

Tipificación de *Alnus acuminata* (Kunth) en un ecosistema de montaña de la región alto andina colombiana

Typing of *Alnus acuminata* (Kunth) in a mountain ecosystem in the high Andean region of Colombia

Yoner Alito Salas Pastor^{1*}, Jhaqui Evelín Salas Pastor² y Yamilet Salas Pastor³

Resumen

El uso de cavernas de piedra contribuye a mejorar la calidad organoléptica y reducir los costos de maduración de quesos semi-maduros gourmet tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz, sustituyendo las cámaras de refrigeración con energía eléctrica convencional por una caverna de piedra para maduración en un ambiente natural a 3119 m.s.n.m. La temperatura (T°) y humedad relativa (HR) en la caverna para maduración de los quesos semi-maduros tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz fué de 17,55 °C y 88,89 % respectivamente. En estas condiciones se ha determinado que los quesos tipo gourmet evaluados cumplen con las características de aceptabilidad, organolépticas, microbiológicas, fisicoquímicas y nutricionales en comparación al testigo comercial y con los criterios de elaboración de las normas sanitarias vigentes. Se determinó que usando cavernas de piedra en un ambiente natural versus el sistema de maduración artificial los costos de maduración se reducen en 96,54 %.

Palabras clave: caverna de piedra, quesos semi-maduros gourmet, calidad organoléptica, costos.

Abstract

The use of stone caves contributes to improving the organoleptic quality and reducing the maturation costs of semi-mature gourmet cheeses such as Swiss, Edam, Gouda, Parmesan, Dambo, and Baby Swiss, replacing conventional electric refrigeration chambers with a stone cave for maturation in a natural environment at 3119 meters above sea level. The temperature (T°) and relative humidity (RH) in the cave for maturing the semi-mature cheeses such as Swiss, Edam, Gouda, Parmesan, Dambo, and Baby Swiss were 17.55 °C and 88.89 % respectively. Under these conditions, it has been determined that the evaluated gourmet cheeses meet the acceptability, organoleptic, microbiological, physicochemical, and nutritional characteristics compared to the commercial control and with the criteria for the preparation of current health standards. It was determined that using stone caves in a natural environment versus the artificial maturation system reduces maturation costs by 96.54 %.

Palabras clave: caverna de piedra, quesos semi-maduros gourmet, calidad organoléptica, costos.

Recibido: 18/05/2024

Aceptado: 30/10/2024

Publicado: 30/11/2024

Sección: Artículo Original

*Autor correspondiente: yasalasp@unc.edu.pe

Introducción

En la Región existen una gran diversidad de quesos, siendo los semi-madurados gourmet, los que son sometidos a factores físicos utilizando cámaras de maduración que estimulan los cambios bioquímicos por un tiempo determinado, que permita alcanzar las características de textura, color, sabor y olor deseadas en el producto final (Acebrás, 2016; Gómez, 2023). Las características organolépticas son muy variadas, gracias a la gran diversidad de quesos que existen (Pombal, 2015).

El proceso de maduración es parte fundamental de la elaboración de quesos, existiendo factores de control, como el tiempo, la temperatura y la humedad relativa (Sánchez, 2015) los que garantizan que se obtenga un producto de calidad, utilizando cámaras de refrigeración los cuales provocan un consumo elevado de energía eléctrica (Meza, 2017) siendo fundamental abordar la operación de maduración para reducir costo de producción, mejorar la calidad organoléptica de sabor, olor, textura, y presentación en los quesos semi-maduros tipo gourmet

producidos: Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz, mediante la construcción e implementación de una caverna de piedra en un ambiente natural a 3,119 m.s.n.m. en la planta de Productos Lácteos Industria de Alimentos Huacariz S.AC. ubicada en el caserío Agomarca – Cajamarca, Cajamarca, estas condiciones se remontan a los medios utilizados en Francia para poder madurar los quesos Roquefort, en donde utilizan cuevas naturales

¹ Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7593-2350>

² Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2458-1279>

³ Universidad Nacional de Trujillo, Perú, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3440-9886>

Como citar: Salas Pastor, Y. A., Salas Pastor, J. E., y Salas Pastor, Y. (2024). Maduración eficiente y mejorada de quesos semi-maduros gourmet en cavernas altoandinas del Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 26(4), 175–179. <https://doi.org/10.18271/ria.2024.637>



Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) Share - Adapt

excavadas en la meseta de la piedra caliza (Ares, 2011; Illana-Esteban, 2019).

Para la validación del proyecto de innovación se han realizado protocolos de seguridad, prevención de la contaminación con bacterias y hongos, prevención de la contaminación por insectos y roedores, controles de temperatura y humedad relativa, controles de producción, análisis organolépticos, microbiológicos, fisicoquímicos, nutricionales y aceptabilidad de consumidores. Además, la planificación financiera ha permitido determinar los costos de maduración de los quesos semi-maduros gourmet evaluados favorablemente para la empresa.

Materiales y métodos

Se trabajó con 48 lotes de quesos semi-madurados gourmet tipo: Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz que se sometieron a maduración en la caverna de piedra.

La metodología implementada ha considerado una serie de procesos en los que se incluye:

- 1. Construcción de la caverna de piedra.** Para la construcción de la caverna de piedra ubicada en el Caserío Agomarca – Cajamarca – Cajamarca – Perú a 3119 m.s.n.m. se ha tenido en cuenta el estudio Geo-mecánico, aplicando la correlación Bieniawski – Barton (Q).
- 2. Protocolos de seguridad, prevención de contaminación por bacterias y hongos, prevención de la contaminación del queso por insectos y roedores.** Para el desarrollo de estos, se ha considerado la infraestructura de la caverna, programas de capacitación al personal, programa de seguridad, controles en la maduración de los quesos y los programas de higiene y saneamiento.
- 3. Control de humedad relativa y temperatura en la caverna de piedra.** Para su determinación se ha usado un termo higrómetro marca CONTROL C, precisión ± 1 °C, ± 4 % HR calibrado y registros de control, de acuerdo a los parámetros establecidos para este fin.
- 4. Tiempo de maduración de quesos semi-maduros gourmet de tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y baby Suizz en la caverna.** Para su determinación se ha implementado el formato de análisis organoléptico de producto terminado, basado en las normas legales vigentes, para el caso.
- 5. Análisis microbiológicos, fisicoquímicos y nutricionales de quesos semi-maduros gourmet de tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz, madurados en la cámara de piedra.** Para su determinación se ha empleado los servicios de un laboratorio acreditados por el INACAL.
- 6. Análisis organolépticos con panel de jueces.** Se ha aplicado la prueba de análisis sensorial cuantitativo descriptivo, para determinar el perfil sensorial completo de los quesos semi-madurados gourmet, el panel de jueces estuvo constituido por 8 especialistas en catación de quesos.

7. Análisis de degustación y aceptación con consumidores finales. Se ha aplicado la evaluación sensorial a 47 consumidores finales, usando la prueba afectiva o oedónica, que tiene como finalidad determinar su grado de gusto o disgusto, los mismos que han sido elegidos al azar.

8. Costo de maduración de los quesos semi-maduros gourmet tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y baby Suizz en la caverna de piedra. Para su determinación se ha empleado la planificación financiera (estructura de costos).

Resultados

Se realizó la construcción de la caverna de piedra en un ambiente natural a 3119 m.s.n.m., con una excavación de 8,5 m de longitud, 3,1 m de ancho y una altura de 3 m en el eje central, con acabados en piedra laja y esterilizado con barniz de grado alimentario en toda la superficie del interior (Figura 1).

Figura 1. Caverna de piedra laja.

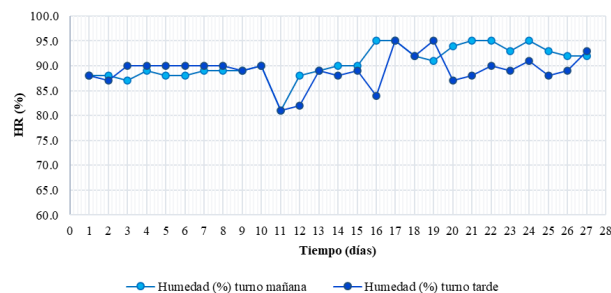


Nota: La figura muestra el exterior e interior de la caverna construida: a) Puerta y parte exterior, y b) Interior de la caverna equipada con andamios de acero inoxidable.

Se han obtenido los protocolos de: Seguridad, Prevención de la contaminación por bacterias y hongos y Prevención de la contaminación de insectos y roedores, previniendo accidentes de trabajo, inexistencia de insectos y roedores, contando una producción de quesos semi-maduros gourmet apta para el consumo humano.

Las humedades relativas (HR), en el turno mañana presentaron fluctuaciones que van desde 87 % hasta 95 %, con un promedio de 90,6 %, y en el turno tarde presentaron fluctuaciones que van desde 87 % hasta 95 %, con un promedio de 89,0 % (Figura 2).

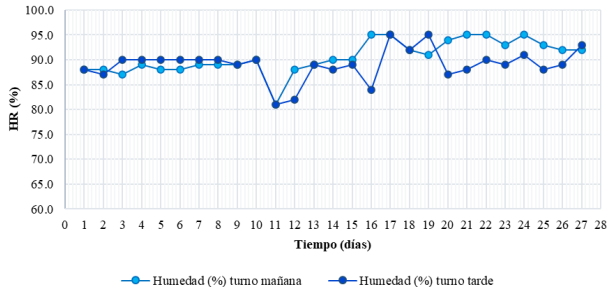
Figura 2. Humedad relativa en la caverna durante la maduración de quesos semi-maduros gourmet.



Nota: La figura muestra el comportamiento de la humedad relativa (HR) en los turnos mañana y tarde, expresada en porcentaje, durante 27 días.

Las temperaturas, en el turno mañana presentaron fluctuaciones que van desde 16,5 °C hasta 18,0 °C, con un promedio de 17,55 °C, y en el turno tarde las fluctuaciones que van desde 17,0 °C hasta 21 °C, con un promedio de 17,6 °C (Figura 3).

Figura 3. Temperatura en la caverna durante la maduración de quesos semi-maduros.



Nota: La figura muestra el comportamiento de la temperatura en los turnos mañana y tarde, expresada en grados centígrados (°C), durante 27 días.

El tiempo de maduración de los quesos semi-madurados gourmet tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y baby Suizzo en la caverna de piedra se reportan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados del tiempo de maduración de los quesos semi-maduros

Tipo de queso	Tiempo de maduración
Queso Suizo	25 días
Queso Parmesano	25 días
Queso Edam	26 días
Queso Dambo	25 días
Queso Gouda	15 días
Queso Baby Suizz	19 días

Nota: Esta tabla muestra el tiempo de maduración de los quesos semi-maduros obtenidos en la caverna.

Los resultados de análisis microbiológicos, fisicoquímicos y nutricionales para los quesos semi-maduros gourmet: Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Bay Suizz, se reportaron como confromesse muestran en la Tabla 2.

Se reportaron análisis fisicoquímicos y nutricionales por parte del laboratorio Certifical S.A.C. con la condición conforme.

Los resultados del análisis organoléptico con panel de jueces, para los perfiles color, olor de los quesos tipo Suizo, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz, se correlacionan positivamente y del tipo Edam se correlacionan débilmente y el perfil de textura, determinado por dureza y granulosis para los quesos tipo Baby Suizz (2.0), Dambo (3.3), Edam (3.2), Gouda (2.5), tienen baja o débil fracturabilidad, mientras que los queso tipo Parmesano (4.4) y Suizo (4.1) tienen una fracturabilidad media.

Resultados de degustación y aceptación de los quesos semi-madurados gourmet tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz, fueron en promedio en la cámara de piedra en un ambiente natural a 3119 m.s.n.m. del 76.86 %, superior a los quesos madurados en el sistema artificial (72.79 %).

Los resultados de costo de maduración obtenidos de la aplicación de caverna de piedra en un ambiente natural versus el sistema de maduración artificial, para los quesos semi-amduros gourmet tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz, se reducen en 96.54 %, esto se debe que en la caverna para la refrigeración no se usa energía en la maduración, solamente para tener luz y realizar la operación unitaria de maduración.

Discusión

Para la construcción de la caverna se ha realizado el estudio geo-mecánico que permitió clasificar la calidad geomecánica del macizo rocoso (Perez et al., 2018), determinando 7 dominios (7D) de calidad de roca, encontrándose que el Dominio 2 (D2) ofreció mejor estabilidad, a través de la correlación Bieniawski – Barton (Q), permitiendo la estabilidad del proyecto durante su vida útil, para la maduración de quesos con condiciones de temperatura y humedad requeridos (Martínez et al., 2013), la piedra laja fue recubierta con barniz epóxico de grado alimentario de acuerdo normatividad vigente (Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental, 1998), que permite la cumpliendo con las condiciones de higiene y sanitarias para la construcción de la cámara (Pacheco, 2015) de acuerdo a la normatividad vigente.

Para la prevención de la contaminación de bacterias y hongos, son importantes los controles de temperatura y humedad estableciendo los rangos adecuados, procedimientos de mantenimiento, limpieza y desinfección, comportamiento y prácticas higiénicas del personal, buscando prevalecer la inocuidad de los quesos tipo gourmet (García & Ochoa, 1987) y sus características propias (Gómez, 2023).

Para la prevención de plagas: insectos y roedores, se han implementado barreras (puertas herméticamente cerradas, cortinas sanitarias), desarrollado programas de disposición de residuos sólidos, programas de desratización, que contemplan el cronograma de fumigación desratización y desinfección.

Las humedades relativas (HR) en promedio de los turnos mañana y tarde es del 89.8 % (Figura 2), estando en los rangos recomendados para la maduración de quesos en cavernas, que van desde 85 % a 90 % (MUÑOZ et al., 2010). En otros estudios la humedad relativa recomienda es del 85 % (Crosa et al., 2008; Meza, 2017), los resultados obtenidos superan los estos valores (95 %) que finalmente ha permitido obtener quesos semi-maduros gourmet con mejor aceptación que el testigo, indicando que aún las condiciones son óptimas (Acebrás, 2016).

Las temperaturas promedio de los turnos mañana y tarde es de 17,55 °C (Figura 3), superando los rangos encontrados en cavernas que van de 8 °C a 12 °C (Crosa et al., 2008; Meza, 2017) según los tipos de queso la temperatura de maduración en la caverna varía (Martínez et al., 2013), teniendo fluctuaciones entre 10 a 15 °C en el caso del queso tipo chanco (Meza, 2017).

El comportamiento de los picos más altos de HR y temperatura se debió a la presencia de lluvias que influenciaron directamente en el incremento de esta; las diferentes condiciones a lo largo del proceso de maduración

Tabla 2. Resultados de análisis microbiológicos

Análisis	Requerido	Resultados	Conclusión
Enumeración de Coliformes	Máximo 2 x 10 ² NMP/g	< 3 NMP/g	Conforme
Enumeración de <i>Escherichia coli</i>	-	< 3 NMP/g	-
Enumeración de <i>Staphylococcus aureus</i> . Coagulasa Positiva	Máximo 10 NMP/g	< 3 NMP/g	Conforme
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	Conforme
Detección de <i>Salmonella sp.</i>	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g	Conforme

Nota: Los resultados fueron emitidos por el laboratorio Certifical S.A.C. para cada tipo de queso con los certificados de calidad N°. 181569 (Suizo), 181571 (Edam), 181573 (Gouda), 181574 (Parmesano), 181572 (Dambo) y 181570 (Baby Suizz).

pueden tener influencia en el desarrollo de aromas, textura y sabor de los quesos (Anchústegui, 2019).

Los resultados del tiempo (días) de maduración de los quesos semi-madurados gourmet en la caverna de piedra fueron para el tipo Suizo (25), Edam (26), Gouda (15), Parmesano (25), Dambo (25) y Baby Suizz (19), el cual depende del porcentaje de humedad al que el producto es expuesto, determina que cuanto más maduro sea el queso, mayor será su concentración de sabor; se establece que, mientras más seco sea el producto, tendrá una mayor duración (Luis Echarri, 2014), en general los quesos madurados pueden variar desde unos pocos días hasta varios años, siendo las condiciones naturales de maduración crucial para desarrollar el sabor, la textura y la funcionalidad deseadas (Dusterhoft et al., 2017; Rodiles-Llópez et al., 2023), además la maduración se puede realizar con la adición o no de cultivos lácticos específicos (bacterias o mohos) (Molocho & Terrones, 2022).

En los quesos semi-maduros gourmet el flavor y la consistencia deseados se obtiene sometiéndolos a un proceso de maduración, que son características de calidad del queso y la competitividad de las MIPYMEs queseras del país, están fuertemente asociadas a la posibilidad de estandarizar la tecnología usada durante la elaboración (Martínez et al., 2013).

Los análisis microbiológicos reportados en la Tabla 1 para los quesos semi-maduros gourmet, tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Bay Suizz, tienen la conclusión de conforme, indicando que cumplen con las exigencias de las normas legales vigentes (R.M. 591-2008-MINSA) (Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental, 2008) afirmando que la maduración en cuevas influye significativamente en el microbioma y la metaboloma de los quesos gourmet (Alexa, 2021), por tanto el queso de cueva es susceptible al crecimiento de moho toxigénico y a la contaminación por micotoxinas, lo que requiere herramientas científicas adecuadas y un seguimiento para la seguridad alimentaria (Anelli et al., 2019).

Los resultados de análisis físico-químicos de los quesos semi-madurados tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz cumplen con la normatividad nacional e internacional vigente (NORMA GENERAL DEL CODEX PARA LOS CONTAMINANTES Y LAS TOXINAS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS Y PIENSOS (CODEX STAN 193-1995), 1995; NTP 202.194:2010. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Quesos Madurados Requisitos 2a Edición., 2010), para garantizar las características de calidad en quesos utilizan condiciones de maduración no convencionales (Torracca et

al., 2016), es necesario aplicar otras medidas como los protocolos de seguridad, prevención de la contaminación de hongos y bacterias.

La pasteurización de la leche por sí sola no es suficiente para garantizar niveles bajos de aminas biogénicas en los quesos, especialmente cuando se utilizan condiciones de maduración no convencionales.

Los resultados de análisis nutricional de los quesos tipo Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz están de acuerdo a las normas legales vigentes para el etiquetado nutricional (NTP 209.652:2017 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado Nutricional. 3a Edición, 2017).

Conclusión

Se ha logrado la construcción e implementación de una caverna de piedra para maduración de quesos semi-maduros gourmet en un ambiente natural a 3119 m.s.n.m., con dimensiones de 8.5 m de longitud, 3.1 m de ancho y una altura de 3 m en el eje central, acabados en piedra laja y esterilizado con barniz de grado alimentario en toda la superficie del interior que garantizan el cumplimiento de las condiciones de higiene y sanitarias en la operación de maduración.

El tiempo de maduración de los quesos semi-madurados gourmet en la caverna de piedra fueron, 15 días para el tipo Gouda; 19 días para el tipo Baby Suizz y 25 días para los tipos Suizo, Gouda, Parmesano y Dambo.

Los quesos semi-maduros gourmet tipo: Suizo, Edam, Gouda, Parmesano, Dambo y Baby Suizz cumplen con características de aceptabilidad y organolépticas, así como también con los criterios microbiológicos, fisicoquímicos y nutricionales establecidos por las normas sanitarias vigentes, en comparación al testigo comercial.

Usando la caverna de piedra en un ambiente natural versus el sistema de maduración artificial los costos de maduración de los quesos semi-maduros gourmet se reducen en 96.54 %, este sistema además al cuidado del medio ambiente.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa Industria de Alimentos Huacariz S.A.C. y al Programa Innóvate Perú, que permitió hacer posible investigación aplicada.

Referencias

Acebrás, S. (2016). *Evolución del queso Gamonéu del valle durante el proceso de maduración. Seguimiento de*

parámetros tecnológicos. <http://hdl.handle.net/10651/38988>

- Alexa, E. (2021). *Environmental sources along natural cave ripening shape the microbiome and metabolome of artisanal blue-veined cheeses*. <https://doi.org/10.21203/RS.3.RS-1150288/V1>
- Anchústegui, A. G. (2019). *Estudio de los procesos de secado y maduración en la fabricación de queso Manchego artesanal*.
- Anelli, P., Haidukowski, M., Epifani, F., Cimmarusti, M. T., Moretti, A., Logrieco, A., & Susca, A. (2019). Fungal mycobiota and mycotoxin risk for traditional artisan Italian cave cheese. *Food Microbiology*, 78, 62–72. <https://doi.org/10.1016/J.FM.2018.09.014>
- Ares, J. (2011). Comentarios al documento de trabajo de la Norma Técnica de quesos artesanos de Andalucía. In *IFAPA*.
- Crosa, M. J., Harispe, R., Márquez, R., Pelaggio, R., & Repiso, L. (2008). Cambios reológicos del queso Colonia durante el proceso de maduración. *INNOTEC*, 3, 55–56.
- Dusterhoft, E.-M., Engels, W., & Huppertz, T. (2017). Cheese Ripening: Technological Aspects. *Reference Module in Food Science*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21384-X>
- García, O., & Ochoa, I. (1987). *Derivados Lácteos* (C. Novoa, C. De Barrera, F. Granados, O. Duque, & R. Murcia, Eds.; 1ra.). Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.
- Gómez, R. J. M. (2023). FASE III. MADURACIÓN DE LOS QUESOS. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 125–125. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_agro/article/view/27550
- Illana-Esteban, C. (2019). Los hongos de los quesos azules. *YESCA*, 31, 30–37. www.cheese.com
- Luis Echarri, V. V. (2014). *Mercadería e Insumos Gastronómicos (HO05)*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/323437>
- Martínez, S. L., Luis Gonzalez, R., Rodríguez, R. A., Rodríguez, R. J., & Aguilar, L. (2013). *Diseño y desarrollo de equipamiento para madurar quesos caprinos*.
- Meza, S. I. (2017). *FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL ACONDICIONAMIENTO DE UNA CÁMARA DE MADURACIÓN DE QUESO*.
- Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental. (1998). Decreto Supremo N.º 007-98-SA. Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. In *Normas Legales* (pp. 1–48). Ministerio de Salud. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256394-007-98-sa>
- Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental. (2008). Resolución Ministerial N.º 591-2008-MINSA- Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. In *Normas legales*. Normas Legales. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/247682-591-2008-minsa>
- Moloch, F., & Terrones, Y. R. (2022). *Evaluación microbiológica y fisicoquímica de queso tipo suizo elaborado en queserías de la provincia de Cutervo - Cajamarca* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/11694>
- MUÑOZ, D., ROSERO, J., & CABRERA, G. (2010). RANGOS DE CONTROL DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA EN CAVAS DE MADURACIÓN DE QUESOS. *Biocología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 8(1), 68–73. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612010000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- NORMA GENERAL DEL CODEX PARA LOS CONTAMINANTES Y LAS TOXINAS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS Y PIENSOS (CODEX STAN 193-1995), Pub. L. No. NORMAS CODEX (1995).
- NTP 202.194:2010. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Quesos Madurados Requisitos 2a Edición. (2010). <https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-202-194.html>
- NTP 209.652:2017 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado Nutricional. 3ª Edición, NORMAS TÉCNICAS PERUANAS 1 (2017).
- Pacheco, G. (2015). *Construcción de una cámara maduradora de quesos para la microempresa*. Universidad Técnica del Norte.
- Perez, M. S., Garcia-Aristizabal, E. F., Vega-Posada, C. A., Montoya-Dominguez, J., Noriega, P., Alfonso, J., & Cajicáca, L. (2018). Estudio comparativo entre sistemas de clasificación geométrica en un depósito tipo Pórfido. *Boletín de Ciencias de La Tierra*, 43, 34–44. <https://doi.org/10.15446/RBCT.N43.67217>
- Pombal, M. (2015). Evolución fisico-química y organoléptica del queso afuega-l pitu durante el proceso de maduración. In *Evolución físico-química y organoléptica del queso afuega l pitu durante el proceso de maduración*. <http://hdl.handle.net/10651/47429>
- Rodiles-Llópez, J. O., Manzo, M. G., & Zamora, R. (2023). EL QUESO Y SUS VARIEDADES. *Milenaria Ciencia y Arte*, 21, 19–23.
- Sánchez, A. (2015). *Elaboración de un manual de operaciones para el proceso de fabricación de queso fresco de calidad en la empresa Aychapicho Agro's S.A.* <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/10471>
- Torracca, B., Pedonese, F., López, M. B., Turchi, B., Fratini, F., & Nuvoloni, R. (2016). Effect of milk pasteurisation and of ripening in a cave on biogenic amine content and sensory properties of a pecorino cheese. *International Dairy Journal*, 61, 189–195. <https://doi.org/10.1016/J.IDAIRYJ.2016.05.007>