

Uso, producción y calidad nutricional del lactosuero en la región central de Chiapas

Use, production and nutritional quality of whey milk
in the central region of Chiapas

**César Octavio Vázquez Esnoval,^{1*} René Pinto Ruiz,²
Rafael Rodríguez Hernández,³ Jesús Carmona de la Torre⁴
y Adrián Gómez de Jesús⁵**

¹Estudiante de la Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical de la UN.A.CH., Villaflores, Chiapas (México).

²Cuerpo Académico en Agroforestería Pecuaria Facultad de Ciencias Agronómicas. UN.A.CH. Villaflores, Chiapas (México).

³Instituto de Ciencia Animal (ICA) Mayabeque, Cuba.

⁴ECOSUR

San Cristóbal de las Casas, Chiapas (México).

⁵Cátedras-CONACYT y Programa de Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical de la UN.A.CH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (México).

*Correspondencia: mvzcesarvazquez@hotmail.com

Resumen

Con el propósito de evaluar la incorporación del lactosuero en la alimentación de bovinos, se realizó un diagnóstico de uso y producción de este subproducto de la quesería; se aplicó una encuesta estructurada, la cual se aplicó a 56 empresarios de la Frailesca, Chiapas (México); en los municipios de Villaflores, Villa Corzo y La Concordia. Paralelamente, se realizó un estudio bromatológico en el laboratorio de El Colegio de la Frontera Sur, en San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Los resultados indican que el municipio de Villa Corzo es el mayor productor en la región, con aproximadamente 54,000 L de lactosuero por día; que representa el 50% de la producción regional; aunque

Abstract

With the purpose of evaluating the incorporation of whey on cattle feed, a diagnosis of use and production of this subproduct of dairy was realized, a structured survey was conducted, which was applied to 56 entrepreneurs from Frailesca, Chiapas, from the municipalities of Villaflores, Villa Corzo and La Concordia, a parallel study was conducted in bromatology in the ECOSUR laboratories in San Cristobal de las Casas, Chiapas. The results indicate that, the municipality of Villa Corzo is the largest producer of whey in the region, with about 54,000 L of whey per day, representing 50% of the regional production, although daily output could reach 106,000 L daily considering

la producción diaria equivale a los 106,000 L diarios, considerando la cantidad de leche que utilizan para su elaboración. La mayor cantidad de lactosuero se deriva de la elaboración de queso-crema y queso. Los principales usos del lactosuero son: la alimentación de cerdos y la fabricación de requesón; sin embargo, la mayor cantidad es desechada y se depositan en afluentes de ríos, arroyos y lagunas, o directamente se vierte a la alcantarilla. La calidad nutricional del lactosuero es baja en niveles de proteína cruda y muy elevada en términos de humedad. Se concluye que en la región Frailesca es desechado al ambiente un 56% del lactosuero; y aunque su contenido proteico es bajo, la disponibilidad del mismo lo perfila como alimento potencial en la alimentación animal.

Palabras clave

Suplemento, ganadería tropical, desecho industrial, leche.

the amount of milk used for processing. Most whey is derived from the production of cheese and cream cheese. The main uses of whey are feeding pigs; making cottage cheese; however the greatest amount is discarded and deposited into tributaries of rivers, streams and lakes, or directly poured into the sewer. The nutritional quality of the whey is low in crude protein levels and really high in terms of humidity. It is concluded that in the Region Frailesca 56% of whey is discarded on the environment and even though it is low in protein content, the availability of it profiles it as a potential alternative in animal feed.

Keywords

Supplement, tropical livestock, industrial waste.

Introducción

El lactosuero es un líquido remanente de la coagulación de la leche durante la elaboración de quesos. De color amarillo verdoso, transparente, de sabor ácido agradable, se obtiene tras la separación de proteínas (caseína) y de la grasa. Es uno de los subproductos alimentarios más ricos de la naturaleza, pues contiene todos los aminoácidos esenciales; es de fácil digestibilidad, tiene cantidades apreciables de lactosa, grasas, vitaminas A, C, D, E y del complejo B, así como minerales, tales como: calcio, fósforo, potasio e hierro (Miranda *et al.*, 2009).

Se estima que en Chiapas se producen diariamente un millón de litros de leche y se calcula que el 60% de este volumen es utilizado en la elaboración de quesos, en cuyo proceso se derivan, aproximadamente, 510,000 litros diarios de lactosuero que podrían ser aprovechados (Ochoa, 2013). Un estudio preliminar indica que el lactosuero es utilizado de manera incipiente en los sistemas porcinos de traspatio; pero la mayor proporción lo desechan junto con las aguas residuales, contribuyendo a la contaminación de mantos freáticos (Hernández, 2015).

En la región Frailesca, localizada en el centro de Chiapas, se desconoce la cantidad diaria que se produce de lactosuero, así como el uso y calidad del mismo, a pesar de que dicha región es reconocida como la más importante productora de queso; lo que conlleva a suponer que la producción de lactosuero también lo es, pero no hay información que verifique tal suposición.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo consistió en conocer la producción, uso y calidad nutricional del lactosuero obtenido en la industria regional, con la finalidad de conocer el potencial de su uso en la alimentación animal.

Materiales y métodos

Características del área de estudio

La región socioeconómica VI Frailesca —según el Marco Geoestadístico 2014 que publica el INEGI— tiene una superficie de 8,001.43 km² y se integra por seis municipios localizados en la parte suroeste del estado. Colinda, al norte, con las Regiones I Metropolitana y IV De Los Llanos; al este, con la Región XI Sierra Mariscal; al sur, con la Región IX Istmo Costa; y al oeste, con la Región II Valles Zoque. La cabecera regional es la ciudad de Villaflores.

Se ubica dentro de las provincias fisiográficas que se reconocen como Sierra Madre de Chiapas y Depresión Central. Dentro de las dos provincias fisiográficas de la región se reconocen seis formas del relieve sobre las cuales se apoya la descripción del medio físico y cultural del territorio regional.

Los climas representativos de la región constituyen: el templado húmedo en las partes altas de la Sierra Madre; el templado subhúmedo en la parte media de las faldas de la misma cadena montañosa; el semicálido y el cálido subhúmedo que se localizan en las semiplanicies.

La precipitación media anual es de 1,100 mm con una estación lluviosa de fines de mayo hasta principios de octubre; la temperatura media anual es de 25°C, con una mínima de 18.30°C y, los vientos dominantes proceden del Noroeste (INEGI, 2014).

En Chiapas, la ganadería sigue siendo —con la agricultura— una actividad socioeconómica primordial. La entidad cuenta con un inventario ganadero de unos dos millones de cabezas; básicamente, de vacas doble propósito (carne/leche) procedentes de la cruce de ganado europeo (Pardo Suiza y algo de Holstein con razas Cebuinas), que producen por año, aproximadamente, 365 millones de litros de leche (en promedio, cerca de un millón de litros/día). De ese total de leche, casi el 60% es industrializada por micro y pequeñas empresas queseras; un 30% por empresas grandes; y un 10% se comercializa para consumo directo (Hernández *et al.*, 2010). Particularmente, la costa de Chiapas se ha mantenido durante décadas como un área ganadera muy dinámica; cuenta con el 15% del hato estatal y aporta cerca del 30 por ciento del volumen de leche de la entidad (Pomeon *et al.*, 2009).

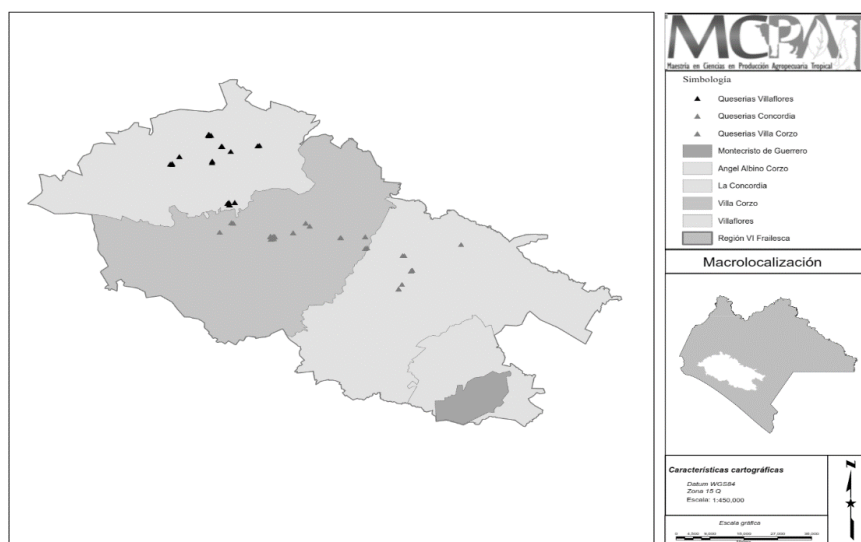
La producción de queso en Chiapas se lleva a cabo en diferentes regiones del estado; se han identificado claramente las siguientes: Costa, Frailesca-Centro, Norte y Ocosingo. No obstante de que, por volumen de leche transformada, el queso-crema es superado por el queso tipo Cotija y el quesillo. El queso-crema reviste una gran importancia, porque es elaborado por un vasto número de pequeñas queserías, en la economía formal e informal, dispersas en las regiones mencionadas. Tan sólo en la Frailesca-Centro, Pomeon *et al.* (2009) estimaron la existencia de 50 a 150 queseros, que elaboran uno o más tipos de queso.

El perfil de la industria quesera se caracteriza, en general, por transformar bajos volúmenes de leche cruda (desde unos 100 L/día hasta más de 1000 L/día) y operar con tecnología artesanal, con base en conocimiento tradicional; aunque hoy en día ya se experimenta una innovación tecnológica en varios aspectos; entre ellos: el empleo de ingredientes no-lácteos que favorecen la adulteración del queso original, pero que constituye una respuesta al mercado.

Diagnóstico sobre el uso y producción de lactosuero

El estudio se realizó con base en una encuesta como fuente de recolección de datos; la encuesta fue de tipo estructurada y dirigida con preguntas abiertas, la cual fue realizada a 56 queserías de la región Frailesca, del estado de Chiapas; específicamente, en los municipios de Villaflores (24 encuestas), Villa Corzo (22 encuestas) y La Concordia (10 encuestas). Esto, en base a una lista proporcionada por la Secretaría de Salud de la región, la cual se encarga de verificar el buen funcionamiento de las mismas (figura 1).

Figura 1
Ubicación de las queserías encuestadas en los diferentes municipios de la región Frailesca, en el estado de Chiapas.



Las encuestas se realizaron durante los meses de diciembre de 2015 y enero de 2016, en los municipios antes mencionados. A través de la encuesta se recolectó información de las queserías, como: nombre, dueño y ubicación; y en cuanto a la producción: días que laboran, litros de leche que utilizan al día, tipos de queso que elaboran, cuánto lactosuero producen al día, qué utilidad le dan al lactosuero, y si el productor conoce la

calidad nutricional del lactosuero. Todo esto, para conocer el uso y producción del lactosuero en la región.

Composición química del lactosuero

Para conocer la calidad nutricional del lactosuero se recolectaron muestras de las 56 que- serías encuestadas; las cuales fueron recolectadas en los meses de enero y febrero de 2016. Éstas fueron envasadas y refrigeradas para su posterior análisis. Cada muestra fue analiza- da por triplicado y las medias fueron evaluadas utilizando la prueba de Tukey ($p < 0,05$). Los análisis fueron realizados en el laboratorio institucional de bromatología del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), en San Cristóbal de las Casas, Chiapas (cuadro 1).

Cuadro 1
Técnicas utilizadas para determinar las variables químicas evaluadas.*

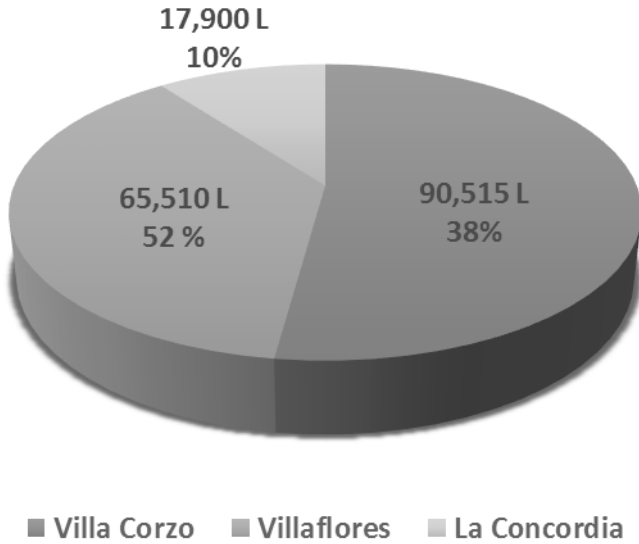
Parámetro	Método
pH	Potenciómetro
Humedad	Por pérdida al secado
Grasa	Butirómetro
Cenizas	Incineración a 550°C
Energía calorífica	Combustión cerrada con presencia de oxígeno en bomba calorimétrica PARR
Proteína cruda	Micro Kjeldahl
Sólidos totales	Por pérdida al secado en estufa a 100°C

*NOTA: siguiendo las recomendaciones de la AOAC (1990).

Resultados

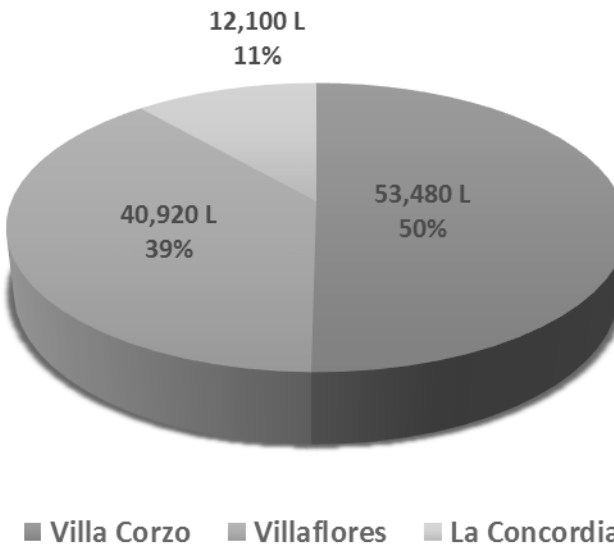
Diariamente, los diversos productores de queso de la región, utilizan 173,565 L de leche para la elaboración de quesos; los cuales producen ellos mismos o compran con diversos productores de la misma región. Villa Corzo es el que más litros de leche utiliza al día, con 90,515 L, seguido de Villaflores con 65,150 L y La Concordia con 17,900 L (figura 2).

Figura 2
Utilización de leche por día en la región Frailesca, Chiapas (México), para la producción de queso.



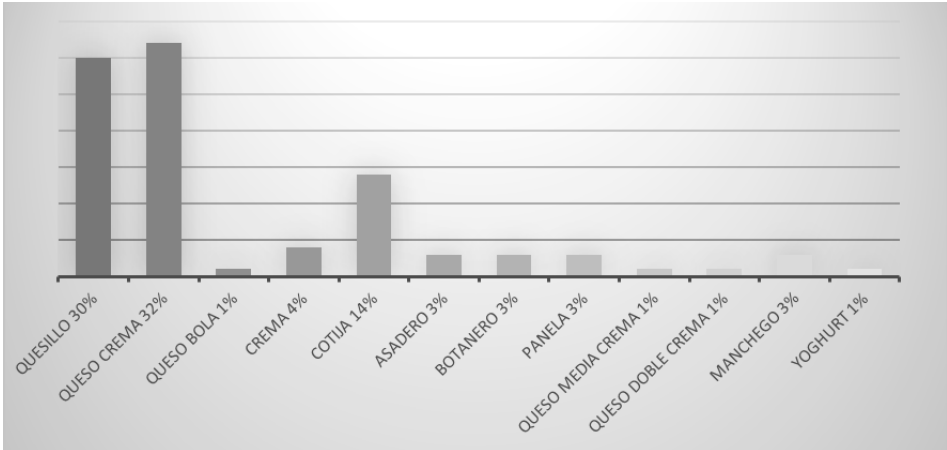
En cuanto al lactosuero obtenido diariamente, se aprecia que: Villa Corzo obtiene 53,480 L de lactosuero, Villaflores 40,920 L y La Concordia 12,100 L (figura 3).

Figura 3
Producción por día de lactosuero (%) en la región Frailesca, Chiapas (México).



El producto más común que se elabora dentro del proceso productivo de cada una de las empresas entrevistadas fue el queso-crema; actividad que representa al 32%; seguido del quesillo, con un 31%; y el queso Cotija, con un 14%; que son los quesos de mayor producción en la región (figura 4).

Figura 4
Tipos de queso y derivados que se elaboran en la región Frailesca, Chiapas (México).



De los productores encuestados, el 84% mencionó que utiliza de 1,000 a 5,000 L de leche para la elaboración de sus productos lácteos y sólo el 16% de ellos utilizan de 10,000 a 20,000 L de leche. Se mencionó que para elaborar un kilo de queso necesitan alrededor de 10 L de leche; es decir: que el 84% de ellos elabora de 100 a 500 Kg de quesos diarios.

El 87.50% de los productores encuestados mencionaron obtener alrededor de 1 a 3,000 L de lactosuero diario, el 7% de los productores obtiene de 3,000 a 6,000 L, el 2% obtienen de 6,000 a 9,000 L y sólo el 3.50% de productores obtienen de 9,000 a 12,000 L (cuadro 1).

Del total de productores entrevistados, el 24% indica que utiliza el lactosuero derivado en la alimentación de cerdos, principalmente en sistemas de traspatio. Un productor —que representa el 1%— mencionó reutilizar el lactosuero en su biodigestor para producir biogás, la cual es una tecnología innovadora que podría implementarse en la misma industria láctea. El 30% vierte el lactosuero directamente al suelo o a afluentes de agua, provocando fuertes problemas de contaminación (cuadro 2).

Sólo 17 queserías de las encuestadas que representa el 30% de los productores (54), mencionaron utilizar el lactosuero para alimentar cerdos; por lo que se estiman 22,775 L destinados únicamente para esta especie (cuadro 2). Las tres queserías que más lactosuero obtienen fueron: Excélsior, El Mapache y Lácteos Buenavista; las cuales generan de 30,000 a 33,000 litros de lactosuero diario, quienes mencionaron utilizar el suero

lácteo para elaborar requesón, para alimentación de puercos en su misma granja o, en otros casos, venden este subproducto con algunos productores de la región.

Cuadro 2
Litros de lactosuero que se utilizan diariamente en cada actividad
que realizan los productores de la región Frailesca, Chiapas (México).

<i>Uso</i>	<i>Cantidad (litros)</i>	<i>Porcentaje</i>
Desechan	59,430	56
Alimentación animal	22,775	21
Requesón	17,675	17
Venden	5,800	5
Otros	720	0.9
Biodigestor	100	0.1
TOTAL	106,500	100

De acuerdo a los resultados del análisis bromatológico del lactosuero de la región (cuadro 3), se observó que, desde el punto de vista nutricional para su utilización en animales, la calidad puede considerarse baja en algunos aspectos; sobre todo, en su contenido proteínico.

Cuadro 3
Análisis bromatológico del lactosuero obtenido
de la producción de queso en la Frailesca, Chiapas (México).

Muestra	pH	ST g/100g	H	C g/100g	G g/100g	PC g/100g	EBKcal/g
La Concordia	5.13	6.68(±0.02)	93.32(±0.02)	0.57(±0.01)	0.40(±0.00)	0.88(±0.00)	4.10
Villaflores	3.93	6.93(±0.20)	93.07(±0.20)	0.72(±0.00)	0.33(±0.05)	1.02(±0.05)	3.55
Villa Corzo	4.62	7.41(±0.12)	92.59(±0.12)	0.69(±0.00)	0.30(±0.00)	0.98(±0.03)	3.91

Las medias no difieren estadísticamente (Tukey, $P < 0.05$). Valores entre paréntesis: desviación estándar de la media.
pH: potencial de hidrogeno, S.T: sólidos totales, H: humedad, C: cenizas, G: grasa butírica, PC: proteína cruda, EB: energía bruta.

Discusión

De acuerdo al total de litros de leche utilizados para la elaboración de los diferentes tipos de queso, se produce un total de 106,500 al día; lo que representa el 61% del volumen total de leche que se utiliza en la región, cantidad que difiere a lo indicado por Février y Chauvel (1977) y Cabrera *et al.* (2013); quienes reportan que un 75 al 90% del volumen de la leche producida es utilizada en la producción de queso. La diferencia radica en la utilización de un cuajo artificial que absorbe mayor cantidad de líquido, lo que disminuye su producción.

El queso-crema es la variedad de queso de mayor consumo y producción en la región de estudio; Mendoza y Farrera (2009) mencionan que en el estado de Chiapas se tenía un registro de 576 queserías artesanales, que procesaban cerca de 2,000 litros diarios de leche; la mayoría de ellas fabricó queso-crema.

Carrillo (2006) menciona que en México la producción de lactosuero es de unos 1,000 millones de litros diariamente, estimándose que sólo se aprovecha un 53%, eliminándose el resto como afluente altamente contaminante. El presente trabajo presenta datos muy similares, ya que el 56% de la producción diaria es desperdiciada; lo que equivale a 59,430 L desechados.

En cuanto a la calidad nutricional del lactosuero (cuadro 3), los resultados fueron muy parecidos a los reportados por otros autores (Cabrera *et al.*, 2013, Valdovinos, 2013; Cortés, 1979); aunque hay que recalcar que en Chiapas no hay referencia sobre los parámetros evaluados. La composición obtenida no evidencia cambios entre localidades. Estos datos fueron sometidos a un análisis de varianza; las medias fueron evaluadas utilizando la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusiones

En la región Frailesca se obtiene alrededor de 106,500 litros de lactosuero al día; de esta producción, un 56% son desechados al ambiente. El uso como alimento en los sistemas pecuarios es utilizado solamente en cerdos; sin embargo, se desconocen los beneficios que tienen al usarlo; de tal manera que se ha convertido en una práctica solamente empírica. Por otro lado, la calidad nutrimental del lactosuero es —en general— baja; sobre todo, en términos de proteína cruda.

Literatura citada

- AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 15th ed. Washington, DC. USA. 684 pp.
- Cabrera, A.; Lammoglia, M.; Daniel, I.; Díaz, D. y Elorza, P. (2013). Estrategias para la suplementación becerros lactantes. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan* 1 (1): 59-65.
- Cortés, M. (1979). Utilización del suero de queso en combinación con diferentes niveles de concentrado para cerdos en crecimiento y acabado. *Revista ICA*. 14 (1): 13-24.
- Carrillo, J. L. (2006). Tratamiento y reutilización del suero de leche. *Revista Mundo Lácteo y Cárnico* (6): 28-30.
- Février, C. y Chauvel, J. (1977). *Lactosérums et sous-produits laitiers dans l'alimentation du porc*. Institute Technique du Porc. Paris, Francia. 190 pp.
- Hernández, T. R. (2015). *Diagnóstico del uso de lactosuero derivado de queserías de la región Frailesca*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Villaflores, Chiapas. México.
- Hernández, M.; Villegas, G.; Calvo, A. y León, V. (2010). El queso-crema de Chiapas: Exploración de su aceptabilidad rumbo a la obtención de una marca colectiva. *Revista Claridades Agropecuarias*. 1 (203): 29-37.
- INEGI. (2014). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Marco Geoestadístico*. Versión 3.1. Frailesca, Chiapas.
- Mendoza, P. R. y Farrera, Z. I. (2009). Política sanitaria en materia de lácteos en Chiapas. *Revista trimestral del Sistema Federal Sanitario*. 5(19).
- Miranda, O.; Ponce, I.; Fonseca, P.; Cutiño, M. y Díaz, R. (2009). Suero de queso un producto animal nutritivo. *Revista Cubana de Producción Animal*. 3(19).
- Ochoa, P. (2013). *Caracterización de los procesadores y análisis de la calidad de la leche y el queso del municipio de Térapan, Chiapas*. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Pomeon, T. Boucher, F. y Cervantes, E. F. (2009). *El queso-crema de la Costa de Chiapas: los retos de una construcción colectiva de la calidad*. Disponible en: https://agritrop.cirad.fr/552739/1/document_552739.pdf (Consultada el 15 de junio de 2016).
- Valdovinos, J. (2013). *Utilización de lactosuero en la engorda de bovinos*. XXII Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal. San Nicolás de Hidalgo, Michoacán. Pp. 83-89.

Recepción: 25 de junio de 2016

Envío arbitraje: 30 de julio de 2016

Dictamen: 14 de marzo de 2017

Aceptación: 10 de abril de 2017



Título: *Suero lácteo floral*
Autor: Marisol Herrera
Técnica: Tinta china morada sobre papel
Dimensiones: 28x22 cm