DOI: <https://doi.org/10.46296/rc.v5i9.0043>

Evaluación de pérdidas en la producción del queso Coral en la fábrica "La Vaquita"

Evaluation of losses in the production of the cheese Coral in the factory "La Vaquita"

Cordoví-Carmenates Melba

Profesora Auxiliar del departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos,
Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz. Camagüey, Cuba.
Correo: melba.cordovi@reduc.edu.cu
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1615-6846>

Moreira-Vera David Wilfrido

Docente Investigador Titular Escuela Superior Politécnica
Agropecuaria Manabí ESPAM MFL. Calceta, Ecuador
Correo: dmoreira@espam.edu.ec
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7020-4178>

Matos-Mosqueda Luisa

Profesora Titular del departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos,
Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz. Camagüey, Cuba.
Correo: luisa.matos@reduc.edu.cu
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2387-163X>

Zayas-Bazán Yaisbel

Estudiante de Licenciatura en Ciencias Alimentarias,
Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz. Camagüey, Cuba.
Correo: yaisbel.zayas@reduc.edu.cu

RESUMEN

Los quesos se obtienen mediante coagulación de la proteína de la leche, y separación del suero. El trabajo pretende determinar las mermas en la maduración del Queso Coral en la fábrica "La Vaquita". Se efectuaron búsquedas en Internet mediante Google, Scholar google con palabras claves: quesos semiduros, proceso de maduración, composición y rendimiento del queso semiduro. Se observó el proceso productivo, se consultaron documentos relacionados con el producto y datos tomados de la industria. Fue empleado el Statgraphics 5.1 como procesador estadístico de la información. Se constató que la leche para queso Coral, cumple con las normas de calidad establecidas para densidad, acidez y grasa, no cumple con el porcentaje de sólidos no grasos, lo que influye negativamente en las mermas del producto. La calidad químico-física del queso arrojó que no se cumplen las especificaciones para el contenido de materia grasa, atribuyéndosele esto a la obsolescencia de los equipos y utensilios en el proceso y a la ausencia de equipamiento para el control del proceso, como equipos medidores de pH, de humedad relativa, de paletas y agitadores, principalmente. El procedimiento permitió calcular las mermas cuyo valor está por encima de lo planificado y analizar los factores incidentes.

Palabras claves: queso semiduro, proceso de maduración, mermas.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 01 de diciembre de 2021.

Fecha de aceptación: 27 de diciembre de 2021.

Fecha de publicación: 06 de enero de 2022.

ABSTRACT

The cheeses are obtained by means of clotting of the protein of the milk, and separation of the serum. The work seeks to determine the reductions in the maturation of the Cheese Coral in the factory "The Cow". searches were made in Internet by means of Google, Scholar google with key words: cheeses semi-hard cheeses, maturation process, composition and yield of the semi-hard cheese. The productive process was observed, documents related with the product and taken data of the industry were consulted. It was employed the Statgraphics 5.1 as statistical processor of the information. It was verified that the milk for cheese Coral, fulfills the established norms of quality for density, acidity and fat, it doesn't fulfill the percentage of non-fatty solids, what influences negatively in the reductions of the product. The chemical-physical quality of the cheese threw that the specifications are not completed for the content of fatty matter, attributing this to the obsolescence of the teams and utensils in the process and to the equipment absence for the control of the process, as pH measuring equipment, of relative humidity, of yokels and agitators, mainly. The procedure allowed to calculate the reductions whose value is above that planned and to analyze the incident factors.

Keywords: semi-hard cheese; process of maturation; you dwindle.

1. INTRODUCCIÓN

Los quesos son productos que resultan de la coagulación de la leche mediante el cuajo o renina y con posterior separación del suero elevado con valor proteico, dada su riqueza en caseína. Existen diferentes variedades de queso resultado del uso de distintas especies de bacterias y mohos, diferentes niveles de nata en la leche, variaciones en el tiempo de curación, diferentes tratamientos en su proceso y diferentes razas de vacas, cabras o el mamífero cuya leche se use (Pérez, González y Díaz, 2019). Es uno de los principales productos agrícolas del mundo. Además, es la modalidad más antigua de transformación industrial de la leche. (Montesdeoca et al. ,2020)

Según Datsa (2017), los datos nutricionales del queso pueden variar en función de su contenido de grasa. En general se puede decir que es una rica fuente de calcio, proteínas, y fósforo, así como de caseína y otras proteínas, que son los principales componentes del esmalte de los dientes. Por ese motivo ayudan de forma significativa en la prevención de caries. Estimulan también el flujo salival, lo que ayuda a limpiar la cavidad bucal de restos de alimentos, amortiguando también el medio ácido.

En Cuba, la principal producción comercial quesera es a escala industrial y con maduración o afinación final en neveras, siendo mayoritariamente aceptados y demandados los llamados quesos semiduros, así identificados dadas su consistencia y textura intermedias. Entre los típicos semiduros comercializados están el queso cubano Patagrás, El Coral y los Gouda, Lunch, Gratina, Brodkaas y Danbo (Díaz, Vega y Hernández, 2020).

Según Cevallos y Zapata (2020), los quesos semiduros son aquellos en los cuales la humedad oscila entre 36 % y 45,9 %. Pueden ser elaborados con leche entera o estandarizada, acidificada por cultivos de bacterias lácticas y coaguladas por cuajo y/o enzimas específicas. Algunos pueden presentar ojos pequeños o medianos. Asimismo, tienen un tiempo de maduración que varía según el tipo de queso entre uno y tres meses. Estos propios autores apuntan que su producción es muy compleja, ya que requiere de una leche con características físico-químicas y organolépticas óptimas que garanticen el aprovechamiento al máximo del producto. Requiere de un control tecnológico permanente como las condiciones de almacenamiento y la temperatura.

Por otra parte, Montesdeoca, et al. (2020) afirman que los principales parámetros que influyen decisivamente en la viabilidad de la fabricación de quesos son: el rendimiento que se deriva de la composición de la leche a trabajar, el aprovechamiento de los componentes y las mermas en diferentes etapas del proceso.

El objetivo general del trabajo es analizar las mermas del Queso Coral en la fábrica de Quesos "La Vaquita" durante la etapa de maduración.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la fábrica de quesos "La Vaquita" perteneciente a la Empresa de Productos Lácteos en la provincia de Camagüey, Cuba, en el período comprendido del mes de enero a junio de 2019. Fue escogido el queso Coral para el estudio, con el fin de determinar las causas de las mermas presentadas en este producto durante el proceso de maduración, a través de los controles de calidad establecidos.

Para la recopilación de la información se consultaron documentos relacionados con el producto; así como diferentes datos recogidos en la empresa, se realizó un recorrido por las zonas de la misma, donde se observó el proceso de productivo. Se efectuaron búsquedas en Internet con el empleo de los buscadores: Google, Scholar google y se utilizaron como palabras claves: quesos semiduros, proceso de maduración de los quesos, composición de los quesos, rendimiento del queso semiduro. Fue empleado el Statgraphics 5.1 como procesador estadístico de toda la información.

La metodología empleada es cualitativa toda vez que describió el proceso productivo en estudio con el comportamiento de sus parámetros de calidad y de proceso, en la etapa correspondiente. La población y muestras a estudiar se seleccionaron atendiendo a los niveles productivos en el periodo de estudio. Se consideró para ello la observación del proceso tecnológico del queso Coral en sus etapas, los análisis a la leche como materia prima fundamental y al queso al entrar en maduración y al producto terminado, se determinaron las mermas de queso y se analizaron las variables que inciden en las mismas. Todo ello como como se ofrece a continuación.

2.1. Elaboración de queso semiduro Coral

El proceso se llevó a cabo teniendo en cuenta la NEIAL 1609.70 de 1999 quesos semiduros Coral y Guamá de la Industria Alimenticia. Lo cual fue posible a través de la observación y el seguimiento de las temperaturas y tiempo del proceso.

➤ Análisis de la leche para la fabricación de queso Coral

a) Se estudió la composición físico-química de la leche, específicamente los resultados de los análisis de acidez (NC-71 - Determinación de acidez), de densidad (NC-119 - Determinación de densidad), de grasa (NC - ISO-2446 - Determinación del contenido de materia grasa) y porcentaje de sólidos no grasos. Los análisis físico-químicos se realizaron en el laboratorio de la propia fábrica, y para ello se tomó como referencia las normas cubanas referidas NC 448:2006. El tamaño de muestra utilizado fue de 26.

➤ **Análisis del queso Coral**

- a) Se realizó una valoración físico-química del queso a partir de consultar la NEIAL1609.64: 1997 la cual plantea las especificaciones de calidad del proceso tecnológico. Se utilizó un tamaño de muestra de 23 correspondiente a 9 producciones. Las variables evaluadas fueron humedad (%), grasa (%) y acidez (% de ácido láctico). Los primeros análisis fueron realizados a las 24 horas de ser elaborados los quesos y los restantes al producto terminado.
- b) Se realizó una evaluación microbiológica (al producto terminado) atendiendo a la norma de coliformes termotolerantes, expresados en unidades formadoras de colonia por gramo (UFC/G). Se utilizó un tamaño de muestra de 23 correspondiente a 9 producciones.

➤ **Determinación de las mermas del queso Coral**

Se evaluaron las mermas atendiendo a la diferencia en el peso de los quesos entre la entrada y la salida del proceso de maduración. Se tomaron 23 muestras correspondientes a las 9 producciones realizadas durante el mes de enero de 2019. Las mermas fueron calculadas mediante la fórmula:

$$\% \text{ de mermas} = \frac{\text{kg entrada} - \text{kg de salida}}{\text{kg de entrada}} * 100$$

Los resultados fueron comparados con la norma de calidad.

➤ **Análisis de variables que inciden en las mermas del queso Coral**

- a) Para valorar las condiciones de almacenamiento tanto de la leche como del queso Coral fueron monitoreadas las temperaturas de almacenamiento de la leche y el queso, para 9 días de producción, atendiendo a lo establecido en la norma NEIAL 1609.70:1999.
- b) Se valoró la tecnología de producción del queso, a partir de sus datos técnicos, la observación en el funcionamiento de los equipos y el desarrollo del proceso.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Elaboración de queso semiduro Coral

Se constató a través de la observación de todo el proceso, la elaboración del queso semiduro. Inició con la recepción y tratamiento previo de la leche: como el ajuste en su contenido de materia grasa, el enfriamiento con intercambio térmico hasta la temperatura de 4 °C a 8 °C de la crema obtenida y la estandarización de la leche según el porciento de grasa establecido que es de 2,30 % al 2,50 %. La Pasteurización fue a 78 °C durante 22 segundos. Se adicionaron los aditivos necesarios dentro de los que se encuentran, el cultivo en proporción de 0,15 % a 0,25 % y el Cloruro de Calcio esencial para la coagulación. Se procedió al corte de la cuajada y agitado. Después al calentamiento a 39° C, se adicionó la salmuera a la cuajada para ayudar a la formación del sabor y el aroma. El lavado de la masa, desuerado, prepressado bajo suero, moldeo y pressado fueron los pasos posteriores. El último procedimiento consistió en la maduración en cámara durante 4 semanas.

➤ Calidad de la leche para la fabricación de queso Coral

La tabla que se presenta a continuación ofrece un resumen del procesamiento de los resultados de los análisis físico-químicos.

Tabla 1. Análisis de los elementos estadísticos en la evaluación físico- química.

Elementos	Acidez	Densidad	Contenido de materia grasa	Contenido Sólidos no grasos
Count	23	24	23	24
Average	0,14250	1,02967	2,58750	8,04292
Standard deviation	0.00991	0,00064	0,13628	0,17962
Coeff. of variation (%)	6,95460	0,06267	5,26675	2,23333
Minimum	0,13	1,029	2,475	7,64
Maximum	0,1575	1.0310	2,800	8,450
Range	0,0275	0.0020	0,3250	0,8100
Std. skewness	0,0424	1.4247	1,3484	0,8816
Std. kurtosis	-0,6438	1.1821	-0,2868	1,2241

➤ **Acidez**

La acidez cumple con la norma de calidad que establece un rango de (0,13 a 0,16) % de ácido láctico. La estadística descriptiva arroja una media de 0,1425 %, y desviación estándar de 0,00991031.

➤ **Densidad**

La tabla muestra que se cumple lo especificado en la norma de calidad NC 448: 2006, que plantea debe estar entre 1,029 g/cm³ y 1.033 g/cm³. Para las observaciones realizadas se obtuvo una media de 1,02967 g/cm³ con una desviación estándar de 0,00064 indicando que la media representa adecuadamente a los datos analizados. El valor de asimetría estandarizado está dentro del rango esperado para los datos de una distribución normal, lo que permite analizar la variable con estas pruebas estadísticas. El valor de la curtosis estandarizado está dentro del rango esperado para los datos de una distribución normal.

➤ **Contenido de materia grasa**

Al analizar estadísticamente el porcentaje de grasa se demostró que es una variable que cumple con la distribución normal, con una media de 2,5875 % y desviación estándar de 0,13628. La variable sigue una distribución normal. Los valores cumplen con las especificaciones de calidad.

➤ **Contenido de sólidos no grasos**

Al analizar los sólidos no grasos se observa que cumplen con la distribución normal. Sin embargo, la norma plantea que el porcentaje mínimo debe ser de 8,20 % y como se observa la media se encuentra por debajo de este valor.

En el histograma de frecuencia se comprobó que de seis clases se encontraron solo dos valores que cumplen con la norma según los datos obtenidos en el proceso de producción.

Tabla 2. Frecuencia de determinación de sólidos no grasos.

	Lower	Upper	
Class	Limit	Limit	Midpoint
1	7,5	7,66667	7,58333
2	7,66667	7,83333	7,75
3	7,83333	8,0	7,91667
4	8,0	8,16667	8,08333
5	8,16667	8,33333	8,25
6	8,33333	8,5	8,41667

Figura 1. Histograma de frecuencia para la variable Sólidos no grasos.

El porcentaje de sólidos no grasos por debajo de lo establecido en la norma de calidad implementada para la producción de queso Coral tiene incidencia directa en el rendimiento del mismo, ya que mientras mayores sean los sólidos no grasos presentes en la leche, más masa de queso se puede obtener y por lo tanto un mayor rendimiento.

3.2. Evaluación de la calidad del queso Coral

Los resultados de la calidad del queso Coral se expresan atendiendo a las valoraciones físico-químicas y microbiológicas.

Resultados químico-físicos

➤ Contenido de humedad

Cuando se grafica la variación de humedad durante el tiempo del estudio se obtiene la figura siguiente, según el comportamiento esperado.

Figura 2. Humedad del queso Coral durante la maduración

Tabla 3. Estadística descriptiva para la humedad final del queso Coral.

Count	23
Average	43,0174
Standard deviation	1,37664
Coeff. of variation	3,20019%
Minimum	39,8
Maximum	45,0
Range	5,2
Std. skewness	-0,562179
Std. kurtosis	-0,197831

Al analizar la humedad en el producto final se observa que la media es de 43,0174 %, presentándose valores mínimos y máximos de 39,8 % y 45 %; lo que no se comporta de acuerdo a lo establecido en la norma NEIAL 1609.70:1999, que plantea debe ser como máximo 46 %.

Los quesos tipo semiduros el contenido de humedad disminuye lentamente durante la maduración, entre 2 % y 4 % durante seis semanas, dependiendo de las condiciones de almacenamiento.

La variación de humedad vs tiempo para 23 días de almacenamiento se representa a continuación.

Figura 3. Diferencia de humedad durante el almacenamiento.

Como puede observarse en la figura anterior, para los ensayos realizados se logra una disminución de la humedad al tercer día de producido. Luego desde el día cinco al día ocho la diferencia de humedad es muy alta, de un 5,31 %. A partir del día 10 y hasta el 20 se disminuye un 3,5 %, mientras que en los días finales la disminución de humedad es poca, con valor de 1,32 %.

➤ Contenido de Acidez

Los siguientes resultados de la acidez permiten decir que es una variable que cumple con la distribución normal, con media de 0,805 % y desviación estándar de 0,104163. La NEIAL 1609.70: 1999, plantea de 0,75 a 0,95 de acidez (% expresada en ácido láctico). Los valores obtenidos durante las producciones de esta investigación cumplen con la norma, al tercer día el queso tiene una acidez promedio de 0,67 %, la que se va incrementando alcanzando el valor de 0,92 %.

Tabla 4. Estadística descriptiva para la acidez del queso Coral.

Count	23
Average	0,805938
Standard deviation	0,104163
Coeff. of variation	12,9244%
Minimum	0,67
Maximum	0,92
Range	0,25
Std. skewness	-0,529835
Std. kurtosis	-1,13348

Al analizar gráficamente el comportamiento de la acidez durante el almacenamiento del queso se observa que esta aumenta ligeramente.

Figura 4. Comportamiento de la acidez del queso Coral.

El análisis demuestra el comportamiento de la acidez durante el almacenamiento del queso. Se observa aumenta ligeramente debido a que durante el prensado se fermenta la lactosa y aumenta el índice de acidez.

➤ **Contenido de materia grasa**

Al valorar los resultados del porcentaje de grasa en el queso se observa que los valores obtenidos están por debajo de los que establece la NEIAL 1609.70: 1999, que plantea deben estar entre 26 % y 28 %.

Para los ensayos realizados se graficaron los valores de porcentaje de grasa durante el almacenamiento, obteniéndose la siguiente figura.

Figura 5. Comportamiento de la grasa final en el queso Coral.

Como se observa los valores mayores que se obtienen corresponden al límite inferior de la norma establecida para este tipo de procesos.

El contenido de grasa en el queso depende del contenido de grasa presente en la leche, del proceso de estandarización y la pérdida de ésta en el proceso, que en ocasiones suele incrementarse debido a la obsolescencia de los equipos y utensilios en el proceso.

Cuando se analiza esta variable se determina que su comportamiento no es ideal, teniendo en cuenta que la leche para la producción del queso evaluado fue estandarizada y cumplió con las normas de materia grasa establecida. Por lo que factores de otro tipo que deben estar relacionados con las pérdidas de grasa

durante el proceso, o como se plantea anteriormente la utilización de los equipos y utensilios que han perdido parcialmente sus capacidades. En este caso se sugiere revisar estos equipos y utensilios, pero también se sugiere revisar las técnicas analíticas implementadas y su procedimiento en la determinación del porcentaje de grasa. Las fluctuaciones que se presentan en el gráfico anterior no responden a cambios químicos que modifiquen el comportamiento de las grasas, si no que dan la idea de un tratamiento inadecuado en la determinación de la misma.

➤ Resultados microbiológicos

Al realizar el conteo de coliformes termotolerantes se observó, según muestra la tabla 5 que se mantiene en una proporción < 10 ufc/g, según establece la norma, por lo que no se aprecia contaminación.

Tabla 5. Conteo de coliformes en el queso Coral

Días de maduración mes de enero	Coliformes termotolerantes UFC\g
3	<10
5	<10
8	<10
10	<10
13	<10
21	<10
26	<10
31	<10

3.3 Merms del queso Coral

Como se observa en la tabla, para el porcentaje de merma en el queso, el valor asimetría estandarizado está dentro del rango esperado para los datos de una distribución normal, así mismo ocurre con el valor de la curtosis estandarizado.

Tabla 6. Resumen estadístico de las mermas en la producción de quesos Coral

Count	23
Average	19,5217
Standard deviation	3,05033
Coeff. of variation	15,6253 %
Minimum	14,8
Maximum	26,4
Range	11,6
Std. skewness	1,56736
Std. kurtosis	0,0403123

El histograma de frecuencia, de la figura 6, muestra que, para los valores de porcentaje de merma en el queso, comprendidos entre 17 % y 19 % se obtienen las mayores frecuencias, mientras que el resto de las clases estructuradas mantiene valores de frecuencia entre 2 y 4. Estos resultados demuestran que no se cumple con las mermas planificadas, las que indican un valor de 11 %.

Atendiendo a este comportamiento y para ofrecer un análisis confiable, se presupone que en los casos de en los valores entre 17 % y 19 % pudieron ocurrir errores de medición, es decir causas no asignables al proceso productivo.

La reducción de las pérdidas de humedad después del prensado se puede alcanzar variando el régimen de salado, la temperatura y humedad relativa en las cámaras de maduración, parafinado temprano del queso o mediante el uso de bolsas de materiales plásticos.

Figura 6. Histograma de frecuencia para la merma en el queso Coral.

Con la construcción de un Gráfico de control para las mermas, a partir de asumir que los datos proceden de una distribución normal con media de 19,5217 % y desviación estándar a 2,72002. Se observa que todos los puntos están dentro de los límites de control, mostrando aparentemente que este proceso está bajo control, sin embargo, no cumple la especificación de calidad para la merma.

Figura 7. Carta de control para la merma de queso Coral

Las mermas en el queso están relacionadas con la pérdida de peso durante el almacenamiento que a su vez depende de factores como la humedad relativa del aire, la temperatura, la velocidad del aire y la velocidad de difusión del agua en el queso. En la fábrica La Vaquita no es posible controlarlos todos debido a que no se poseen los medios instrumentales para ello.

3.4. Incidencias tecnológicas en las mermas del queso Coral

- a) Como factor importante en las pérdidas en el queso Coral se encuentra el almacenamiento tanto de la leche fresca como del queso.

El almacenaje prolongado de la leche cruda a bajas temperaturas provoca cambios físico-químicos en la leche, como la disociación parcial de la caseína micelar que pasa para la fase soluble aumentando las pérdidas de nitrógeno, materia grasa y finos de cuajada, y consecuentemente, reduciendo el rendimiento de la fabricación.

La norma de calidad NEIAL 1609.70: 1999 del queso Coral plantea como parámetro tecnológico que la temperatura de la nevera debe estar entre 9 0C y 11 0C.

Se monitoreó el comportamiento de la temperatura de la nevera de almacenamiento, en que los datos se tomaron a 4 horas del día, durante un mes. Se procesó estadísticamente esta variable y se obtiene la siguiente información.

Tabla 7. Estadística descriptiva de la temperatura (0C) del almacenamiento

	Media	Desviación Estándar
6:00 am	9,742	1,064
10:00 am	10,452	1,877
1:00 pm	10,645	1,723
3:00 pm	10,323	1,491
	10,290	1,586

Como se observa en los diferentes horarios evaluados se obtuvieron valores de temperatura media dentro de la norma de calidad establecida. Al analizar los resultados individuales se observa que a la hora 10:00 am el 23 % de las tomas de temperatura son valores superiores a la norma, a las 3:00 pm ocurre lo mismo con el 16 % de los datos y a las 1:00 pm el 26 % de los datos está fuera de norma, mientras que a las 6:00 am solo el 0,6 % no cumple la norma. En este

caso se considera que la causa de estas variaciones se corresponde con indisciplinas tecnológicas debido a que el incremento de la temperatura de la nevera coincide con el horario laboral en que se encuentra mayor cantidad de personal en la fábrica, lo que indica que la nevera se abre varias veces y es posible que innecesariamente.

- b) Se comprobaron determinadas dificultades en la elaboración del queso Coral, las que inciden directamente en el incremento del porcentaje de mermas, entre las que se encuentran principalmente.
- ✓ En la fábrica de quesos "La Vaquita", se usa tecnología proveniente de la antigua Unión Soviética (URSS), por tanto, los equipos presentan afectaciones mecánicas y la ausencia de piezas de repuesto.
  - ✓ El corte del coágulo es el factor más importante para acelerar la separación del suero, la aceleración de la eliminación del suero de la cuajada cortada está basada en el aumento mediante el corte de la superficie de expulsión y el desgarre de la película que recubre el coágulo, el corte se realizará mediante liras, paletas y agitadores. En la entidad, los dos últimos no son empleados en el proceso, ya que no se cuentan con ellos, mientras que las liras no se encuentran en óptimas condiciones pues le faltan hojas de corte, lo que incide negativamente en el tiempo normado de corte, afecta el tamaño del grano y la pérdida de suero. Durante el corte es muy difícil evitar pérdidas de la leche en el suero. Sin embargo, las mismas pueden ser minimizadas mediante la coagulación bien controlada de la leche y de un corte cuidadoso de la cuajada. La rapidez del corte y el tamaño de los granos, bien como la intensidad de la agitación hecha inmediatamente después del corte, que influyen en las pérdidas de grasa y proteínas en el suero.
  - ✓ El proceso de coagulación es afectado por otros factores, como la temperatura de pasteurización de la leche, contenido de calcio y de proteínas, la acidez y el pH, la temperatura de adición del cuajo, etc. Causa dificultad en el proceso el hecho de que, en la práctica industrial actual, la decisión sobre el final de la coagulación o momento de corte de la cuajada se realiza a partir de criterios empíricos y mediante la evaluación sensorial por el maestro quesero. Esto implica gran variabilidad o falta de

estandarización en el control del proceso, así como bajo y muy variable aprovechamiento de los componentes de la leche.

- ✓ En el proceso de prensado es imposible medir la presión que se realiza sobre los quesos, en esta etapa se elimina la mayor cantidad de suero posible, siendo este uno de los factores que regula la humedad final del queso.
- ✓ Otro elemento importante a considerar es el conteo de células somáticas en la leche, ya que valores altos se han asociado a incrementos en tiempos de coagulación y disminución de la firmeza de la cuajada. Sin embargo, esto no es posible controlarlo en la entidad ya que no se realiza pues no se cuenta con los reactivos necesarios.
- ✓ El pH de la leche previo a la coagulación altera significativamente el rendimiento quesero debido a que juega un papel fundamental en la sinéresis (desuerado), pH muy bajos pueden significar en una excesiva pérdida de agua y por consecuencia en una pérdida en el rendimiento final, en la entidad no existe control de este parámetro pues equipo se encuentra roto.
- ✓ No se cuenta con equipamiento para el control de la humedad relativa dentro de las neveras.
- ✓ Todo lo anteriormente expuesto incide en la alteración del por ciento de mermas por encima de los valores permisibles, lo que afecta económicamente los resultados de ingresos en valores; ya que, a menor merma, mayor nivel de producción comercializable.

4. CONCLUSIONES

1. La leche para la elaboración de queso Coral en la entidad, cumple con las normas de calidad establecidas para la densidad, acidez y de grasa, sin embargo, no cumple con el porcentaje de sólidos no grasos, lo que está influyendo negativamente en las mermas del producto.
2. Se evaluó la calidad químico-física del queso detectándose que no se cumplen las especificaciones de calidad para el contenido de materia grasa, atribuyéndosele esto a la obsolescencia de los equipos y utensilios en el proceso tales como las liras y a la ausencia de equipamiento para el control

del proceso, por ejemplo, equipos medidores de pH, de humedad relativa, de paletas y agitadores, principalmente.

3. El procedimiento utilizado permitió calcular las mermas durante el proceso de maduración del queso Coral en la fábrica La Vaquita, el cual es de 19,52 %, valor este por encima de lo planificado.

REFERENCIAS

- Cevallos, S. H, Zapata K. P (2020). Evaluación del proceso de maduración y almacenamiento del queso andino madurado. Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). Latacunga.
- Cuba, Oficina Nacional de Normalización (1984). Vigente. NC 78-17 Leches y sus derivados. Quesos. Determinación de humedad. La Habana, Cuba: Oficina Nacional de Normalización.
- Cuba, Oficina Nacional de Normalización (1984). Vigente. NC 78-18 Leches y sus derivados. Quesos. Determinación del porcentaje de grasa. La Habana, Cuba: Oficina Nacional de Normalización.
- Cuba, Oficina Nacional de Normalización (2000). Vigente. NC-71. Determinación de acidez. La Habana, Cuba: Oficina Nacional de Normalización.
- Cuba, Oficina Nacional de Normalización (2003) Vigente. NC - ISO-2446. Determinación del contenido de materia grasa. La Habana, Cuba: Oficina Nacional de Normalización.
- Cuba, Oficina Nacional de Normalización Vigente (2006) Vigente NC-119. Determinación de densidad. La Habana, Cuba: Oficina Nacional de Normalización.
- Cuba, Oficina Nacional de Normalización Vigente (2006) Vigente NC-448. Análisis físico-químicos. La Habana, Cuba: Oficina Nacional de Normalización.
- Cuba, Oficina Nacional de Normalización Vigente NC 1246. Leche Método de ensayo. Determinación de pH. La Habana, Cuba: Oficina Nacional de Normalización.
- Datsa M. C. C. (2017). Quesos madurados, composición química, clasificación, características, formas de procesamiento y equipos y maquinarias. (Monografía de pregrado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.
- Fuentes, M. A; Nápoles, M; Macías, A. A; Moreno M. E. (2021). Evaluación físico química y sensorial del queso pasta hilada en la fábrica de quesos" La

Vaquita". Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN. (Ed. Esp. oct. 2021). 5, (9) 16-18. ISSN: 2697-3456 tomado de <https://doi.org/10.46296/yc.v5i9ucedespsoct.0120>

Montesdeoca, R; Piloso, K; Hernández, T; Lemoine, I; Camejo, M; Pupo; Lorente, G; Benítez, I; García, M. (2020). Evaluación de la calidad y la eficiencia tecnológica en la producción de queso semiduro Gouda. Revista Siembra, 7 (2), 22-31. ISSN Electrónica: 2477-8850. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.29166/siembra.v7i2.2123>.

NC1609.64. (1997). Quesos semiduros. Especificaciones de calidad. La Habana, Cuba: Comité Estatal de Normalización.

NEIAL 1609.70 de 1999: Quesos Semiduros Coral y Guama. Especificaciones de calidad.

Pérez Cremé K; González Díaz, Y; Díaz Velázquez, M. (2019). Producción de queso de pasta hilada empleando cultivo Bioyogur alternativo al cultivo termófilo comercial (Parte 1) Tecnología Química, vol. 39, núm. 1, Enero-Abril, 2019, pp. 65-74 Universidad de Oriente. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4455/445558836005/445558836005.pdf>.