

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL SUERO DE LECHE FRESCO Y ATOMIZADO. AYACUCHO – 2023.

Investigador Principal:
Mtra. LÓPEZ SIERRALTA, Maricela

COLABORADORA:
Mtro. Liselly CHAUCA RETAMOZO

INEA DE INVESTIGACIÓN:
FARMACOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD

RESUMEN

El suero de leche o lactosuero es el líquido que se obtiene tras la coagulación de la leche en la elaboración del queso, una vez que se separa la cuajada^{1,2} y en el proceso artesanal de la fabricación del queso en las comunidades campesinas aledañas a Vinchos, se desecha una gran cantidad de suero de leche^{3,4}. Estos desechos pueden ser aprovechados por otras industrias, como la farmacéutica para desarrollar otros productos o formas farmacéuticas. El OBJETIVO de esta investigación fue evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas del suero de leche fresco y atomizado. Para la METODOLOGÍA, la muestra estuvo constituida por 5L de suero de leche fresco y 100 g de suero de leche atomizada y se realizaron determinaciones de las características fisicoquímicas y determinación de las características microbiológicas. Los RESULTADOS: Las características fisicoquímicas del suero de leche, tales como Densidad (1,023 g/ml); pH (5,95); Acidez (0,2 %); Grasas Totales (0,28%); y Proteínas (0,8%), se encuentran dentro de los valores normales. Las características fisicoquímicas del atomizado del suero de leche, tales como Densidad (1,020 g/ml); pH (5,85); Acidez (0,17 %); Grasas Totales (0,34%); y Proteínas (0,8%), se encuentran dentro de los valores normales. Las características microbiológicas del suero de leche y del atomizado reconstituido al 1%, tales como Mesófilos aerobios (<1 UFC/mL), coliformes totales (<1 UFC/mL), Hongos y levaduras (ausencia), se encuentran dentro de los valores normales. En CONCLUSIÓN: La desecación del lactosuero por atomización no altera los valores fisicoquímicos ni microbiológicos.

Palabras clave: suero de leche, lactosuero.

ABSTRAC

Whey or lactosum is the liquid obtained after milk coagulation in cheese making, once the curd is separated, and in the artisanal cheese production process in rural communities near Vinchos, a large amount of whey is discarded. These waste products can be utilized by other industries, such as the pharmaceutical industry, to develop other products or pharmaceutical forms. The OBJECTIVE of this research was to evaluate the physicochemical and microbiological characteristics of fresh whey and atomized whey. For the METHODOLOGY, the sample consisted of 5 liters of fresh whey and 100 grams of atomized whey, with determinations made for physicochemical characteristics and microbiological properties. The RESULTS: The physicochemical characteristics of whey, such as Density (1.023 g/ml), pH (5.95), Acidity (0.2%), Total Fat (0.28%), and Proteins (0.8%), are within normal values. The physicochemical characteristics of atomized whey, such as Density (1.020 g/ml), pH (5.85), Acidity (0.17%), Total Fat (0.34%), and Proteins (0.8%), are also within normal values. The microbiological characteristics of whey and reconstituted atomized whey at 1%, such as Aerobic Mesophiles (<1 CFU/mL), Total Coliforms (<1 CFU/mL), and absence of Yeasts and Molds, are within normal values. In CONCLUSION: Spray-drying of whey does not alter its physicochemical or microbiological values.

Keywords: whey, lactosum.

I. INTRODUCCIÓN

El suero de leche o lactosuero es el líquido que se obtiene tras la coagulación de la leche en la elaboración del queso, una vez que se separa la cuajada^{1,2} y en el proceso artesanal de la fabricación del queso en las comunidades campesinas aledañas a Vinchos,

se desecha una gran cantidad de suero de leche^{3,4}. Estos desechos pueden ser aprovechados por otras industrias, como la farmacéutica para desarrollar otros productos o formas farmacéuticas. Esta situación nos conlleva a realizar la evaluación de las características del suero tanto en su forma líquida

como la que se desecha, como en su forma desecada a través de la atomización, para su posterior industrialización. La investigación nos permitirá realizar la evaluación del contenido mediante las determinaciones de sus características fisicoquímicas y microbiológicas, tanto en el producto fresco, como después de haber sido sometido a la desecación por atomización. La obtención del suero atomizado y el conocimiento de sus características fisicoquímicas y microbiológicas nos conllevará a la formulación de una determinada forma farmacéutica para su posterior comercialización.

Por ello nos planteamos los siguientes objetivos:

Objetivo general: Evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas del suero de leche fresco y atomizado

Objetivos específicos:

- Determinar las características fisicoquímicas del suero de leche fresco y atomizado.
- Determinar las características microbiológicas del suero de leche fresco y atomizado.
- Comparar las características fisicoquímicas y microbiológicas del suero de leche fresco y atomizado

II. MATERIALES Y MÉTODOS:

DISEÑO METODOLÓGICO:

Enfoque de la investigación: La investigación es de enfoque cualitativo.

Diseño de la investigación: El diseño de la investigación es de tipo descriptivo.

Lugar de ejecución: laboratorios de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.

población: Suero de leche fresco y atomizado

muestra: 5 L de suero de leche fresco y 100 g de suero de leche atomizado

Determinación de las características organolépticas y fisicoquímicas del suero de leche fresco y atomizado:

- Determinación de la densidad
- Determinación del pH
- Determinación de la acidez
- Determinación de la materia grasa
- Determinación de la proteína

Determinación de las características microbiológicas del suero de leche fresco.

Recuento de mesófilos viables:

- Determinación de coliformes
- Mohos y levaduras

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TABLA 1

análisis organoléptico y fisicoquímico de la leche fresca. Laboratorio de Farmacia. Ayacucho 2023

Tipo de análisis	Ensayo	Especificación	Observación	Resultado
Organoléptico	Color	Color blanco, blanco mate o blanco amarillento.	Color blanco mate	Conforme
	Olor	Sui géneris. El olor se debe a los ácidos grasos volátiles	Sui géneris	Conforme
	Sabor	Suave, agradable y ligeramente dulce por su contenido de lactosa	agradable y ligeramente dulce	Conforme
	Textura	Consistencia líquida, ligeramente viscosa	Líquido viscoso	conforme
Físico Químico	pH	6,6 a 6,8	6,75	Conforme

TABLA 2

Resultados de pruebas fisicoquímicas del suero de leche fresca y atomizado. Laboratorio de Farmacia. Ayacucho 2023

Ensayo	Suero de leche fresco	Suero de leche atomizado	Especificaciones
Densidad	1,023	1,020	1,015 – 1,026 g/mL
pH	5,95	5,85	5,8 – 6,6
Acidez	0,25	0,17	0 – 0,3 %
Grasa total	0,28	0,34	0,23 – 0,35 %
Proteínas	0,8	0,8	0,8 – 1,4 %

TABLA 3

Resultados del Análisis microbiológico del suero de leche fresca y atomizado. Laboratorio de Farmacia. Ayacucho 2023

Ensayo	Suero de leche fresco	Suero de leche atomizado	Especificaciones
Mesófilos aerobios	<1 UFC/mL	<1 UFC/mL	< 10UFC/mL
coliformes	<1 UFC/mL	<1 UFC/mL	< 10UFC/mL
Mohos y levaduras	Ausentes	Ausentes	Ausencia

*UFC: unidades formadoras de colonia

IV. DISCUSIONES.

La leche es un líquido secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, tras el nacimiento de la cría. Es un líquido de composición compleja, blanco y opaco, de sabor dulce y su pH se aproxima a la neutralidad.

En la tabla 1 podemos observar las características organolépticas y fisicoquímicas de la leche, antes de ser sometida a la coagulación para la obtención del suero de leche. Según las especificaciones podemos observar que la leche es de color blanco, blanco mate o blanco amarillento, el olor se debe a los ácidos grasos volátiles. El sabor es suave, agradable y ligeramente dulce por su contenido de lactosa y tiene una consistencia líquida, ligeramente viscosa.

Las características de la leche en estudio están conforme según las especificaciones, por tanto, se procede a la coagulación.

En el proceso de coagulación se emplea enzimas para obtener un cuajo, en éste la principal proteína presente es la caseína; mientras que la parte líquida, llamada suero, está compuesto preferencialmente de lactosa y sales.

Se realizaron pruebas y ensayos para la determinación de las características fisicoquímicas del suero

de leche fresca (Tabla 02), así se determinó en primer lugar, la densidad que está relacionada con la cantidad de sólidos no grasos y la cantidad de agua que contiene el suero de leche, para esta determinación se utilizó el lactodensímetro, limpio y seco, con un termómetro que midió la temperatura, las pruebas se realizaron por triplicado obteniéndose una densidad de 1,023 g/mL en promedio para el suero de leche fresca y una densidad de 1,020g/mL para el suero de leche atomizado, el cual fue reconstituido al 1% en agua destilada, teniendo en cuenta que la especificación es de 1,015 – 1,026 g/mL podemos observar que nuestros valores obtenidos se encuentran dentro de los márgenes establecidos. En Ecuador, Montesdeoca y Piloso⁷ realizaron la Evaluación fisicoquímica del lactosuero obtenido del queso fresco pasteurizado obteniendo una densidad de 1,031, siendo un valor ligeramente superior al obtenido en nuestra investigación.

Otra prueba realizada fue la determinación del pH, utilizando en este caso, un pHmetro el cual fue previamente calibrado con soluciones buffer (pH 4,0 y pH 7,0). Las lecturas se realizaron por triplicado, obteniéndose los valores de 5,95 para el suero de leche fresca y de 5,85 para el suero de leche atomizado y reconstituido (al 1%), los cuales se encuentran dentro de los valores de especificación que es

de 5,8 – 6,6. De la misma manera, López Barreto RE y et al⁶ realizaron la investigación para la caracterización fisicoquímica y microbiológica del lactosuero del queso Paipa, obteniendo valores de pH de 5,6 y 5,7, similares a los obtenidos en nuestra investigación.

También se realizó la determinación de la acidez, definida como el contenido en gramos del ácido láctico en 100 mL de suero de leche. Esta determinación se realizó por el método volumétrico, para lo cual en un matraz se tomó 50 mL de la muestra (suero de leche fresca y suero atomizado reconstituido al 1%), luego se agregó como indicador gotas de fenolftaleína y se procedió a la titulación con una solución valorada de Hidróxido de sodio 0,1 N titulando hasta conseguir una coloración rosada persistente por 30 segundos. En el suero de leche fresca, se obtuvo una acidez de 0,25% y en el suero de leche atomizado y reconstituido al 1% una acidez de 0,17%. Cabe mencionar que las especificaciones indican que la acidez debe ser de 0 – 0,3%, obteniendo resultados adecuados por encontrarse dentro de especificación. En Ecuador, Montesdeoca y Piloso⁷, realizaron la Evaluación fisicoquímica del lactosuero obtenido del queso fresco pasteurizado, y en la medición del índice de acidez obtuvieron un valor de 0,17 similar a valor obtenido en nuestra investigación.

Se realizó, además, la evaluación de grasas totales presentes en las muestras de suero de leche, las cuales fueron determinadas en un butirómetro mediante la reacción del suero de leche con ácido sulfúrico concentrado, para la posterior separación con alcohol amílico y lectura correspondiente. En el suero de leche fresca el valor de grasas totales obtenidas fue de 0,28%, valor correspondiente a los parámetros normales que están entre 0,23 a 0,35%. Seguidamente luego de reconstituir el atomizado al 1%, se determinó también las grasas totales por el mismo método del butirómetro obteniéndose un valor de 0,34% que es un contenido que está dentro de los valores normales, de 0,23 a 0,35%; por lo que, podemos concluir que la desecación por atomización no altera la cantidad y presencia de las grasas totales; sin embargo, podemos observar que al respecto ambas muestras se encuentran dentro de los valores normales. Paredes y col⁵ en su investigación sobre la características fisicoquímicas y microbiológicas del suero de leche, obtuvieron valores de 0,23 para leche pasteurizada y 0,32 para leche no pasteurizada, valores muy cercanos a los obtenidos en nuestra investigación. Los valores de grasa obtenidos por, López Barreto RE y et al⁶ quienes realizaron la investigación para la caracterización fisicoquímica y

microbiológica del lactosuero del queso Paipa, fueron de 0,36 y 0,64, por lo que podemos observar que el primer valor referido al lactosuero de queso “Los alisos”, es similar a nuestros valores obtenidos, mientras que el valor de 0,64 del lactosuero de queso “La Pradera”, son valores bastante altos con respecto a nuestros valores de grasa. Montesdeoca y Piloso⁷, en su Evaluación fisicoquímica del lactosuero obtenido del queso fresco pasteurizado también determinó grasas obteniendo 0,7%, valor más alto en comparación con lo obtenido en nuestra investigación, cabría evaluar el método empleado por dichos autores para la evaluación en mención. De La Cruz⁸ y colaboradores, realizan un estudio que se basó en el análisis fisicoquímico y microbiológico del lactosuero y al determinar Grasas obtienen valores de 0,3 a 0,6 en las 20 muestras evaluadas Menchon⁹ y colaboradoras, en su estudio Caracterización fisicoquímica y microbiológica de suero de queso, encontró 1% de grasas, valor ligeramente alto al encontrado en nuestro estudio.

La siguiente prueba realizada fue la de determinación de proteínas, mediante el método de Kjeldahl que se basa en la medición del nitrógeno proteico. Se obtuvo un valor de 0,8% tanto para el suero de leche fresca, como para el suero de leche atomizado y reconstituido al 1%. Teniendo la especificación de 0,8 – 1,4 % de proteínas totales, podemos observar que nuestros resultados se encuentran en el límite inferior. Paredes y col⁵ también determinaron proteínas en suero de leche pasteurizada y no pasteurizada obteniendo valores de 0,73 y 0,72 respectivamente, siendo valores ligeramente menores a lo obtenido en nuestra investigación. En Ecuador, Montesdeoca y Piloso⁷, en el año 2020 realizaron la Evaluación fisicoquímica del lactosuero obtenido del queso fresco pasteurizado obteniendo 0,94 % de proteínas, también un valor similar a lo obtenido en nuestro estudio. De La Cruz⁸ y colaboradores, realizan un estudio que se basó en el análisis fisicoquímico y microbiológico del lactosuero y para proteínas obtienen valores de 0,3 a 0,7 en las 20 muestras analizadas. Menchon⁹ y colaboradoras, en su estudio Caracterización fisicoquímica y microbiológica de suero de queso, encontró 13% de proteínas, valor ligeramente alto al encontrado en nuestro estudio.

En el análisis microbiológico (Tabla 03), se realizó el recuento de mesófilos viables obteniéndose un valor menor a 1 UFC/mL tanto en el suero de leche fresca, como en el suero de leche atomizado y reconstituido al 1%. Cabe mencionar, que la especificación para este análisis es de menor a 10 UFC/mL, observando que el resultado obtenido se encuentra con valores aceptables. De la misma manera, López

Barreto RE y et al⁶ realizaron la investigación para la caracterización fisicoquímica y microbiológica del lactosuero del queso Paipa, y en el análisis microbiológico al determinar aerobios mesófilos obtuvieron valores muy altos de hasta 11 y 13 UFC en lactosuero de quesos Paiva “Los Alisos” y “La Pradera” respectivamente.

La determinación de coliformes también fue una prueba del análisis microbiológico que tuvo resultados de recuento menor a 1 UFC/mL tanto en el suero de leche fresca, como en el suero de leche atomizado y reconstituido al 1%. La especificación para el recuento de coliformes es de menor a 10 UFC/mL, obteniendo resultados conforme a la especificación. Igualmente, López Barreto RE y et al⁶ en su investigación para la caracterización fisicoquímica y microbiológica del lactosuero del queso Paipa pero la determinación de Coliformes lo realizó por Numero más probable, obteniendo valores de bajos de menores a 10. De La Cruz⁸ y colaboradores, realizan un estudio que se basó en el análisis fisicoquímico y microbiológico del lactosuero y también no encontró coliformes señalando ausencia de los mismos al igual que en nuestra investigación

La determinación de mohos y levaduras se realizó mediante la siembra en agar Sabraud, obteniéndose la ausencia de crecimiento. López Barreto RE y et al⁶ realizaron la investigación para la caracterización fisicoquímica y microbiológica del lactosuero del queso Paipa y en la determinación de Mohos hallaron ausencia de los mismos similar a nuestro trabajo, sin embargo hallaron levaduras en un recuento de 14 UFC/ml, debemos precisar que en nuestra investigación determinaron ausencia de levaduras.

V. AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por el apoyo a la investigación de sus docentes, como parte de la labor universitaria

VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Poveda E. Suero Lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. Revista Chilena de Nutrición Vol, N°4, Diciembre 2013, disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v40n4/art11.pdf>

Sbodio. O y Revelli G.R. Coagulación de la leche. Desarrollo de un dispositivo para el “monitoreo on line del proceso. Avances en la Argentina. Instituto de tecnología de alimentos. Facultad de Ingeniería

Química. Universidad Nacional de Litoral. Santa Fe Argentina. 2012. Disponible en <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Dialnet-CoagulacionDeLa-Leche-4168604.pdf>

Sánchez A.E. Elaboración de un manual de operaciones para el proceso de fabricación de queso fresco de calidad en la empresa Aychapicho Agro S.S.A. Proyecto previo a la obtención del título de ingeniería agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional. Fac. Ing. Química y Agroindustria. Quito Abril de 2015, Disponible en <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10471/1/CD-6193.pdf>

Guerrero D, Azabache K, Burgos A, Córdova M, Fera A y Ruiz O. Diseño de una línea de producción de queso a base de leche de cabra en la comunidad campesina José Ignacio Távara Pasapera. Piura. 2012, disponible en https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1558/PYT%2C_Informe_final%2C_DILIPRO%2C_v1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Paredes P, Chávez A, Rodríguez JC, Aguilar N, Rentería AL y Rodríguez G. Características fisicoquímicas y microbiológicas de suero de leche de queso Chihuahua. Revista de investigación y ciencia de la Universidad Autonomía de Agus Calientes. Número 62: 11-16, mayo-agosto 2014.

López RE, Becerra ML y Borrás-Sandoval LM. Caracterización físico-química y microbiológica del lactosuero del queso Paipa. Ciencia y Agricultura. 2018, 15(2): 99-106. Tunya Bogotá Colombia. Disponible en file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Art-09_Rev-CyA-15-2-m.pdf

Montesdeoca RR y Piloso K. Evaluación fisicoquímica del lactosuero obtenido del queso fresco pasteurizado en el taller de proceso lácteos en la espam “MFL”. Revista de ciencia y tecnología El Higo. Volumen10 Nro 1. Pp02 – 10 junio 2020. Disponible en <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/35890.pdf>

De La Cruz, E., Aquino, E., & Bonifaz, N. (Julio - diciembre de 2018). Estudio de la calidad fisicoquímica y microbiológica del lactosuero de queso fresco proveniente de queseras artesanales de

- Cayambe – Universidad Tecnológica Politécnica Salesiana Ecuador. *Sathiti: sembrador*, 13(2),178-195.[https:// doi.org/10.32645/13906925.764](https://doi.org/10.32645/13906925.764), disponible en file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/johanamorillo,+Estudio+de+la+calidad+f%C3%ADsicoqu%C3%ADmica+y+microbiol%C3%B3gica+del.pdf
- Menchón C, Cadona JS y Bruschi J. Caracterización físicoquímica y microbiológica de suero de queso en polvo desmineralizado y evaluación del impacto de microorganismos esporulados. Facultad de Ciencias Veterinarias UNCPBA. Agosto 2016. Tandil. Disponible en <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/items/685866ea-c924-40c9-a58f-7c3aa09a982f>
- Chacón LR, Chávez A, Rentería AL y Rodríguez JC. Proteínas del lactosuero: Usos, relación con la salud y bioactividades. *Revista Inter ciencia* Volumen 42, Nro 11. Noviembre del 2017, disponible en <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/11/712-CHAVEZ-42-11.pdf>
- Ruíz F. Efectos del proceso de elaboración de queso en el contenido proteico y microbiológico del lactosuero, Informe final de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, Cajamarca. 2019
- Parra RA. Lactosuero: Importancia en la industria de Alimentos. *Revista de la Facultad Nacional de Agronomía – Medellín* volumen 62, Número 1. 2009 pp 4967-4982. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179915377021.pdf>
- Guerrero WJ, Gómez CA, Castro J, Gonzales CA y Santos EM. Caracterización físicoquímica del lactosuero en el valle de Tulangingo. XII Congreso Nacional de Ciencia y tecnología de Alimentos. Universidad de Guanajuato. Disponible en https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_MicroAlim/Javier_Castro/18.pdf
- Toncoli RE, Características nutricionales de una bebida láctea formulada con tres porcentajes de suero de leche en Viacha. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz. Bolivia. 2020.
- Pinzón A, Ramírez SM y Riaño CE. Composición química y enriquecimiento del lactosuero de leche de caprino para la producción de ácido láctico con *Lactobacillus helveticus*. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental – Volumen 3 Número 2 – julio-diciembre 2012 – ISSN 2145-6097*. Disponible en file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Dialnet-ComposicionQuimicaYEnriquecimientoDelLactosueroDeL-5344951.pdf
- Segura JM. Microencapsulación de leche mediante secado por atomización a baja temperatura. Universidad Politécnica de Cartagena. Escuela Técnica Supreiro de Ingeniería Industrial. Cartagena Diciembre 2020. Disponible en file:///I:/INVESTIGACI%C3%93N/00%20INVESTIGA%202023/BB/16%20tfg-seg-mic.pdf
- Canales C. Secado por atomización a escala de laboratorio. Departamento de ingeniería Mecánica de la Universidad de Los Andes . Bogotá. Diciembre 2009.
- Guardiola E. Elaboración de bases lácteas en polvo mediante secado por atomización para fabricación de chocolate. Universidad de Oviedo. Julio 2015. Disponible en https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/32386/TFM_EvaGuardiola.pdf;jsessionid=56685639F07BF5EF48BB7EA07BFE30D0?sequence=7
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. D.S. 004-2022-MINAGRI. Decreto supremo que modifica el reglamento de la leche y productos lácteos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-2017-MINAGRI. Perú 2022. Disponible en <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-modifica-el-reglamento-de-la-leche-y-pro-decreto-supremo-n-004-2022-midagri-2056438-1/>
- Supo José. Portafolio de Aprendizaje para la docencia en Investigación científica. Bioestadístico Master Class. Editorial Sincie. Sociedad Hispana de Investigadores Científicos Guatemala 2017.
- Armas S. Determinación de parámetros físicoquímicos en leche. Dpto de Química

de la Universidad de La Laguna. 2017, disponible en <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6815/Determinacion%20de%20parametros%20fisicoquimicos%20en%20leche.pdf?sequence=1>

López H., Oropeza I., y Betancourt C. Determinación de la concentración de calcio, magnesio y potasio en leche líquida de tres marcas comerciales, empleando la técnica de espectroscopía atómica. *Revista de investigación* N° 90 vol 41 Enero – abril 2017, disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/ri/v41n90/art09.pdf>

Vásquez V., Salhuana JG., Jiménez LA., Abanto LM. Evaluación de la calidad bacteriológica de quesos frescos en Cajamarca. *Ecol. Apl.* Vol 17 N°1, pp 45-51. Universidad Agraria La Molina. Lima – Perú. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v17n1/a05v17n1.pdf>