



Reutilización del lactosuero ácido y dulce de las queserías de cajamarca en la elaboración de una bebida con sabor a poroporo (*Passiflora Mollisima*) y sauco (*Sambucus Peruviana*)

Reuse of acid and sweet cheese whey produced in cajamarca for making a drink flavored with poro-poro (*Passiflora Mollisima*) and sauco (*Sambucus Peruviana*)

Angélica Salazar^a; Jimmy Oblitas^{b,*}; Erika Rojas^c

^aFacultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Av. Atahualpa Km. 3, Cajamarca – Perú.

^bFacultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte sede Cajamarca, Av. Vía de evitamiento s/n cuadra 15, Cajamarca, Perú.

^cFacultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte sede Cajamarca, Av. Vía de evitamiento s/n cuadra 15, Cajamarca, Perú.

* Autor para correspondencia: jimmy.oblitas@upn.edu.pe (J. Oblitas)

Recibido 27 mayo 2016; Aceptado 10 junio 2016.

RESUMEN

Cajamarca es considerada una de las cuencas lecheras más importantes del Perú y el departamento donde existe una gran producción de derivados lácteos, siendo el queso el producto más elaborado, del cual se obtiene como subproducto, el lactosuero, uno de los mayores contaminantes que existe en la industria láctea. El objetivo de la presente investigación es la reutilización del lactosuero ácido y dulce de las queserías de Cajamarca en la elaboración de una bebida con sabor a poro-poro (*passifloramollisima*) y sauco (*sambucus peruviana*). Se aplicaron 8 tratamientos; 4 tratamientos para ambas bebidas, donde los porcentajes de suero y zumo fueron: muestra cero, 0 % lactosuero, 80% zumo y 20% agua; tratamiento 1, 70% lactosuero y 30% zumo; tratamiento 2, 50% lactosuero y 50% zumo; tratamiento 3, 30% lactosuero, 70% zumo. A estos tratamientos se le realizaron pruebas de análisis sensorial, como la prueba hedónica y de comparaciones múltiples, un análisis físico químico y microbiológico. Los tratamientos con mayor aceptación y más parecidos a la muestra cero fueron los tratamientos T3 para ambas frutas, cuyas formulaciones fueron: 70% zumo de fruta, 30% lactosuero, 10% azúcar, y 0,1% de benzoato de sodio. Tanto los resultados de los análisis microbiológicos como los fisicoquímicos cumplieron con los requisitos establecidos por la norma técnica de jugos, néctares y bebidas de frutas. Finalmente, se pudo reutilizar el lactosuero en una bebida aceptable como indican los resultados obtenidos en el análisis sensorial.

Palabras clave: Reutilización, Lactosuero, aprovechamiento, poro-poro, sauco.

ABSTRACT

Cajamarca is considered one of the most important milk-producer basins in Peru, as well as the department where there is a great production of dairy products, being cheese the most common product from which whey is obtained as a sub-product, and this is one of the main pollutants existing in the dairy industry. The objective of this research is the reuse of acid and sweet cheese whey produced in Cajamarca for making a drink flavored with poro-poro (*passifloramollisima*) and sauco (*sambucus peruviana*). Eight treatments were applied; 4 treatments for both drinks, where the percentages of serum and juice were: sample zero, 0 % whey, 80% juice and 20% water; treatment 1, 70% whey and 30% juice; treatment 2, 50% whey and 50% juice; treatment 3, 30% whey, 70% juice. Tests of sensory analysis were made on these treatments, such as the hedonic test and the test of multiple comparisons, a physical-chemical and microbiological analysis. The treatments with the highest acceptance and more similar to the sample zero were treatments 3 for both fruits, whose formulations were 70% fruit juice, 30% whey, 10% sugar, and 0.1% sodium benzoate. Both the results of microbiological and physical-chemical analysis met the requirements established by technical standards for juices, nectars and fruit drinks. Finally, whey could be reused as an acceptable drink, as indicated by the results obtained through the sensory analysis.

Keywords: reuse, whey, use, poro-poro, sauco.

1. Introducción

El suero lácteo o lactosuero se puede definir como el subproducto originado tras la

separación de la cuajada en la elaboración de queso o durante la separación de las caseínas de la leche para producir caseinatos (Pintado

et al., 2001; Foegeding *et al.*, 2002). Está constituido por proteínas séricas o del lactosuero, aminoácidos, péptidos, vitaminas, minerales, trazas de grasa y lactosa, la cual representa el componente principal (Smithers, 2008). Existen varios tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, el primero denominado dulce, está basado en la coagulación por la renina a pH 6,5. El segundo llamado ácido resulta del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos (Jelen, 2003).

El alto poder contaminante del lactosuero deriva principalmente de su elevado contenido en materia orgánica, siendo su riqueza en lactosa la principal responsable, por su capacidad para actuar como sustrato de fermentación bacteriana. Una quesería a gran escala podría originar unos 50,000 litros de suero/diario; suponiendo una demanda biológica de oxígeno (DBO) de 12 g O₂/litro, En 5 días la DBO₅ sería de 3.000.000 g O₂. (Ostojic *et al.*, 2005). Las estrictas políticas medioambientales han obligado a la industrias lácteas a buscar soluciones para manejar los grandes volúmenes de suero que se producen, buscando alternativas al vertido. Actualmente, como la lucha contra la polución ambiental se prohíbe esta práctica, el vertido del suero debe ir precedido necesariamente de una depuración costosa, que elimina los componentes más valiosos del lactosuero. Además en una época en que las necesidades de la alimentación humana y animal son cada vez más importantes es preferible el aprovechamiento del lactosuero mediante técnicas apropiadas a destruirlo (Smithers, 2008).

Cajamarca es considerada una de las cuencas lecheras más importantes del Perú, y el departamento donde existe una gran producción de derivados lácteos y por ende lactosuero. Cajamarca también produce el “Poro poro” o “tumbo serrano”. Es una fruta que tiene cantidades moderadas de carbohidratos, pero considerables micronutrientes tales como vitaminas C, A y riboflavina; minerales como el potasio, fósforo, magnesio, sodio, cloro, hierro (Ojasild, 2009) y compuestos fenólicos

secundarios como flavonoides, así como también carotenoides (Rojano *et al.*, 2012). Adicionalmente, una importante actividad antioxidante evaluada in vitro con base a su capacidad para neutralizar radical peroxilo (Vasco, 2008). El Sauco es consumido dado su carácter antioxidante y diurético (Walz y Chrubasik, 2008). El carácter altamente antioxidante de los frutos puede ser el motivo de su empleo en la formulación de dietas contra el sobrepeso y la obesidad (Chrubasik *et al.*, 2008; Hasani *et al.*, 2009). La presente investigación tiene como principal objetivo brindar una alternativa de aprovechamiento al lactosuero, reutilizando el lactosuero ácido y dulce de las queserías de cajamarca en la elaboración de una bebida con sabor a poroporo (*Passiflora mollissima*) y sauco (*Sambucus peruviana*).

2. Materiales y métodos

Materia prima

Se utilizó Lactosuero dulce y ácido procedentes industrias Chugur Quesos de la Ciudad de Cajamarca y Zumo de Sauco y Poroporo procedentes del valle de Condebamba.

Metodología

Este trabajo de investigación fue desarrollado a partir de 8 tratamientos. Cuatro tratamientos para la bebida elaborada a base de Lactosuero ácido (LSA) y zumo de poro poro (ZP) (Muestra 0 = 0%LSA, 80%ZP y 20% agua, T1= 70%LSA y 30%ZP, T2= 50%LSA y 50%ZP y T3= 30%LSA y 70%ZP) y cuatro tratamientos para la bebida elaborada con Lactosuero dulce (LSD) y zumo de sauco (ZS)(Muestra 0 = 0%LSD, 80%ZS y 20% agua, T1= 70%LSD y 30%ZS, T2= 50%LSD y 50%ZS, T3= 30%LSD y 70%ZS). Para ambas bebidas los porcentajes de azúcar y conservante fueron los mismo de 10% y 0,1%.

Para la elaboración de la bebida se procedió a la recepción del lactosuero, acondicionamiento, descremado, desproteinizado, estandarización con los diferentes tratamientos, homogenización, pasteurización, envasado, enfriado, etiquetado y almacenado para las posteriores pruebas:

Pruebas sensoriales. La evaluación sensorial se llevó a cabo con la participación

de 30 panelistas semi entrenados, se utilizó una prueba hedónica de aceptabilidad (Me gusta mucho 5, me gusta 4, no me gusta ni me disgusta 3, me disgusta 2 y me disgusta mucho 1) y luego una prueba discriminativa de comparación múltiple.

Pruebas físico químicas: Se realizó a las muestras con mayor aceptabilidad la medida del pH, Acidez, Carbohidratos, Cenizas, Grasa, Humedad, Proteína, Sólidos Solubles.

Pruebas microbiológicas: La evaluación microbiológica se realizó a las muestras con mayor aceptabilidad, a las cuales se le realizó recuento de mesófilos viables (BAMV), recuento de levaduras y mohos, recuento de coliformes totales. Para el recuento de coliformes totales se empleó la técnica del número más probable (NMP).

3. Resultados y discusión

Análisis sensorial: prueba hedónica (aceptabilidad)

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos para esta prueba.

Tabla 1. Resultados Análisis de Varianza prueba hedónica bebida de poro poro

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupo	39,200	2	19,600	24,60	0,000
Intra-grupo	69,300	87	0,797		
Total	108,500	89			

Tabla 2. Resultados Análisis de Varianza prueba hedónica bebida sauco

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupo	70,689	2	35,344	48,73	0,000
Intra-grupo	63,100	87	0,725		
Total	133,789	89			

De los resultados de las tablas 1 y 2 de ambas bebidas se rechaza la hipótesis nula H_0 , en favor de la hipótesis alternativa H_1 puesto que el valor p (0,000) es menor al valor del nivel de significancia de la prueba 0,05 (95% de confianza). Esto indica que al menos una de las preferencias difiere de las demás. Como se aceptó la hipótesis alternativa usamos las comparaciones múltiples de Tukey. Las siguientes tablas 3

y 4 muestran una clasificación de los grupos basados en el grado de parecido existente entre sus promedios. Como podemos ver, en cada subconjunto hay un solo promedio que difiere de los otros dos.

Tabla 3. Resultados HSD de Tukey (Honestly Significantly Different) (prueba hedónica bebida de poroporo)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa =0,05		
		1	2	3
T1	30	2,63		
T2	30		3,63	
T3	30			4,23
Sig.		1,000	1,000	1,000

Tabla 4. Resultados HSD (Honestly Significantly Different) de Tukey (prueba hedónica bebida de saúco)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa =0,05		
		1	2	3
T1	30	2,07		
T2	30		3,27	
T3	30			4,23
Sig.		1,000	1,000	1,000

De acuerdo a los resultados obtenidos de las tablas 3 y 4, se tiene que para ambos el tratamiento más aceptable es T3 que contiene 70% Zumo y 30% Lactosuero, seguida de T2 contiene 50% Zumo y 50% Lactosuero, y finalmente el menos aceptable el T1 contiene 30% Zumo y 70% Lactosuero. En estas tablas se puede observar la tendencia de que a mayor nivel de lactosuero en la formulación la preferencia disminuye y como indican Chóez y Morales (2009) y Mena (2002) las formulaciones con mayor aceptabilidad son aquellas que contienen porcentajes bajos de lactosuero como en este donde el tratamiento con mayor aceptabilidad para ambos sabores fue el T3 que contiene 70% zumo y 30% de lactosuero.

Comparación múltiple (discriminativa)

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la prueba de análisis sensorial de comparaciones múltiples.

Tabla 5. Resultados Análisis de Varianza comparaciones múltiples bebida poro poro

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	28,022	2	14,011	12,926	0,000
Intra-grupos	94,300	87	1,084		
Total	122,322	89			

Tabla 6. Resultados Análisis de Varianza comparaciones múltiples bebida sauco

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupo	62,067	2	31,033	36,27	0,000
Intra-grupo	74,433	87	0,856		
Total	136,500	89			

Ya que el valor de p (0,000) es menor que el valor del nivel de significancia de la prueba 0,05 (95% de confianza) para ambas bebidas, se rechaza la hipótesis nula H_0 , en favor de la hipótesis alternativa H_1 . Por lo tanto, concluimos que las diferentes concentraciones de saúco no tienen la misma calificación, habiendo al menos una concentración cuya calificación media difiere de al menos otra. Como se aceptó la hipótesis alternativa, usamos las comparaciones múltiples de Tukey. Las tablas 7 y 8 muestran una clasificación de los grupos basados en el grado de parecido existente entre sus promedios. Como podemos ver, en cada subconjunto hay un solo promedio que difiere de los otros dos.

Tabla 7. Resultados HSD (Honestly Significantly Different) de Tukey (comparaciones múltiples bebida poroporo)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
T3	30	1,77		
T2	30		2,47	
T1	30			3,13
Sig.		1,000	1,000	1,000

Tabla 8. Resultados HSD (Honestly Significantly Different) de Tukey (comparaciones múltiples, bebida saúco)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
T3	30	1,83		
T2	30		2,80	
T1	30			3,87
Sig.		1,000	1,000	1,000

De las tablas 7 y 8 inferimos que para ambos sabores el tratamiento más parecido a la muestra estándar es el tratamiento T3, seguida de T2, y el menos parecido el T1. Witting de Penna (2001) señala que cuando uno de los sabores está cercano a la concentración umbral y el otro es muy concentrado, el primero no será percibido ni

por el más sensible de los jueces. En este caso, el lactosuero es el sabor cercano a la concentración umbral por el bajo porcentaje de este en el tratamiento y el zumo vendría a ser el sabor más concentrado. Por eso, los panelistas no notaron la diferencia entre la muestra con lactosuero y la muestra con el porcentaje de agua (muestra cero), ya que percibieron con más intensidad el sabor del zumo de las frutas. Finalmente, esto indica que este tipo de bebidas no ocasiona respuesta negativa o rechazo para ser consumida.

Pruebas fisicoquímicas

En la Tabla 9 se muestra los resultados de las pruebas realizadas de pH y grados Brix a las bebidas.

Tabla 9. Resultados pH y grados brix de ambas bebidas

Parámetro	Bebida de saúco			Bebida de poro-poro		
	30% Lact. 70% zumo	50% Lact. 50% zumo	70% Lact. 30% zumo	30% Lact. 70% zumo	50% Lact. 50% zumo	70% Lact. 300% zumo
pH	3,51	3,26	3,05	3,17	3,08	3,02
°Bx	16	16	16	16	16	16

Wit (2003) señala que las bebidas elaboradas utilizando lactosuero muestran pH bajos de 3,7 y tal como se puede observar en la tabla 9, los niveles de pH para ambas bebidas son de entre 3,5 y 3. De esta manera, se cumple con los requerimientos de INDECOPI, (2009), ya que estos resultados se encuentran por debajo del 4,5 requeridos por dicha norma técnica.



Figura 1. Resultados pH evaluados en las bebidas.

Condor y Ludeña, (2000) reportan en su investigación que después de ser desproteinizado el lactosuero, no solo disminuyen los niveles de proteínas sino también el nivel de pH y eso lo podemos

evidenciar en la Figura 1 ya que todas las bebidas elaboradas con lactosuero dulce y ácido muestran pH ácidos. Debido a estos niveles bajos de pH, no fue necesaria la regularización de la acidez en las bebidas. Además como indican las tablas 10 y 11 las bebidas tiene en su composición físico-química ácido cítrico anhidro que según Eitel (2010) es un conservante orgánico muy eficaz.

Tabla 10. Resultados de los análisis físicos químicos a la bebida al tratamiento T3 bebida poro-poro

Ensayo	Resultado
Acidez (g / 100 g de muestra original) (Expresado como ácido cítrico anhidro)	1,4
Carbohidratos (g / 100 g de muestra original)	16,2
Cenizas (g / 100 g de muestra original)	0,5
Grasa (g / 100 g de muestra original)	0,0
Humedad (g / 100 g de muestra original)	82,7
pH	3,6
Proteína (g / 100 g de muestra original) (factor 6,25)	0,6
Sólidos Solubles (g / 100 g de muestra original)	16,6
% kcal proveniente de carbohidratos	96,4
% kcal proveniente de grasa	0,0
% kcal proveniente de proteínas	3,6
Energía total (kcal / 100 g de muestra original)	67,2

Tabla 11. Resultados de los análisis físico químicos al tratamiento T3 bebida sauco

Ensayo	Resultado
Acidez (g / 100 g de muestra original) (Expresado como ácido cítrico anhidro)	1,2
Carbohidratos (g / 100 g de muestra original)	14,5
Cenizas (g / 100 g de muestra original)	0,5
Grasa (g / 100 g de muestra original)	0,0
Humedad (g / 100 g de muestra original)	84,3
pH	3,6
Proteína (g / 100 g de muestra original) (factor 6,25)	0,7
Sólidos Solubles (g / 100 g de muestra original)	15,0
% kcal proveniente de carbohidratos	95,4
% kcal proveniente de grasa	0,0
% kcal proveniente de proteínas	4,6
Energía total (kcal / 100 g de muestra original)	60,8

El contenido aproximado del lactosuero es de 93,1% de agua; 4,9% de lactosa; 0,9% de proteína cruda; 0,6% de cenizas (minerales); 0,3% de grasa; 0,2% de ácido láctico y vitaminas hidrosolubles. Cerca del 70% de la proteína cruda que se encuentra en el suero corresponde a un valor nutritivo superior al de la caseína (Kirk y Sawyer, 2005) Los porcentajes anteriores indican el enorme

desperdicio de nutrientes presentes en el suero de leche, debido a que gran parte de éste es descartado y vertido en ríos y suelos causando problemas de contaminación (FAO, 2012; Vijay, 2012; Elpidia, 2013).

De las tablas 10 y 11 se puede apreciar que el contenido proteico y el de grasa están entre los niveles más bajos de la tabla; lo que contribuye con la conservación del producto ya que como menciona Wit (2003), la elaboración de este tipo de bebidas era obstaculizada por estos componentes ya que su tiempo de vida útil era muy corto debido a que representan un importante sustrato para la proliferación de microorganismos.

Se observa también que las bebidas cuentan con 0,7 g (bebida de sauco) y 0,6 g (bebida de poro-poro) de proteínas esto se debe al aporte proteico de los zumos, dándole a la bebida un valor agregado al que se puede sumar también según Rojano *et al.* (2012) el hecho de que estas frutas cuentan en su composición con flavonoides los responsables de la actividad antioxidantes y antiinflamatoria. Endara (2002) reporta en su investigación un porcentaje de proteína 2,47% valor superior a lo obtenido en esta investigación, y esto se debe a que en la elaboración de su bebida utilizó como materia prima suero sin desproteínizar.

Pruebas microbiológicas

En la Tabla 12 se muestra los resultados obtenidos de los análisis realizados a los tratamientos T3 tanto para la bebida de sauco y de poro-poro.

Tabla 12. Resultados de los análisis microbiológicos realizados a las bebidas de sauco y poro-poro

	Resultados			Método
	ambas bebidas	m*	M*	
Coliformes NMP/cm ³	<3	<3	--	FDA
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	0	10	100	Equivalente ICMSF
Recuento de mohos UFC/cm ³	0	1	10	ICMSF
Recuento de levaduras UFC/cm ³	0	1	10	ICMSF

En la Tabla 12 podemos observar que no hay crecimiento microbiano en las bebidas elaboradas, cumpliendo con los requerí-

mientos microbiológicos solicitados por INDECOPI (2009). Algunos autores como Williams (2002) y Endara (2002) muestran en sus investigaciones presencia de microorganismos en sus bebidas; esto se debieron a que en ninguna de las dos investigaciones se realizó la desproteínización del suero, a pesar de que esta operación es muy importante para aumentar el tiempo de vida útil de la bebida. Otro factor que influyó para que las bebidas cumplan con los requisitos solicitados fueron las buenas prácticas de higiene, la utilización de materia prima de calidad y además el uso de benzoato de sodio el cual es un conservante adecuado para este tipo de bebidas, como indica Cuellas y Wagner (2010).

4. Conclusiones

Con la presente investigación se logró desarrollar una bebida a partir de lactosuero-propoporo y lactosuero - sauco, con esta bebida se da un aprovechamiento del suero de leche y frutas nativas que permite reducir el impacto ambiental obteniendo un producto con un alto contenido de nutrientes. Los tratamientos con mayor aceptación y mayor similitud en base a sus características organolépticas a la muestra patrón fueron los tratamientos T3 para ambas bebidas cuyas formulaciones fueron, 70% zumo de fruta, 30% lactosuero, 10% azúcar y 0,1% de benzoato de sodio.

Tanto los resultados de los análisis microbiológicos como los fisicoquímicos cumplieron con los requisitos establecidos por la norma técnica de jugos, néctares y bebidas de frutas.

Finalmente se pudo reutilizar el lactosuero en una bebida aceptable como indican los resultados obtenidos en el análisis sensorial.

Referencias

Choéz, J.; Morales, M. 2009. Elaboración de una bebida hidratante a base de lactosuero y enriquecida con vitaminas. Tesis de pregrado. Universidad Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Chrubasik, C.; Maier, T.; Dawid, C.; Torda, T.; Schieber, A.; Hofmann, T.; Chrubasik, S. 2008. An observational study and quantification of the actives in a supplement with *Sambucus nigra* and *Asparagus officinalis* used for weight reduction. *Phytother Res.* 22(7): 913-918.

Cóndor, R.; Meza, V.; Ludeña, F. 2000. Obtención de una bebida fermentada a partir de suero de queso utilizando células inmovilizadas de *kluuyveromyces*. *Revista Peruana de Biología* 7(2): 124-133.

Cuellas, A. y Wagner, Z. 2010. Elaboración de bebida energizante a partir de suero de quesería. *Revista del Laboratorio Tecnológico del Uruguay. INNOTEC* 5: 54.

Eitel, J. 2010. Uses of citric acid. (en línea). Disponible en <http://www.livestrong.com/article/138579-uses-citric-acid/>.

Elpidia, E. 2013. Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Revista Chilena de Nutrición* 40 (4): 1-7.

Endara, F. 2002. Elaboración de una bebida a partir del suero de queso fresco y leche descremada con sabor a mago. Proyecto de graduación de Ingeniería en Agroindustria. Zamorano, Honduras. 23 pp.

FAO. 2012. Situación de la Lechería en América Latina y el Caribe en 2011, Observatorio de la Cadena Lechera. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, División de Producción y Sanidad Animal. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COM_M_MARKETS_MONITORING/Dairy/Documents/Paper_Lecher%C3%ADa_AmLatina_2011.pdf

Foegeding, E.; Davis, J.; Doucet, D.; McGuffey, M. 2002. Advances in modifying and understanding whey protein functionality. *Trends in Food Science & Technology* 13(5): 151-159.

Hasani, S.; Nayebe, N.; Larijani, B.; Abdollahi M. 2009. A systematic review of the efficacy and safety of herbal medicines used in the treatment of obesity. *World J Gastroenterol* 15(25): 3073-3085.

INDECOPI. 2009. Norma Técnica Peruana NTP 209.038. Alimentos Envasados. Etiquetado Packed Foods. Labelling. 7ª Edición. 17 p.

Jelen, P. 2003. Whey processing. Utilization and Products. In: H. Roginski, J.W. Fuquay and P.F. Fox (eds.). *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Academic Press, London, UK. 2739-2745.

John, W.; Kirk, R.; Sawyer, R. 2005. Composición y análisis de alimentos de Pearson. Grupo Editorial Patria. México: Cecsa .773 pp.

Mena, W. 2002. Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero dulce de queso fresco y sabores de frutas. Tesis de Grado de licenciatura. Asesor: Manuel Morales Honduras: Zamorano. 57 pp.

Ojasild, E. 2009. Elaboración de néctares de gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis*) y curuba (*Passiflora mollissima*). Tesis especialización en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Bogotá (Colombia): Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Facultad de Ciencias, 34 pp.

Ostojic, S.; Pavlovic, M.; Zivic, M.; Filipovic, Z.; Gorjanovic, S.; Hranisavljevic, S.; Dojcinovic, M. 2005. Processing of whey from dairy industry waste. *Environmental Chemistry Letters* 3(1): 29-32.

Pintado, M.; Macedo, A.; Malcata, F. 2001. Review: Technology, chemistry and microbiology of whey cheeses. *Food Science and Technology International* 7(2): 105-116.

- Rojano, A.; Zapata, K.; Cortes, F. 2012. Capacidad atrapadora de radicales libres de *Passiflora mollissima* (Kunth) L. H. Bailey (curuba). *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 17(4): 408-419
- Smithers, G. 2008. Whey and whey proteins - From 'gutter-to-gold'. *International Dairy Journal* 18(7): 695-704.
- Vasco, C.; Ruales, J.; Afaf, K. 2008. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. *Food Chemistry* 111(4): 816-823.
- Vijay, K. 2012. Advances in Membrane Processing for Production of Novel Dairy Ingredients. *Innovative Trends Dairy Food Products Formulation* 83: 1-232.
- Walz, B.; Chrubasik, S. 2008. Impact of a proprietary concentrate of *Sambucus nigra* L. on urinary pH. *Phytother Res.* 22(7): 977-978.
- Williams, M. 2002. Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero dulce de queso fresco y sabores de frutas. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. 43 pp.
- Wit, J. 2003. Dairy ingredients in non-dairy foods. In: Francis, F. (ed.). *Encyclopedia of Food Science and Technology*. Wiley, New York. 718-727.
- Wittig de Penna, E. 2001. Evaluación Sensorial Una metodología actual para tecnología de alimentos. Disponible en: http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/

Agroind Sci
Agroind Sci
AGROINDUSTRIAL

