

Empleo de mucílago de cacao como inoculante en la elaboración de queso semiduro

Erazo Solórzano Cyntia Yadira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3942-7808>

cerazo@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo, Ecuador

Diego Armando Tuárez García

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5153-1889>

dtuarez@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo, Ecuador

Indira Tatiana Macías Salazar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5171-7250>

indira.macias2014@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo, Ecuador

Yenny Guiselli Torres Navarrete

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3056-8708>

ytorres@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo, Ecuador

Recibido (05/04/21), Aceptado (4/05/21)

Resumen: Se elaboró queso semiduro con adición de bacterias ácido lácticas (BAL) provenientes del mucílago de cacao al 5, 10 y 15% en volumen, e incorporadas en la leche antes del cuajado del queso a una temperatura de 35°C. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, para la determinación de diferencia significativa se utilizó la prueba de Tukey al 5%. Los parámetros evaluados al queso semiduro fueron (pH, acidez, humedad, sólidos totales, ceniza, grasa, proteína), microbiológicamente se consideró análisis de *Escherichia coli*, Coliformes totales, mohos y levaduras; organolépticamente se valoró: sabor, olor, color, textura, aceptabilidad; aplicando la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis en los atributos color y textura no hubo diferencia estadística significativa. El Tratamiento T3 con adición del 15% de mucílago de cacao, proporcionó valores más favorables tanto física como químicamente, entre los cuales resaltan: pH (5.36%), acidez (0.69%), grasa (35.87%) y proteína (18.39%); con ausencia de microorganismos patógenos.

Palabras Clave: Bacterias ácido lácticas, inoculación, tiempo de vida útil.

Use of cocoa mucilage as an inoculant in the production of semi-hard cheese

Abstract: Semi-hard cheese was made with the addition of lactic acid bacteria (LAB) from cocoa mucilage at 5, 10 and 15% by volume and incorporated into the milk before the cheese curdling at a temperature of 35 ° C. A completely randomized design (DCA) was applied with 4 treatments and 4 repetitions, for the determination of significant difference the Tukey test at 5% was used. The parameters evaluated for semi-hard cheese were (pH, acidity, humidity, total solids, ash, fat, protein), microbiologically it was considered *Escherichia coli* analysis, total coliforms, molds and yeasts; Organoleptically, the following were evaluated: taste, smell, color, texture, acceptability; Applying the non-parametric Kruskal Wallis test in the attributes color and texture there was no statistically significant difference. Treatment T3 with the addition of 15% cocoa mucilage, provided more favorable values both physically and chemically, among which stand out: pH (5.36%), acidity (0.69%), fat (35.87%) and protein (18.39%); with the absence of pathogenic microorganisms.

Keywords: Lactic acid bacteria, inoculation, shelf life.



I. Introducción

El queso es un alimento de consumo masivo que se puede clasificar de diversas maneras, entre estas se encuentra el queso semiduro, que es el resultado de la coagulación ácida y enzimática de la leche pasteurizada para su posterior fermentación, es un tipo de queso que contiene un gran valor nutritivo, no solo por la alta cantidad de proteína y grasa, sino también por el contenido de minerales que posee, siendo las características de estos quesos muy variable de acuerdo a los procesos físicos, microbiológicos o al tiempo de maduración que son sometidos [1].

En Ecuador la producción lechera se centra en la región sierra, lugar donde se concentran los mayores productores de leche, según datos del censo agropecuario la industria láctea procesa 5,8 millones de litros de leche, de los cuales, la tercera parte corresponde a la elaboración de quesos; sin embargo actualmente son pocas las empresas que se dedican a fabricar y comercializar quesos semiduros [2].

Apuntalando la producción lechera, con el desarrollo agrícola del cacao ecuatoriano, tradicionalmente conocido como “Cacao Fino de Aroma”, se presenta como alternativa para fortalecer y diversificar la producción agroalimentaria de la región, teniendo en cuenta que el cacao ecuatoriano posee características propias, que lo distinguen de aquellos producidos en otras regiones del mundo [3].

Actualmente Ecuador exporta la almendra a distintos países, sin proporcionarle valor agregado relacionado con alguna transformación industrial, y menos aún los subproductos poscosecha, y que entre estos, se encuentra el mucílago de cacao, que es rico en bacterias ácido lácticas (BAL) y nutrientes; éstas bacterias son conocidas por brindar beneficios a la salud, además de mejorar las características organolépticas y conservación en los alimentos, siendo empleadas en la elaboración de quesos, yogurt, bebidas y vino [4]. Las BAL cumplen muchas funciones, entre ellas inhibir microorganismos indeseables, coagulación de leche, sinéresis de lactosuero y en la elaboración de queso particularmente, al producir gas, degradan las proteínas y forman hoyos durante la maduración [5].

Por lo anteriormente expuesto, la presente investigación tuvo como fin aprovechar el mucílago de cacao, en la elaboración de queso semiduro, valorando el contenido de BAL que están presentes en el mismo, evidenciando como contribuye en las características físico-químicas, organolépticas, microbiológicas, y que, además, el producto obtenido cumpla con los requerimientos normativos ecuatorianos que garantice el consumo.

II. Desarrollo

La investigación se realizó en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en la entrada del cantón Mocache Km 7.5 vía Quevedo- El Empalme, Provincia de Los Ríos, las mazorcas de cacao se recolectaron en el cantón La Concordia recinto “Monterrey” en Santo Domingo de los Colorados, las mismas que fueron desinfectadas con agua clorada (0.1g / litro) para su utilización.

Las BAL, son conocidas por su principal participación en la elaboración de quesos, Hinestroza y Malo [6] indican que, además de brindar beneficios a la salud del consumidor, ofrecen características de sabor acidulado; asimismo, las bacterias lácticas son empleadas por las industrias alimenticias en la elaboración del yogurt, vino, encurtir carnes, embutidos y pescados.

La temperatura de incubación de las BAL es determinante en la inactivación de agentes patógenos, por lo cual Mendoza [7] en la investigación realizada en elaboración de queso crema con bacterias del mucílago de cacao (teobroma cacao L.) fino de aroma, evaluó el efecto de las temperaturas 30, 35 y 40°C en la incubación de bacterias lácticas, determinando que la temperatura de 40°C fue la óptima para la inhibición de bacterias patógenas y a su vez presentó mejores características bromatológicas.

En tanto que Chávez [4], en su proyecto de investigación utilización de bacterias lácticas provenientes del mucílago de cacao para mejorar el sabor y textura del queso mozzarella, evaluó la inclusión de 3 niveles de mucílago de cacao al 5, 10 y 15%, determinando que el mejor tratamiento fue con el 5%, en este nivel el queso tuvo un buen rendimiento y presentó mejores características físico-químicas.

Por otro lado, Calderón [8], desarrolló queso semiduro tipo Danbo con adición de chocho, lo que incrementó la humedad del producto obtenido y disminuyó el nivel de grasa; en el análisis de aceptabilidad, los consumidores prefirieron que el chocho troceado sea del 1 al 3% de adición.

III. Metodología

En la investigación se empleó un DCA (Diseño completamente al azar) con 4 tratamientos: 1 testigo y 3 niveles de adición del mucílago al 5%, 10% y 15%, 4 repeticiones, cada muestra fue conformada por 500g de queso semiduro, para la comparación de medias en los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$).

A. Parámetros iniciales de las muestras.

El mucílago se extrajo de mazorcas de cacao maduras, una vez extraído se dejó en reposo por 48 horas, para luego efectuar el análisis físico-químico de las variables pH, acidez, grados brix y análisis microbiológico, para compararlos con los parámetros establecidos en la norma INEN 176:2006.

El análisis de la leche consistió en valorar las variables pH, acidez (expresada en ácido láctico), densidad, grasa y sólidos totales, para luego compararlos con lo dispuesto en la norma INEN 009:2012.

B. Viabilidad microbiológica de las bacterias ácido lácticas (BAL).

Se determinó mediante pruebas microbiológicas, tomándose en cuenta, el crecimiento de las BAL en el mucílago de cacao fermentado, por 48 horas y la viabilidad de estas en el queso inoculado con mucílago cada 8 días, durante y después del proceso de maduración (15 días), además, se estableció si las bacterias se encuentran dentro del rango de la norma

INEN 2395:2011 [6].

C. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

Se evaluaron las variables pH, acidez, humedad, sólidos totales, cenizas, proteínas y grasa; además, se realizó análisis microbiológico para determinar la presencia o ausencia de Coliformes totales, E. coli, mohos y levaduras, y como medio de verificación se empleó la norma INEN 2395:2011 [6].

D. Valoración sensorial.

Los atributos sensoriales evaluados fueron: color, olor, sabor, textura; mientras que para determinar el perfil sensorial se utilizó la metodología de la Norma ISO 13299 y la Norma INEN 68 [7], [8]; y para interpretar los datos organolépticos

se utilizó la prueba no paramétrica (Kruskall Wallis), que midió las medias entre tratamientos con un 5% de probabilidad.

IV. Resultados

A. Parámetros iniciales de las muestras.

Se analizó al mucílago de cacao posterior a las 48 horas de fermentación. Los valores reportados son los siguientes: pH 3.58, acidez 0,78% y grados Brix 17, indicando que se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la norma INEN 176:2006. Los análisis efectuados en la leche se reportan en la tabla 1, los que fueron comparados con lo establecido en la norma INEN 009:2012.

Tabla 1 Análisis físico-químico de la leche cruda.

	pH	Acidez	Densidad	Grasa	Sólidos Totales
Leche cruda	6.52	16°Dornix	1.029 (15°C)	3.78%	11.75%

B. Viabilidad microbiológica de las bacterias ácido lácticas (BAL).

Para validar el crecimiento de las BAL, se efectuó el análisis microbiológico al mucílago de cacao, después de 48 horas de fermentación, los datos obtenidos fueron 2×10^5 uf-

c/g, similares a lo expresado por Verdezoto [9], quien obtuvo $2,47 \times 10^5$ ufc/g de BAL en el mismo tiempo de fermentación.

En la tabla 2 se expresa el crecimiento que tuvieron las BAL, en el queso durante la maduración (22 días).

Tabla 2 Viabilidad de las BAL en la elaboración de queso semiduro.

Tratamientos	Día 0	Día 8	Día 15	Día 22	Cumple
T0(QSD0MC)	1×10^7	2×10^7	$3,5 \times 10^7$	$3,5 \times 10^7$	si
T1(QSD5MC)	$2,5 \times 10^7$	$4,2 \times 10^7$	$6,3 \times 10^7$	$6,3 \times 10^7$	si
T2(QSD10MC)	6×10^7	8×10^7	$9,2 \times 10^7$	$9,3 \times 10^7$	si
T3(QSD15MC)	7×10^7	9×10^7	1×10^8	$1,1 \times 10^8$	si

T0 (QSD0MC): Queso semiduro sin adición de mucílago de cacao, T1 (QSD5MC): Queso semiduro inoculado con el 5% de mucílago de cacao, T2 (QSD10MC): Queso semiduro inoculado con el 10% de mucílago de cacao, T3 (QSD15MC): Queso semiduro inoculado con el 15% de mucílago de cacao.

La viabilidad que tuvieron las BAL en el queso durante la maduración (22 días), fue alta, siendo el T3, el más representativo con la inoculación al 15% de mucílago de cacao, otorgándole el mayor valor a diferencia de los otros tratamientos; en el proceso de almacenamiento a 6°C las BAL, se mantuvieron en estado latente, en la Norma INEN 2395:2011 indica que el valor mínimo de BAL es 1×10^6 ufc/g, resultado similar presentó Lovayová et al. [10], quienes cuantificaron las BAL en quesos semiduros con valor de 1×10^7 ufc/g, evidenciando, que esta cantidad permanece estable durante el

almacenamiento; por otro lado Gutiérrez et al [11], evaluó la viabilidad en un queso crema, obteniendo después de 15 días, un recuento de $1,1 \times 10^8$, por lo tanto se determina que los tratamientos inoculados con mucílago de cacao, están dentro del rango permitido.

C. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

Dentro de los análisis fisicoquímicos al producto final, se obtuvieron los resultados que se expresan en la tabla 3.

Tabla 3 Análisis físico-químicos del queso semiduro

Tratamientos	Parámetros Físicoquímicos						
	pH (%)	Acidez (%)	Humedad (%)	Sólidos totales (%)	Ceniza (%)	Grasa (%)	Proteína (%)
T0	5.78 b	0.38 a	55.61 c	44.40 a	4.45 a	31.83 a	17.40a
T1	5.73 b	0.48 b	46.36 a	53.64 c	4.93 b	33.24 a	16.81a
T2	5.50 a	0.59 c	51.09 b	48.91 b	4.66 ab	33.47 a	17.45a
T3	5.36 a	0.69 d	52.39 b	47.61 b	4.65 ab	35.87 b	18.39b
Promedio	5.59	0.53	51.36	47.26	4.67	35.22	17.51
C.V. (%)	1.22	5.13	1.54	1.63	3.46	2.55	2.27
E.E	0.03	0.01	0.45	0.45	0.08	0.35	0.20
p-valor	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0097	< 0.0001	0.0010
s.e.	**	**	**	**	**	**	**

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey ($p \geq 0.05$).

T0: (Queso semiduro sin mucílago), T1 (Queso semiduro inoculado con 5% de mucílago de cacao), T2 (Queso semiduro inoculado con 10% de mucílago de cacao), T3 (Queso semiduro con 15% de mucílago de cacao).

C.V.: Coeficiente de variación.

p.: Probabilidad asociada a valores mayores o iguales a 0.05%

s.e.. Significancia estadística (n.s.= no significativo, *=significativo y **=muy significativo).

Los resultados obtenidos en la investigación concuerdan con lo expresado por Castillo et al. [12] quien indica que el valor de pH es mayor a 5.25, mientras que Pianta et al [13], expresa que el pH en quesos semiduros varía de 5,3 a 6,2 de acuerdo al tiempo de maduración; según Antezana [14], afirma que la acidez es un factor que no solo tiene incidencia en el sabor, sino también en los cambios de la red proteica del queso, a su vez Verastegui et al. [15], señala que la acidez reduce la posibilidad de crecimiento microbiano no deseable, siendo un medio para el desarrollo de las BAL, como se observa en el T3. De acuerdo a la norma INEN 68:1973, el contenido de humedad máximo en quesos semiduros es del 55%, entre los tratamientos estudiados se determinó que el T2 y T3 están dentro del rango establecido, detallado en la tabla 3; otros investigadores Ramires et al. [16], señalan que la humedad varía de 49,3% a 52,4% en quesos semiduros. Según Arteaga [17], los parámetros generales que afectan al contenido de ceniza en los quesos semiduros o madurados,

es el pH durante la coagulación, composición de leche, tiempo de salado y humedad; la intensidad de acidificación es un factor importante en el grado de mineralización de un queso.

De acuerdo a la norma INEN 68:1973 [8], el contenido de materia grasa en extracto seco, en quesos semiduros es del 30-40%, lo cual determina que todos los tratamientos están dentro de los parámetros establecidos, convirtiéndolos en quesos semigrasos, en la investigación realizada por Dalla [18], la cantidad de materia grasa en extracto seco, en quesos semiduros varía de 25 a 44.9%. Mientras que Tobón [19], menciona que la proteína va disminuyendo levemente de acuerdo al tiempo de maduración, solo el 30% es hidrolizada en quesos semiduros y duros, debido a la calidad de la leche utilizada en la elaboración de quesos.

Los resultados obtenidos sobre la valoración microbiológica, en los diferentes tratamientos de elaboración de queso semiduro, se detallan en la tabla 4.

Tabla 4 Análisis microbiológico.

Parámetro (UFC/G)	T0 (QSD0MC)	T1 (QSD5MC)	T2 (QSD10MC)	T3 (QSD15MC)	Cumple
Coliformes	7,5x10 ²	5,2x10 ²	3,9x10 ²	3,5x10 ²	si
E.coli	<10	<10	<10	<10	si
Mohos y levaduras	1,8x10 ²	1,2x10 ²	1x10 ²	1x10 ²	si

QSD0MC: queso semiduro sin mucílago, QSD5MC: queso semiduro con el 5% de mucílago, QSD10MC: Queso semiduro con el 10% de mucílago, QSD15MC: Queso semiduro con el 15% de mucílago.

En la normativa nacional ecuatoriana de quesos frescos y maduros no existe niveles de exigencias para este parámetro, por esta razón se realizó una comparación con la norma peruana NTS 71 MINSA [20], la que menciona el límite mínimo es 2×10^2 y el máximo 2×10^3 . Según Martínez et al. [21], en el análisis microbiológico de queso costeño, los Coliformes totales, fueron similares con un máximo de 1×10^3 . En el análisis microbiológico la bacteria *Escherichia coli*, demostró poca presencia en todos los tratamientos, en comparación con la Norma INEN 1529-8 [22], se determinó que los valores en la investigación se encuentran dentro del rango establecido con valor (<1). De acuerdo a la Norma Técnica Colombiana 750 [23], el valor máximo es de 500 ufc/g garantizando el consumo del queso semiduro, se estableció que los trata-

mientos evaluados están dentro del rango de la norma, éstos resultados fueron comparados con Martínez et al. [24], que determinó mohos y levaduras a varios quesos artesanales semiduros, con valor de 2.3×10^2 ufc/g. La presencia de éstas bacterias patógenas, se pueden generar durante el proceso o almacenamiento por microorganismos dispersos en el aire, según refiere Martínez [25].

D. Valoración sensorial.

En el análisis sensorial realizado al queso semiduro, el T3 el que tuvo mayor aceptabilidad en los atributos de sabor, color, olor y textura, en una escala de intervalo de 1 a 4, como se expresa en la Tabla 5.

Tabla 5. Análisis organolépticos de los atributos: sabor, olor, color y textura del queso semiduro.

TRATAMIENTOS	Sabor		Queso maduro	Olor Mucílago de cacao	Color		Textura	
	Ácido	Salado			Amarillo	Marfil	Semidura	Dura
T0 (Queso semiduro sin mucílago)	1,63 a	3,50 c	3,37 a	1,17 a	3,00 a	1,57 a	2,90 b	2,27 a
T1 (Queso semiduro con el 5% de mucílago).	2,00 ab	2,70 b	3,40 a	1,73 b	3,40 ab	1,30 a	2,07 a	3,23 b
T2 (Queso semiduro con el 10% de mucílago).	2,33 b	2,40 ab	3,43 a	2,10 c	3,50 b	1,37 a	2,73 b	2,97 b
T3 (Queso semiduro con el 15% de mucílago)	3,30	2,17 a	3,67 a	2,60 d	3,53 b	1,43 a	3,50 c	2,93 b
Promedio	2,31	2,69	3,47	1,9	3,36	1,42	2,8	2,85
LI (0,05)	1,18	1,77	3,25	0,94	2,97	1,23	1,86	2,20
LS (0,05)	3,45	3,62	3,69	2,86	3,75	1,60	3,74	3,50
p-valor	<0,001	<0,001	0,2297	<0,001	0,0048	0,2173	<0,001	<0,001

Según prueba paramétrica de Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

V. Conclusiones

Los parámetros fisicoquímicos fueron analizados en el queso semiduro, inoculado con diferentes porcentajes de mucílago de cacao, al ser comparados con normas técnicas, el resultado evidencia que se adaptan a tales requerimientos.

En lo que respecta a la valoración microbiológica, los resultados obtenidos están dentro de los parámetros dispuestos, por la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, por tanto, el producto es apto para el consumo humano.

El aprovechamiento de las BAL presentes en el mucílago de cacao, demostraron ser útiles para inocular la leche y obtener queso semiduro, el que presentó resultados favorables en

la valoración sensorial.

Referencias

- [1]M. Velasco, "Evaluación de quesos semimaduros con la utilización de fermento casero (kéfir)," Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, 2012.
- [2]M. Sinchi, "Lácteos El Campesino - estudio de caso," Estudio de la producción de la industria láctea del cantón Cayambe en el período 2009-2015, 2019. https://www.researchgate.net/publication/335687126_LACTEOS_EL_CAMPELINO_ESTUDIO_DE_CASO (accessed Feb. 02, 2021).
- [3]M. Vasallo, Diferenciación y agregado de valor en la cadena ecuatoriana del cacao, Primera Ed. Quito-Ecuador: IAEN,

2015.

[4]J. Chávez, “Utilización de las bacterias lácticas provenientes del mucílago de cacao (*Theobroma Cacao* L.) nacional para mejorar el sabor y textura del queso mozzarella,” Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, 2019.

[5]J. Ramírez, P. Ulloa, M. Velásquez, J. Ulloa, and F. Romero, “Bacterias Lácticas: Importancia en alimentos y sus efectos en la salud,” *Rev. Fuente*, vol. 7, pp. 1–16, 2011, doi: 10.1002/jmri.22293.

[6]Instituto Ecuatoriano de Normalización., “NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2395:2011,” p. 15, 2011, doi: 10.1016/s0301-5629(02)00732-9.

[7]Instituto Ecuatoriano de Normalización., “NTE INEN-ISO 13299 Análisis sensorial. Metodología. Guía general para establecer un perfil sensorial,” 2014.

[8]Instituto Ecuatoriano de Normalización., “NORMA INEN 68: 1973 Queso Danbo. Requisitos,” 1973.

[9]D. Quinatoa, “Aislamiento e identificación de bacterias ácido lácticas (BAL) presentes en el mucílago de cacao (*Theobroma cacao* L.) Trinitario y Nacional,” Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2017.

[10]V. Lovayová, E. Dudriková, K. Rimárová, and L. Siegfried, “Quantity of selected probiotic cultures in semi-hard cheese with low-cooking curd during the maturation process,” *J. Food Sci. Technol.*, vol. 52, no. 8, pp. 4697–4702, 2015, doi: 10.1007/s13197-014-1619-9.

[11]C. Granados, R. González, W. Galindo, D. Pérez, and N. Pájaro, “Obtención de queso crema con propiedades funcionales suplementado con sólidos de lactosuero e inoculado con *Lactobacillus casei*,” vol. 20, no. 2, 2015.

[12]M. Castillo, D. Tandaza, L. Piedra, and E. Pineda, “Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria y determinación de las características organolépticas y físico-químicas del queso que se expende en los mercados de la ciudad de Loja,” *CETTIA*, p. 8, 1385.

[13]C. Pianta, T. López Díaz, and M. García Fernández, “Composición físico-química del queso colonial (Brasil),” *An. Vet. Murcia*, vol. 20, no. 0, pp. 113–122, 2014.

[14]C. I. Antezana, “Efecto de la hidrólisis enzimática de la lactosa en el perfil de textura de queso fresco normal y bajo en grasa,” Universidad Nacional Agraria La Molina, 2015.

[15]F. Verastegui et al., “Selección de bacterias ácido lácticas

del queso artesanal de leche de cabra de Coahuila para su uso como cultivo iniciadores,” *Investig. y Cienc. la Univ. Autónoma Aguascalientes*, vol. 72, pp. 45–52, 2017.

[16]C. Ramirez and J. Vélez, “Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad,” *Dep. Ing. Química, Aliment. y Ambient. Univ. las Américas Puebla. Ex hacienda Sta. Catarina Mártir S/N, San Andrés Cholula, Puebla. C.P.72810. México.*, vol. 6, no. 2, pp. 131–148, 2012, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/303959697>.

[17]M. Arteaga Marquez, “Evolución de la maduración del queso Chanco elaborado con adición de suero en polvo,” *Tesis Magister en Cienc. y Tecnol. la leche. Univ. Austral Chile.*, pp. 1–236, 2014.

[18]C. Dalla, “Rendimiento quesero teórico y real de la leche de la cuenca de villa María, Córdoba,” pp. 21–30, 2015.

[19]J. F. O. Tobón, 1, ; Héctor José Ciro Velásquez, 2, and y L. G. M. Restrepo, “Caracterización textural y fisicoquímica del queso Edam,” *Scielo*, p. 11, 2014.

[20]Ministerio de Salud, “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano,” Lima - Perú, 2008. Accessed: Jan. 08, 2021. [Online]. Available: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf.

[21]D. Tirado, D. Acevedo, and P. Montero, “Estudio de la transferencia de NaCl durante el salado del queso costeño picado,” *Entre Cienc. e Ing.*, vol. 10, no. 20, pp. 52–56, 2016.

[22]Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1529-8, “Control microbiológico de los alimentos. Detección y recuento de *Escherichia coli* presuntiva por la técnica del número más probable,” 2016.

[23]N. T. COLOMBIANA, “Norma Técnica Colombiana 750,” 1998.

[24]K. Alejo-Martínez, M. Ortiz-Hernández, B. R. Recino-Metelin, N. González-Cortés, and R. Jiménez-Vera, “Tiempo de maduración y perfil microbiológico del queso de poro artesanal,” *Rev. Iberoam. Ciencias*, vol. 2, no. 5, pp. 15–24, 2015, doi: <http://dx.doi.org/10.1097/01.chi.0000205707.78818.a6>.

[25]P. Martínez, “Impacto de tres alternativas de corte y molde del queso amasado,” UDLA, 2018.

RESUMEN CURRICULAR



Cynthia Erazo Solórzano, Ingeniero Agroindustrial, área de conocimiento: Agroindustrias. Magister en Gestión de la Producción, área de conocimiento: Producción. Master en Prevención de Riesgos Laborales, área de conocimiento: Ciencias Sociales y Jurídicas. Doctorado en Ingeniería Agraria, Alimentaria, Forestal y de Desarrollo Rural Sostenible ©.



Diego Tuárez García, Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Magister en Gestión de la Producción, área de conocimiento: Producción. Master en Prevención de Riesgos Laborales, área de conocimiento: Ciencias Sociales y Jurídicas. Cursando: Doctorado en Ingeniería Agraria, Alimentaria, Forestal y de Desarrollo Rural Sostenible ©.



Indira Macías Salazar, Ingeniera en Alimentos, en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.



Yenny Torres Navarrete, Ingeniera Zootecnista en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Magister en Gestión Agroempresarial, Master Universitario en Zootecnia y Gestión Sostenible: Ganadería Ecológica E Integrada, PhD. Programa en Recursos Naturales y Gestión Sostenible