas, cuñas precortadas, etc) afecta a la vida útil del producto, ya que la superficie de la parte comestible aumenta

o disminuye al realizar más o menos cortes, y por lo tanto su exposición a la atmósfera y agentes fisicoquímicos alterantes, haciendo que la vida útil sea mayor o menor.

– **Sistema de envasado**

Respecto al sistema de envasado, en el queso, principalmente se emplean dos tipos (García et al., 2006):

- **Envasado al vacío:** El proceso implica envasado del producto en film de baja permeabilidad al O₂, se elimina el aire y se cierra el envase. Si se realiza correctamente la concentración de O₂ será menor al 1 %, y por lo tanto la vida útil será mayor (Parry, 1995).
- **Envasado en atmósfera modificada:** Método de envasado que implica la eliminación del aire interior del envase y su sustitución por un gas (en el queso N₂ o CO₂) o mezcla de gases. Mediante esta técnica, se genera una nueva atmósfera gaseosa cambiante, que rodea al producto e inhibe los mecanismos de deterioro del queso durante todo el periodo de almacenamiento (Parry, 1995).

3.1. Diseño experimental

Los quesos a analizar en el presente estudio de vida útil son los explicados en el apartado 1.2. *Productos objeto de estudio*. Para ello, de cada uno se han recogido 12 muestras (en caso de posibles incidencias, como, por ejemplo: pérdida de vacío) in situ de las líneas de producción, por lo tanto, pertenecen al mismo lote de fabricación.

Una vez, escogidas aleatoriamente las muestras, éstas se llevan a una cámara refrigerada con temperatura controlada entre 1 a 8 °C en los quesos cuya curación es de carácter “curado”, o si son de curación del tipo “viejo”, las muestras se conservan en ambiente fresco y seco.

Las muestras se almacenan durante un tiempo máximo de 240 días, debido a que se desarrollan estudios de durabilidad a tiempo real, implica, realizar un estudio para evaluar el crecimiento o supervivencia de los microorganismos que puedan estar presentes en el queso durante toda su vida útil, en condiciones razonablemente previsibles de distribución, almacenamiento y utilización.

Para llevar a cabo los diferentes estudios, se elaboró una planificación de los análisis teniendo en cuenta los días no laborables y ajustándose el tiempo que iba a estar en la

empresa. Los análisis se dividían entre análisis interno (AI: análisis fisicoquímico y de carácter sensorial) y análisis externo (AE: análisis microbiológico).

A continuación, se presenta la periodicidad de los análisis.

Tabla 2: Periodicidad (en días) de los análisis

Queso	T0	T30	T45	T60	T90	T180	T240
Queso marca 1	AI+AE	AI	AI	AI	AI+AE	AI+AE	AI+AE
Queso marca 2	AI+AE	AI	AI	AI	AI+AE	AI+AE	AI+AE
Queso marca 3	AI+AE	AI	AI	AI	AI+AE	AI+AE	AI+AE

AI: Análisis interno→análisis fisicoquímicos y valoración sensorial

AE: Análisis externo→análisis microbiológico

Como se puede ver, se ha realizado el estudio hasta los 90 días, es decir, no está finalizado. Es por ello, que para completar los estudios de vida útil (hasta 240 días), se ha utilizado el software “Combase Predictor Model” el cual nos indica cómo va a ser la evolución del producto a lo largo de toda su vida útil, pudiendo así validar la fecha de consumo preferente inicial o ampliándola. También, se va a hacer uso del histórico de datos de la empresa para los tiempos 180 y 240 días.

3.2. Determinaciones analíticas

3.2.1. Análisis interno

Los análisis internos se llevan a cabo entre el laboratorio y en la sala de catas de la empresa, por personal debidamente cualificado.

a) Análisis fisicoquímico

Todos los parámetros, que se van a explicar a continuación, se analizan haciendo uso del analizador lácteo FoodScan™ Lab de la marca Foss, a excepción de la medición del pH. El analizador emplea tecnología NIR mediante determinación cuantitativa de especies de bajo peso molecular en un tiempo de análisis de 15 segundos.

La tecnología de espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) es una de las tecnologías analíticas espectroscópicas ha ganado un creciente interés en la industria láctea (Karoui R. et al., 2007). Las ventajas de la tecnología NIRS incluyen sus pruebas rápidas y no destructivas, la preparación mínima de la muestra, la naturaleza menos intensiva en mano de obra y el consumo de productos químicos (Pu et al., 2021)

Las propiedades fisicoquímicas del queso deben permanecer dentro de unos valores determinados (específicos para cada tipo de queso) a lo largo de toda la vida útil del producto, para garantizar su aptitud para el consumo. El monitoreo en tiempo real de las composiciones del queso es importante para garantizar la calidad final del queso (Upetri et al., 2006). Es por ello, que se van a controlar los siguientes factores:

En primer lugar, se analiza el pH “in situ” mediante la utilización de un pH-metro con electrodo de punción de punta cónica de la marca Hanna Instruments (Gipuzkoa, España). Se introduce el electrodo en el centro de la cuña del queso (previa calibración con solución tampón pH=7), se pulsa inicio para comenzar la medición y finalmente se lee el resultado.

- **pH:** Variaciones en sus valores pueden condicionar la presencia de ciertos microorganismos (en especial, *Listeria monocytogenes*), además de ser un factor que influye a nivel sensorial en el queso.

Para analizar el resto de los parámetros, se necesita una preparación previa de la muestra, ésta consiste en picar una porción de queso para obtener una muestra de producto en formato polvo, que posteriormente se lleva a una placa Petri de 90 mm de diámetro. La placa se lleva al FoodScan, se pulsa el botón que inicia la medición (previo hay que realizar una muestra cero o blanca a modo de calibración) y se espera a que la máquina informe del resultado final, expresado en porcentaje.

- **Extracto seco:** El extracto seco del queso es el peso obtenido tras someterlo a un proceso de desecación. Este parámetro se expresa como gramos de extracto seco por 100 g de queso.
- **Humedad:** El contenido de humedad del queso no solo afecta el rendimiento del queso, sino que también juega un papel esencial en la calidad del queso (Jia et al., 2021). Esto se debe a que el agua, si está presente por encima de ciertos niveles, facilita el desarrollo de los microorganismos. Por ello, el contenido de humedad en un alimento es, frecuentemente parámetro de control y conservación de los alimentos. El porcentaje de humedad se determina con la siguiente fórmula:

$$\text{Humedad (\%)} = 100 - \text{Extracto seco}$$

- **Sal:** La calidad final del queso está determinada en gran medida por la concentración de sal ya que tiene influencia en el posible desarrollo de las bacterias lácticas, la actividad enzimática y las relaciones bioquímicas durante

la maduración (Guinee y Fox, 2004). También, se considera un indicador de cambios organolépticos a lo largo del estudio.

- **Grasa y proteína:** La proteólisis y la lipólisis son de particular interés porque son responsables de las modificaciones de la textura del queso y de la formación del sabor y palatabilidad (Masotti et al., 2012).

b) Análisis sensorial

La valoración sensorial de los productos se lleva a cabo mediante exámenes organolépticos, realizando una estimación sensorial evaluando las características sensoriales de un conjunto de muestras a diferentes tiempos de almacenamiento (Bishop & White, 1986). Para realizar el estudio sensorial de vida útil, se hace un diseño básico de almacenamiento (Hough, 2010), el cual consiste en almacenar un solo lote grande de producto en condiciones normales y probarlo para cada tiempo de almacenamiento (Lawless & Heymann, 2010).

Se realiza un examen de calidad sensorial, presentando a los catadores muestras del mismo producto, pero a diferentes tiempos de almacenamiento.

Los catadores son personal cualificado de las diferentes áreas de la empresa, los cuales, deben puntuar del 1 al 4 el aspecto, color, olor, textura y sabor de cada muestra de queso, siguiendo las siguientes instrucciones:

Tabla 3. Relación de puntuaciones del examen sensorial

Asignación	4	3	2	1
Aspecto	Excelente	Aceptable	Con defecto ligero	Con defecto grande
Color	Normal. Característico	Aceptable	Con defecto ligero	Con defecto grande
Olor	Excelente	Aceptable	Con defecto ligero	Con defecto grande
Sabor	Excelente	Aceptable	Con defecto ligero	Con defecto grande
Textura	Normal. Característica	Aceptable	Con defecto ligero	Con defecto grande

*Puntuaciones basadas del libro “El análisis sensorial de los quesos” (Chamorro & Losada, 2002)

Con las puntuaciones de cada catador, se realiza la media de los datos de forma que cada muestra sólo tenga una puntuación para cada característica. Posteriormente se suman los puntos de los cinco conceptos, pudiéndose obtener una puntuación total máxima de 20 puntos, hasta una mínima de 5. Como criterio de aceptación se considera una puntuación superior a 15 puntos. Finalmente se representa en una gráfica la puntuación total obtenida respecto a la vida en días del producto y se llevan los datos a una regresión lineal. El queso será rechazado a partir del tiempo en el cual la puntuación total sea menor a 15. Este tiempo se obtendrá de forma gráfica.

Con los resultados obtenidos, podemos predecir el día a partir del cual se rechaza el producto. Cabe mencionar, que a partir del tiempo 120 hasta el 240 de almacenamiento, se han utilizado puntuaciones del histórico de datos de la propia empresa.

3.2.2. Análisis externo

Es llevado a cabo por un laboratorio externo acreditado por la ENAC.

a) Análisis microbiológico

Se realizan análisis microbiológicos para cada tiempo de ensayo, según lo establecido en el Reglamento (CE) 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

Los análisis que exige dicho reglamento para quesos madurados hechos a base de leche sometida a tratamientos de pasteurización se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4: Análisis microbiológicos determinados por el Reglamento (CE) 2073/2005

Microorganismo	Criticidad	n	c	m	M
<i>Listeria monocytogenes</i> /25g	Patógeno	5	0	Ausencia	Ausencia
<i>Escherichia coli</i>	Indicador	5	2	< 10 ² ufc/g	< 10 ³ ufc/g
<i>Staphylococcus coagulasa positivo</i>	Indicador	5	2	< 10 ² ufc/g	< 10 ³ ufc/g

n: número de muestras que deben ser analizadas

c: máximo número de muestras que pueden exceder el límite marcado

m y M: límites ufc/g

Los análisis que se exigen en dicho reglamento para quesos madurados hechos a base de leche cruda se muestran en la tabla 5.

Tabla 5: Análisis microbiológicos determinados por el Reglamento (CE) 2073/2005

Microorganismo	Criticidad	n	c	m	M
<i>Salmonella spp</i> /25g	Patógeno	5	0	Ausencia	Ausencia
<i>Listeria monocytogenes</i> /25g	Patógeno	5	0	Ausencia	Ausencia
<i>Staphylococcus coagulasa positivo</i>	Indicador	5	2	< 10 ⁴ ufc/g	< 10 ⁵ ufc/g

n: número de muestras que deben ser analizadas

c: máximo número de muestras que pueden exceder el límite marcado

m y M: límites ufc/g

4. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los diferentes análisis realizados durante los cinco tiempos de almacenamiento.

En el ANEXO I, se podrá observar cómo evoluciona de forma fotográfica, las cuñas de queso a lo largo de todo el estudio de vida útil.

4.1. Queso marca 1

4.1.1. Análisis fisicoquímico

Tabla 6. Resultados obtenidos del análisis fisicoquímico del queso marca 1

TIEMPO (Días)	Fecha	Extracto seco	Grasa	Humedad	pH	Proteína	Sal
T0	01/06/2023	67,05	34,91	32,95	5,12	25,21	1,88
T30	01/07/2023	67,80	35,42	32,20	5,01	25,31	1,94
T45	17/07/2023	68,95	36,21	31,05	4,94	25,48	1,98
T60	31/07/2023	69,21	36,28	30,79	4,88	25,66	2,01
T90	30/08/2023	69,52	36,35	30,48	4,85	25,71	2,04
T180	-	69,61	36,44	30,39	4,83	25,84	2,08
T240	-	69,72	36,60	30,28	4,80	26,77	2,12

A continuación, se muestra en un gráfico la evolución de los parámetros fisicoquímicos.

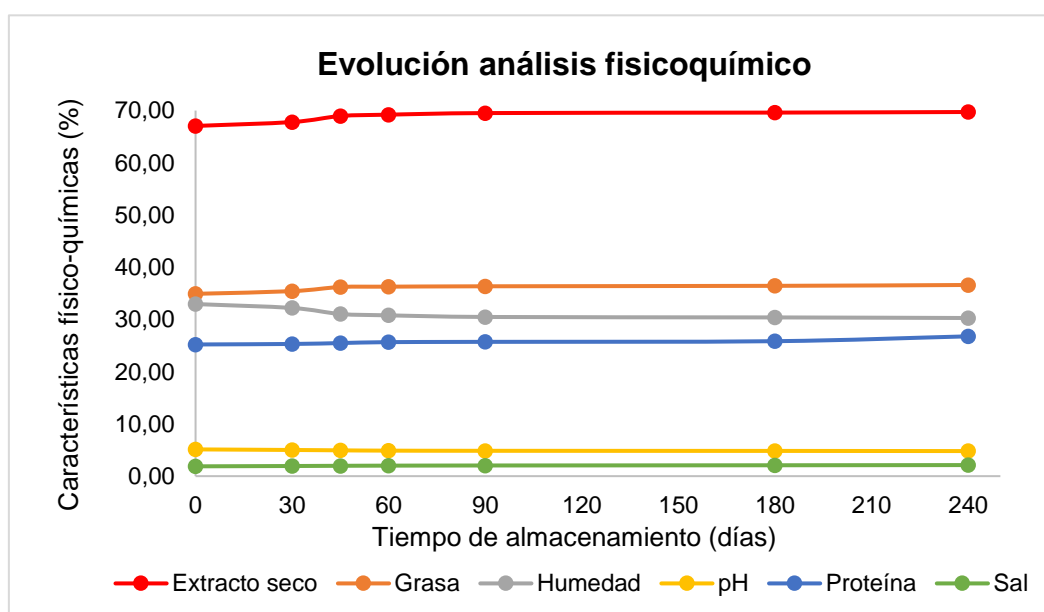


Figura 1. Evolución de los parámetros fisicoquímicos en el queso marca 1

De la figura 1 observamos, que el extracto seco aumenta hasta los 60 días de almacenamiento, y a partir de ahí se vuelve constante hasta finalizar los 240 días. Con ello, la humedad disminuye al mismo ritmo.

También se percibe un aumento en el valor de la grasa desde el primer día de almacenamiento hasta los 45 días, pasados los mismos los valores son constantes.

Además, el único parámetro que disminuye durante los 240 días de almacenamiento es el pH. Dicha acidificación se debe a las bacterias lácticas autóctonas. Al mismo ritmo, aumentan los valores en sal.

4.1.2. Análisis sensorial

Tabla 7. Resultados obtenidos del análisis sensorial del queso marca 1

Parámetros	Días desde la fecha de envasado						
	0	30	45	60	90	180	240
Aspecto	4,00	4,00	3,75	3,75	3,65	3,50	3,00
Color	4,00	4,00	3,75	3,75	3,50	3,50	3,00
Olor	4,00	3,20	3,20	3,05	3,00	3,00	2,75
Sabor	4,00	3,80	3,60	3,50	3,25	3,10	2,85
Textura	4,00	3,60	3,30	3,30	3,15	3,10	2,75
Valoración general	4,00	3,72	3,52	3,47	3,31	3,24	2,87
TOTAL	20,00	18,60	17,60	17,35	16,55	16,20	14,35

A continuación, se muestra en un gráfico la evolución de la puntuación organoléptica.

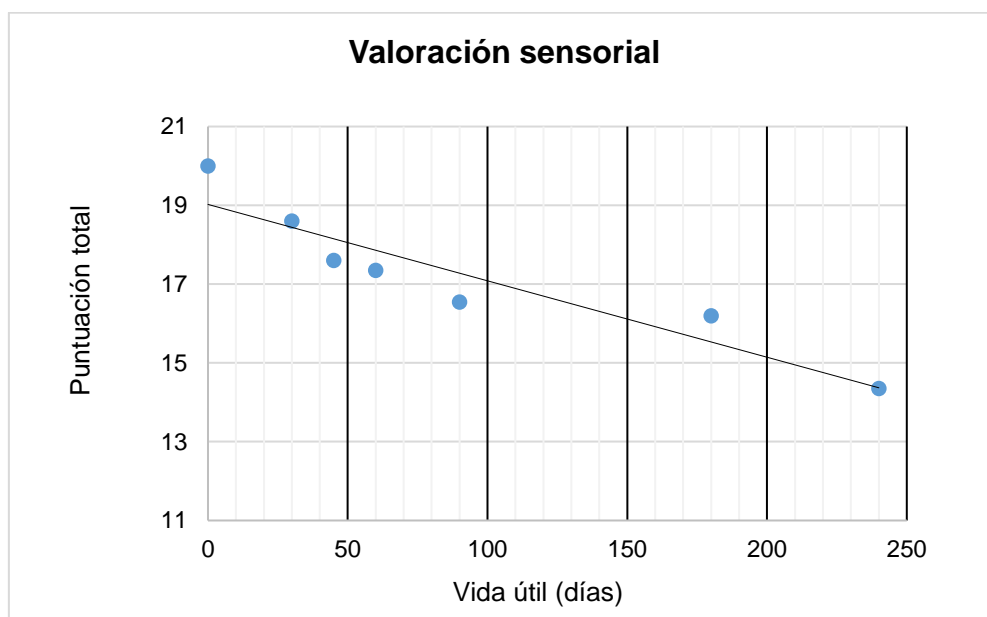


Figura 2. Representación de la evolución de la puntuación organoléptica del queso marca 1

Para estimar el día en el que se rechaza el producto, las puntuaciones totales se someten a regresión lineal tal y como muestra la figura x, siendo la ecuación de la recta: $-0,0194x + 19,023$. Por tanto, en el queso marca 1 la puntuación de 15 se alcanzará el día 207, momento en el que el producto se rechaza sensorialmente según el examen de calidad sensorial.

4.1.3. Análisis microbiológico

Tabla 8. Resultados obtenidos del análisis microbiológico del queso marca 1

TIEMPO (Días)	Fecha	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus coagulasa positivo</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
T0	01/06/2023	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	Ausencia
T30	-	-	-	-
T45	-	-	-	-
T60	-	-	-	-
T90	30/08/2023	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	Ausencia
T180	-	< 10 ufc/g	350 ufc/g	Ausencia
T240	-	< 10 ufc/g	525 ufc/g	< 100

Se ha realizado un análisis microbiológico al inicio y en los tiempos finales de la vida útil del producto en estudio. A continuación, en la figura se muestra dicha evolución.

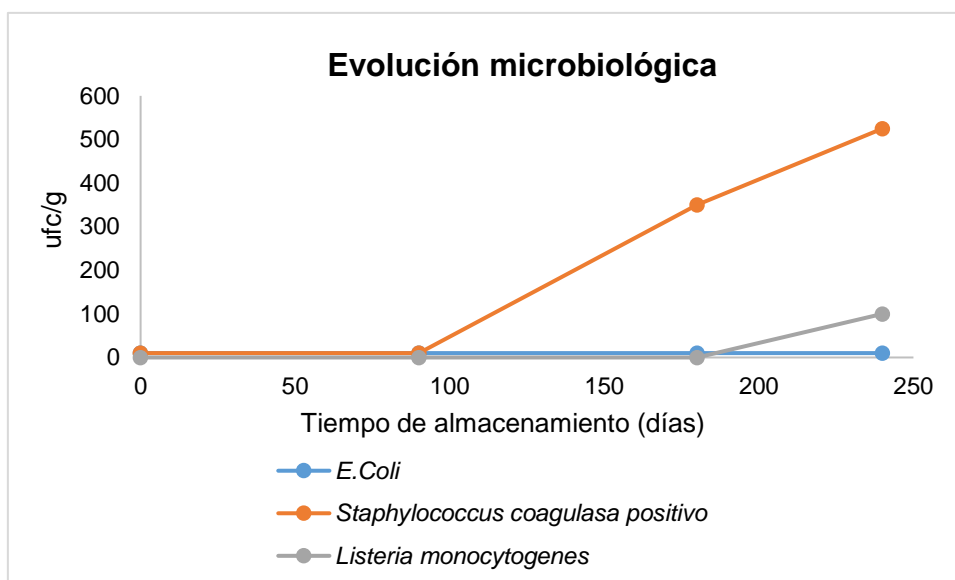


Figura 3. Evolución de los microorganismos de estudio en el queso marca 1

Todos los análisis microbiológicos realizados cumplen con los criterios de la legislación vigente.

4.2. Queso marca 2

4.2.1. Análisis fisicoquímico

Tabla 9. Resultados obtenidos del análisis fisicoquímico del queso marca 2

TIEMPO (Días)	Fecha	Extracto seco	Grasa	Humedad	pH	Proteína	Sal
T0	01/06/2023	67,21	35,72	32,79	5,12	27,86	1,42
T30	01/07/2023	67,89	36,08	32,11	5,10	27,80	1,46
T45	17/07/2023	68,57	36,99	31,43	5,08	27,45	1,48
T60	31/07/2023	68,90	37,44	31,10	5,03	27,41	1,54
T90	30/08/2023	68,98	37,68	31,02	5,01	27,34	1,58
T180	-	69,16	37,91	30,84	4,94	27,32	1,62
T240	-	69,39	38,09	30,61	4,88	27,26	1,68

A continuación, se muestra en un gráfico la evolución de los parámetros fisicoquímicos.

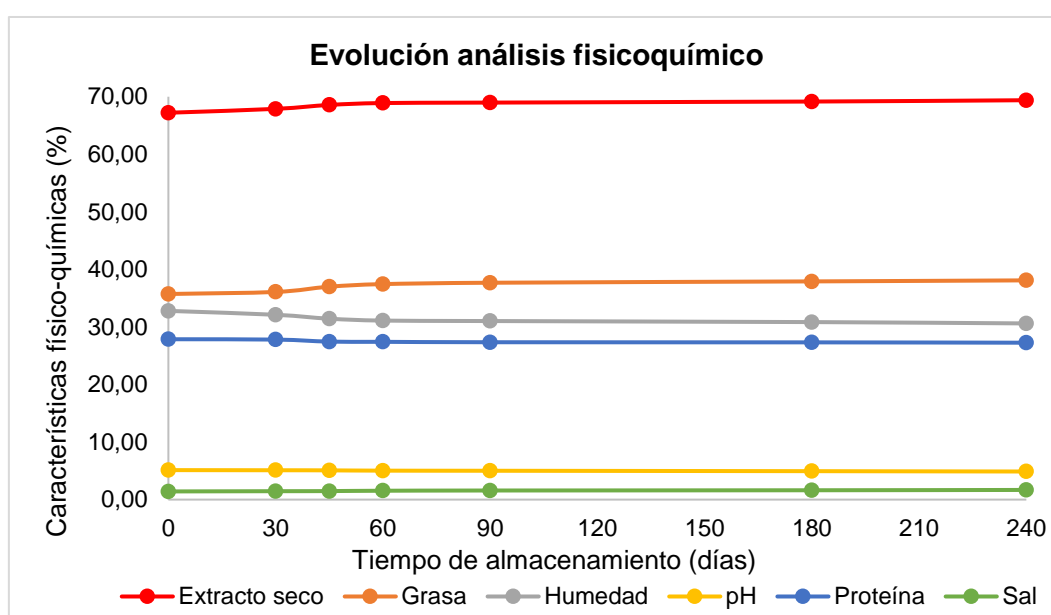


Figura 4. Evolución de los parámetros fisicoquímicos en el queso marca 2

En la figura 4 vemos, que el extracto seco aumenta hasta los 45 días de almacenamiento se vuelve constante hasta los 90 días, donde se produce un ligero aumento. Con ello, la humedad disminuye al mismo ritmo.

También se percibe un aumento constante en el valor de la grasa desde el primer día de almacenamiento hasta la finalización del estudio de vida útil.

Además, el único parámetro que disminuye durante los 240 días de almacenamiento es el pH. Dicha acidificación se debe a las bacterias lácticas propias del queso. Al mismo ritmo, aumentan los valores en sal.

4.2.3. Análisis sensorial

Tabla 10. Resultados obtenidos del análisis sensorial del queso marca 2

Parámetros	Días desde la fecha de envasado						
	0	30	45	60	90	180	240
Aspecto	4,00	4,00	3,75	3,75	3,65	3,50	3,00
Color	4,00	4,00	3,75	3,65	3,50	3,45	2,85
Olor	4,00	3,80	3,50	3,25	3,00	3,00	2,15
Sabor	4,00	3,76	3,60	3,50	3,25	3,10	2,85
Textura	4,00	3,65	3,30	3,30	3,15	3,00	2,75
Valoración general	4,00	3,84	3,58	3,49	3,31	3,21	2,72
TOTAL	20,00	19,21	17,90	17,45	16,55	16,05	13,60

A continuación, se muestra en un gráfico la evolución de la puntuación organoléptica.

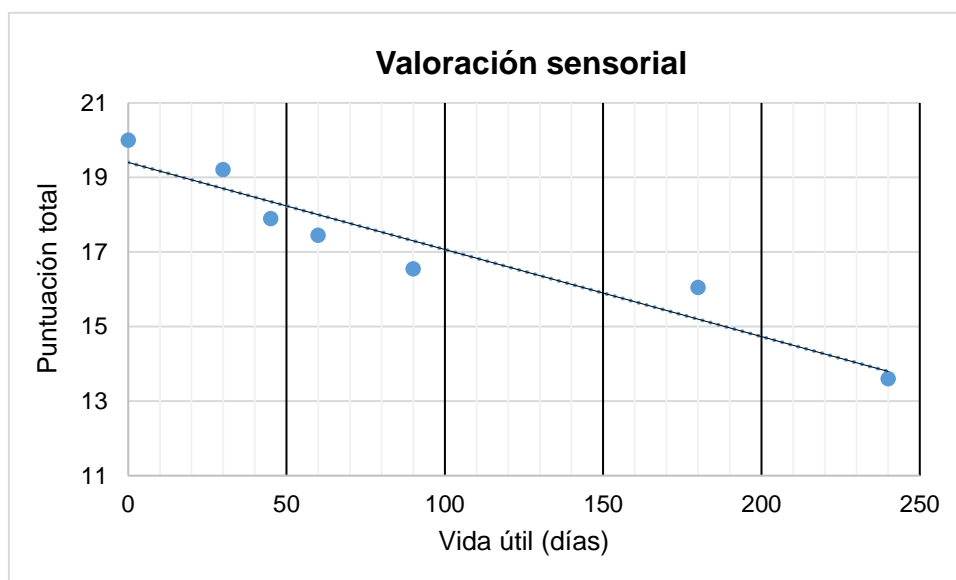


Figura 5. Representación de la evolución de la puntuación organoléptica del queso marca 2

Para saber el día en el que se rechaza el producto, las puntuaciones totales se someten a regresión lineal tal y como muestra la figura x, siendo la ecuación de la recta: $-0,0234x + 19,404$. Por tanto, la puntuación de 15 se alcanzará el día 190, momento en el que el queso marca 2 se rechaza sensorialmente.

4.2.3. Análisis microbiológico

Tabla 11. Resultados obtenidos del análisis microbiológico del queso marca 2

TIEMPO (Días)	Fecha	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus coagulasa positivo</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
T0	01/06/2023	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	Ausencia
T30	-	-	-	-
T45	-	-	-	-
T60	-	-	-	-
T90	30/08/2023	< 10 ufc/g	100 ufc/g	Ausencia
T180	-	< 10 ufc/g	235 ufc/g	Ausencia
T240	-	< 10 ufc/g	365 ufc/g	Ausencia

Se ha realizado un análisis microbiológico al inicio y en los tiempos finales de la vida útil del producto en estudio. A continuación, en la figura se muestra dicha evolución.

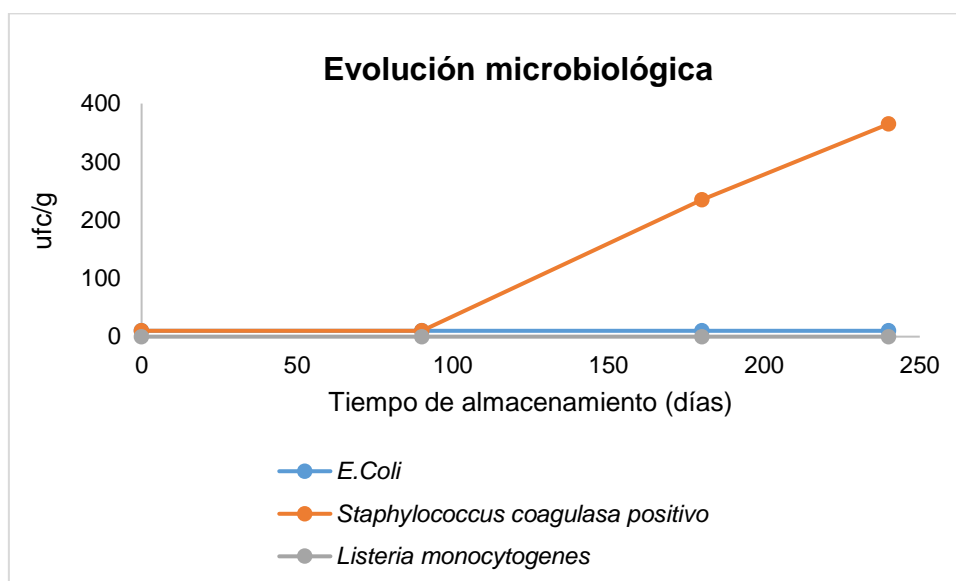


Figura 6. Evolución de los microorganismos de estudio en el queso marca 2

Todos los análisis microbiológicos realizados cumplen con los valores máximos que obliga la legislación vigente.

4.3. Queso marca 3

4.3.1. Análisis fisicoquímico

Tabla 12. Resultados obtenidos del análisis fisicoquímico del queso marca 3

TIEMPO (Días)	Fecha	Extracto seco	Grasa	Humedad	pH	Proteína	Sal
T0	01/06/2023	69,70	36,59	30,30	5,78	28,61	1,84
T30	01/07/2023	69,76	36,61	30,24	5,60	28,70	1,88
T45	17/07/2023	69,89	36,64	30,11	5,20	28,90	1,90
T60	31/07/2023	69,98	36,68	30,02	5,13	28,92	1,92
T90	30/08/2023	70,09	36,74	29,91	5,08	28,98	1,97
T180	-	70,27	36,80	29,73	5,06	29,04	2,00
T240	-	71,40	36,85	28,60	5,01	29,10	2,04

A continuación, se muestra en un gráfico la evolución de los parámetros fisicoquímicos.

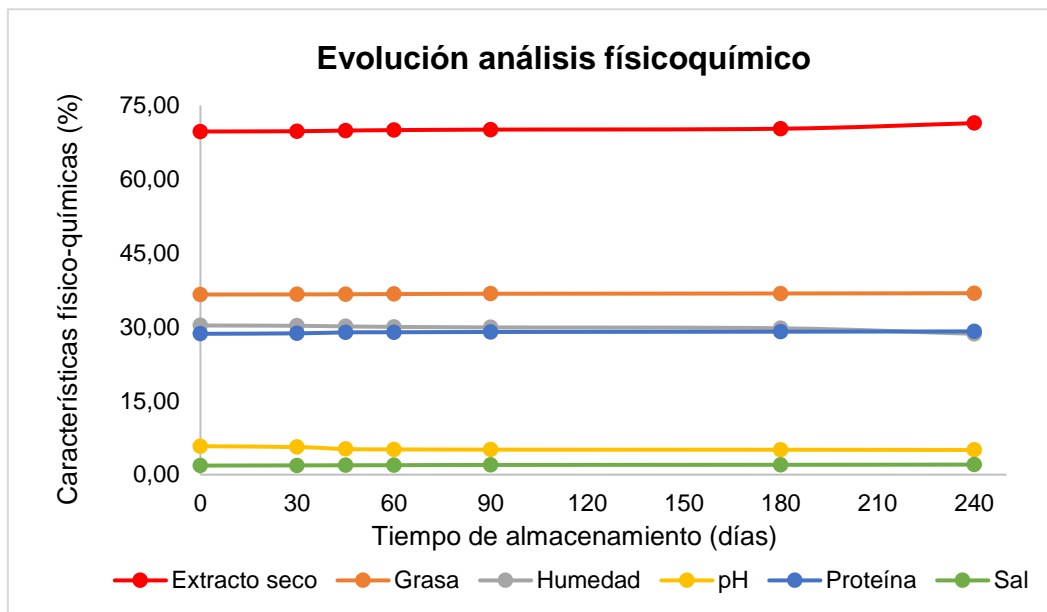


Figura 7. Evolución de los parámetros fisicoquímicos en el queso marca 3

En la figura 4 se aprecia, que el extracto seco tiene una evolución constante hasta los 90 días, y a partir de dicho tiempo de almacenamiento aumenta ligeramente hasta el final del estudio de vida útil. Con ello, la humedad disminuye al mismo ritmo.

También se nota un valor constante en el porcentaje de grasa desde el primer día de almacenamiento hasta la finalización del estudio de vida útil.

Además, el único parámetro que disminuye durante los 240 días de almacenamiento es el pH. Dicha acidificación se debe a la descomposición del ácido láctico. Al mismo ritmo, aumentan los valores en sal.

4.3.2. Análisis sensorial

Tabla 13. Resultados obtenidos del análisis sensorial del queso marca 3

Parámetros	Días desde la fecha de envasado						
	0	30	45	60	90	180	240
Aspecto	4,00	4,00	3,75	3,75	3,65	3,50	3,00
Color	4,00	3,90	3,75	3,65	3,55	3,50	3,00
Olor	4,00	3,60	3,35	3,05	3,00	3,00	2,75
Sabor	4,00	3,80	3,60	3,50	2,75	3,10	2,65
Textura	4,00	3,60	3,30	3,30	3,15	3,10	2,75
Valoración general	4,00	3,78	3,55	3,45	3,22	3,24	2,83
TOTAL	20,00	18,90	17,75	17,25	16,10	16,20	14,15

A continuación, se muestra en un gráfico la evolución de la puntuación organoléptica.

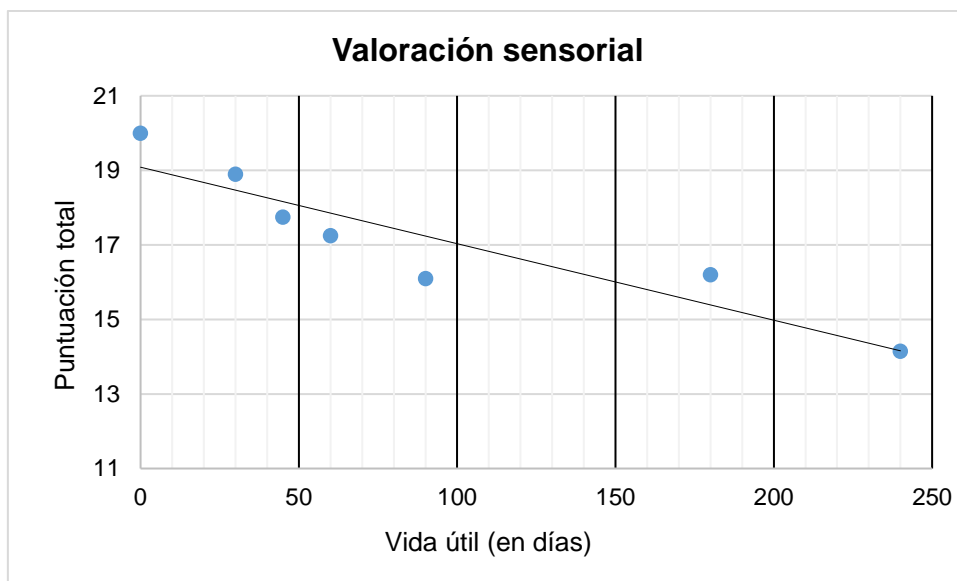


Figura 8. Representación de la evolución de la puntuación organoléptica del queso marca 3

Para determinar el día en el que se rechaza el queso marca 3, las puntuaciones totales se someten a regresión lineal tal y como muestra la figura x, siendo la ecuación de la recta: $-0,0205x + 19,084$. Por tanto, la puntuación de 15 se alcanzará el día 200, momento en el que el producto se rechaza sensorialmente.

4.3.3. Análisis microbiológico

Tabla 14. Resultados obtenidos del análisis microbiológico del queso marca 3

TIEMPO (Días)	Fecha	<i>Salmonella spp</i>	<i>Staphylococcus coagulasa positivo</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
T0	01/06/2023	Ausencia	< 10 ufc/g	Ausencia
T30	-	-	-	-
T45	-	-	-	-
T60	-	-	-	-
T90	30/08/2023	Ausencia	350 ufc/g	Ausencia
T180	-	Ausencia	1000 ufc/g	Ausencia
T240	-	Ausencia	3500 ufc/g	< 100

Se ha realizado un análisis microbiológico al inicio y en los tiempos finales de la vida útil del producto en estudio. A continuación, en la figura se muestra dicha evolución.

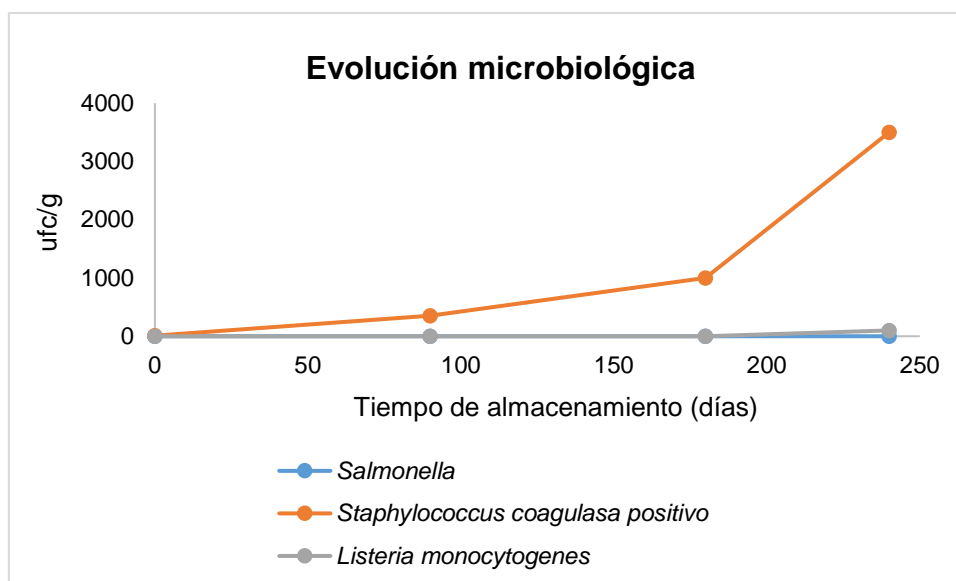


Figura 9. Evolución de los microorganismos de estudio en el queso marca 3

Todos los análisis microbiológicos realizados cumplen con criterios aceptables por el Reglamento (CE) 2073/2005.

5. Discusión

Se ha llevado a cabo el estudio de vida útil de nuevos productos elaborados en Quesos Cerrato, sometiéndolos por primera vez a un estudio de durabilidad a tiempo real. En las tres marcas de queso los resultados más relevantes de este trabajo muestran que, durante el tiempo de vida útil estipulado, aumentan todos los parámetros a excepción de la humedad. Todos los análisis microbiológicos realizados cumplen con los criterios de la legislación vigente a lo largo de toda la vida útil. Además, a nivel sensorial, cumplen con el mínimo exigido para la fecha de caducidad preferente marcada desde el inicio del desarrollo de los diferentes productos de la gama "My Pleasure".

Lo más notable respecto a los parámetros fisicoquímicos observados a lo largo de los estudios de vida útil, fue la disminución del valor del pH en los diferentes quesos, lo cual se debe a la descomposición del ácido láctico y la formación de compuestos básicos (Özer & Kesencas, 2019), dicha acidificación se debe a las bacterias autóctonas (Bertolino et al., 2011).

Respecto a la disminución del contenido en humedad en los quesos, es causada por la evaporación del agua libre (Pappa et al., 2006), lo que se confirma por las gotas observadas en el envase al final del estudio de vida útil.

Por último, el contenido en grasa se mantuvo constante, sin embargo, se observó una migración de grasa visible durante los diferentes tiempos de almacenamiento (Franco et al., 2023).

En cuanto a los valores obtenidos de cada análisis, nos sirven para la información nutricional del etiquetado del producto, la cual es obligatoria según el Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor. Cumpliendo en todos los productos los límites legales, sin sobrepasar las tolerancias fijadas acorde al “Documento sobre tolerancias para los valores nutricionales declarados en el etiquetado, de orientación para las autoridades competentes en materia de control del cumplimiento de la legislación de la UE en la materia” (diciembre de 2012).

Respecto a los análisis microbiológicos, todos los parámetros se encuentran dentro de lo establecido en el Reglamento (CE) 2073/2005.

Finalmente, con relación a los análisis sensoriales, observamos que no se aprecian sabores ni olores extraños, y la textura y apariencia externa es normal hasta el tiempo 180. A partir de ese tiempo, vemos que existe pérdida de adherencia del film en varias muestras, y comienza a aparecer moho de manera superficial en las cuñas.

5.1. Conclusiones

Tras verificar la vida útil predefinida en primera instancia, y con la realización de los diferentes análisis, podemos confirmar lo siguiente:

En el queso X los resultados relativos a los parámetros descritos por el Reglamento (CE) 2073/2005 cumple con los requerimientos del mismo. De igual manera, teniendo en cuenta la valoración organoléptica, tanto el sabor, olor y textura son los característicos. Y los parámetros fisicoquímicos establecidos en las fichas técnicas del producto cumplen con los analizados. Por lo tanto, en base a los resultados obtenidos, podemos concluir que la duración de la vida útil está en 180 días asegurando la inocuidad del producto, e incluso pudiendo llegar a los 200 días sin abrir el envase.

6. Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a mis tutores de universidad y empresa: Daniel Sancho Rincón y Raquel Fernández González, por la ayuda y dedicación para sacar el presente Trabajo Fin de Máster adelante.

Por otra parte, agradecer también a la empresa que haya permitido desarrollar este estudio, así como a las integrantes del departamento de calidad, en especial a la técnico de laboratorio, Miriam García, por la ayuda brindada.

7. Bibliografía

Bertolino, M., Dolci, P., Giordano, M., Rolle, L., & Zeppa, G. (2011). Evolution of chemico-physical characteristics during manufacture and ripening of Castelmagno PDO cheese in wintertime. *Food chemistry*, 129(3), 1001–1011.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.05.060>

Bishop, J. R., & White, C. H. (1986). Assessment of dairy product quality and potential shelf-life-a review. *Journal of Food Protection*, 49(9), 739-753.

<https://doi.org/10.4315/0362-028X-49.9.739>

Chamorro, M. C., & Losada, M. M. (2002). *El análisis sensorial de los Quesos*. Mundi-Prensa Ediciones

Documento sobre tolerancias para los valores nutricionales declarados en el etiquetado, de orientación para las autoridades competentes en materia de control del cumplimiento de la legislación de la UE en la materia (diciembre de 2012) (Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/labelling_nutrition_tolerances_1212_en.pdf) (Consultado el 22 de agosto de 2023)

Franco, I., Bargiela, V., & Tovar, C. A. (2023). Effect of Vacuum Packaging on the Biochemical, Viscoelastic, and Sensory Properties of a Spanish Cheese during Chilled Storage. *Foods* (Basel, Switzerland), 12(7), 1381.

<https://doi.org/10.3390/foods12071381>

García, E., Gago, L., Fernández, J.L. (2006). *Tecnologías de envasado en atmósfera protectora*. Madridmasd.org. (Disponible en:

https://www.madrirasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt3_tecnologias_de_envasado_en_atmosfera_protectora.pdf) (Consultado el 26 de junio de 2023)

Giménez, A., Ares, F., & Ares, G. (2012). Sensory shelf-life estimation: A review of current methodological approaches. *Food Research International*, 49(1), 311-325.

<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.07.008>

Guinee, T.P. and Fox, P.F. (2004) Salt in Cheese: Physical, Chemical and Biological Aspects. In: Fox, P.F., McSweeney, P.L.H., Cogan, T.M. and Guinee, T.P., Eds., *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, 3rd Edition, Vol. 1, Elsevier Academic Press, London, 207-261. [https://doi.org/10.1016/S1874-558X\(04\)80069-1](https://doi.org/10.1016/S1874-558X(04)80069-1)

Hough, G. (2010). *Sensory shelf-life estimation of food products*. Crc Press.

Íñigo S. y Jiménez A., (2012). Guía de estudios de vida útil para *Listeria monocytogenes* en alimentos listos para el consumo. Documentos Técnicos de Higiene y Seguridad Alimentaria nº6. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid, España. 2ª edición: Agosto 2012

Jia, R., Zhang, F., Song, Y., Lou, Y., Zhao, A., Liu, Y., Peng, H., Hui, Y., Ren, R., & Wang, B. (2021). Physicochemical and textural characteristics and volatile compounds of semihard goat cheese as affected by starter cultures. *Journal of dairy science*, 104(1), 270–280. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18884>

Karoui, R., Dufour, É., & De Baerdemaeker, J. (2007). Front face fluorescence spectroscopy coupled with chemometric tools for monitoring the oxidation of semi-hard cheeses throughout ripening. *Food Chemistry*, 101(3), 1305-1314. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.01.028>

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices* (Vol. 2). New York: Springer

Masotti, F., Battelli, G., & De Noni, I. (2012). The evolution of chemical and microbiological properties of fresh goat milk cheese during its shelf life. *Journal of dairy science*, 95(9), 4760–4767. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-5039>

Nájera, A. I., Nieto, S., Barron, L. J. R., & Albisu, M. (2021). A Review of the Preservation of Hard and Semi-Hard Cheeses: Quality and Safety. *International journal of environmental research and public health*, 18(18), 9789. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189789>

Özer, E., & Kesenkaş, H. (2019). The effect of using different starter culture combinations on ripening parameters, microbiological and sensory properties of Mihaliç cheese. *Journal of food science and technology*, 56(3), 1202–1211. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03583-2>

Pappa, E. C., Kandarakis, I., Anifantakis, E. M., & Zerfiridis, G. K. (2006). Influence of types of milk and culture on the manufacturing practices, composition and sensory characteristics of Teleme cheese during ripening. *Food control*, 17(7), 570-581. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.03.004>

Parry, R. T. (1995). *Envasado de los alimentos en atmósfera modificada*. A. Madrid Vicente Ediciones

Pu, Y., Pérez-Marín, D., O'Shea, N., & Garrido-Varo, A. (2021). Recent Advances in Portable and Handheld NIR Spectrometers and Applications in Milk, Cheese and Dairy

Powders. Foods (Basel, Switzerland), 10(10), 2377.
<https://doi.org/10.3390/foods10102377>

Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos (Disponible en: [BOE-A-2006-17436 Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos.](#)) (Consultado el 4 de julio de 2023)

Reglamento (CE) 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios (Disponible en: [BOE.es - DOUE-L-2005-82539 Reglamento \(CE\) nº 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.](#)) (Consultado el 10 de julio de 2023)

Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor (Disponible en: [Reglamento \(UE\) no 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos \(CE\) no 1924/2006 y \(CE\) no 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento \(CE\) no 608/2004 de la Comisión](#) Texto pertinente a efectos del EEE (boe.es)) (Consultado el 3 de agosto de 2023)

Upreti, P., McKay, L. L., & Metzger, L. E. (2006). Influence of calcium and phosphorus, lactose, and salt-to-moisture ratio on Cheddar cheese quality: changes in residual sugars and water-soluble organic acids during ripening. *Journal of dairy science*, 89(2), 429–443. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72107-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72107-5)

Anexo I. Imágenes

a) Queso marca 1

T0



Imagen 1. Cuña en el tiempo 0 de almacenamiento

T30



Imagen 2. Cuña en el tiempo 30 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T45



Imagen 3. Cuña en el tiempo 45 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T60



Imagen 4. Cuña en el tiempo 60 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T90



Imagen 5. Cuña en el tiempo 90 de almacenamiento

Todos los parámetros del análisis sensorial son conformes. Únicamente, se aprecian pequeñas motas de moho superficial en la corteza. Olor, sabor y textura correctos, coincidente con quesos de este tipo.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T180



Imagen 6. Cuña en el tiempo 180 de almacenamiento

Todos los parámetros del análisis sensorial son conformes. Únicamente, se aprecian pequeñas motas de moho superficial en la corteza. Olor, sabor y textura correctos, coincidente con quesos de este tipo. Se observa pérdida de adherencia del film al producto.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T240



Imagen 7. Cuña en el tiempo 240 de almacenamiento

Aún siendo conforme la cata tanto en sabor, olor y textura, se observa presencia de puntos de moho blanquecino en superficie y pérdida de adherencia del film al producto.

Aumento en el recuento de *Staphylococcus coagulasa positivo* y *Listeria monocytogenes*. Sin superar los criterios máximos según la legislación vigente.

b) Queso marca 2

T0



Imagen 8. Cuña en el tiempo 0 de almacenamiento

T30



Imagen 9. Cuña en el tiempo 30 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T45



Imagen 10. Cuña en el tiempo 45 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T60



Imagen 11. Cuña en el tiempo 60 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T90



Imagen 12. Cuña en el tiempo 90 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T180



Imagen 13. Cuña en el tiempo 180 de almacenamiento

Todos los parámetros del análisis sensorial son conformes. Únicamente, se aprecian pequeñas motas de moho superficial en la corteza. Olor, sabor y textura correctos, coincidente con quesos de este tipo.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T240



Imagen 14. Cuña en el tiempo 240 de almacenamiento

Aun siendo conforme la cata tanto en sabor, olor y textura, se observa presencia de puntos de moho focalizados en la superficie y pérdida de adherencia del film al producto.

Aumento en el recuento de *Staphylococcus coagulasa positivo*. Siempre dentro de los parámetros legales.

c) Queso marca 3

T0



Imagen 15. Cuña en el tiempo 0 de almacenamiento

T30



Imagen 16. Cuña en el tiempo 30 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

45



Imagen 17. Cuña en el tiempo 45 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T60



Imagen 18. Cuña en el tiempo 60 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal. Únicamente se observa migración de grasa hacia el envase.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T90



Imagen 19. Cuña en el tiempo 90 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal. Únicamente se observa migración de grasa hacia el envase.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T180



Imagen 20. Cuña en el tiempo 180 de almacenamiento

Todos los parámetros tanto del análisis fisicoquímico como sensorial son conformes. No se aprecian olores ni sabores extraños, y la textura y apariencia externa es normal. Únicamente se observa migración de grasa hacia el envase.

Los parámetros del análisis microbiológico son correctos, dentro de los límites legales.

T240



Imagen 21. Cuña en el tiempo 240 de almacenamiento

Aun siendo conforme la cata tanto en sabor, olor y textura, se observa presencia de puntos de moho focalizados en la superficie y pérdida de adherencia del film al producto.

Aumento en el recuento de *Staphylococcus coagulasa positivo*. Siempre dentro de los parámetros legales.