

Num. 8-2017 | Valorización del Lactosuero

Disminución del impacto ambiental de la industria láctea.

Paola Alvarado Córdor, David Blanco Oviedo, Jimmy Cuarán Guerrero, Jimmy Núñez Pérez, José País Chanfrau.

José País Chanfrau

Ingeniería en Agroindustrias e Ingeniería en Biotecnología
jmpais@utn.edu.ec

El 31% de la producción lechera del Ecuador se destina a la producción de quesos (Villegas, 2013), de los cuales entre el 80-90% de este volumen corresponde al lactosuero, que es un residual de la industria láctea y que tiene valiosas características nutricionales, estimando que retiene entre el 50-55% de todos los nutrientes de la leche. Adicionalmente, el lactosuero contiene una elevada carga orgánica, alcanzando por cada 100 litros cerca de 35 kg de demanda biológica de oxígeno y cerca de 68 kg de demanda química de oxígeno (Valencia y Ramírez, 2009). Por lo tanto, este residual requiere un tratamiento previo para que pueda ser descargado a la naturaleza, generando así, elevados costos para la industria láctea. Por su composición química, el lactosuero puede ser usado como materia prima para la elaboración de sustancias útiles para la industria en general, tal es el caso de los prebióticos (ej. ácido láctico, galacto-oligosacáridos (GOS)) y alimentos funcionales que reportan beneficios para la salud humana y animal.

Valorización del lactosuero.

El lactosuero que se genera durante la producción de quesos en la industria láctea se caracteriza por una alta carga orgánica

de sólidos suspendidos, grasa, nitrógeno, etc.. Por esta razón, se requiere realizar un tratamiento adecuado de residuales, lo cual genera un costo apreciable para los productores.

Los residuos orgánicos representan la mayoría en el proceso de elaboración de sus productos lácteos como el queso; el mismo que conlleva a la separación del lactosuero o suero de leche que representa entre 80-90% del volumen total de la leche (Valencia & Ramírez 2009).

El lactosuero retiene cerca del 55% del total de los ingredientes de la leche, tales como: lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales (Parra, 2009). A pesar de ello, las industrias continúan descargando una gran parte de este residual en el medio ambiente generando un problema económico y ambiental.

La elaboración de productos que utilicen el lactosuero traería presumiblemente como consecuencia la reducción de su carga contaminante, además de abrir nuevos mercados para la industria. Existen varias revisiones de esta temática, las cuales demuestran que, empleando el lactosuero como materia prima de partida, se pueden obtenerse un grupo de sustancias útiles tales como: ácido láctico, biocombustibles, prebióticos, concentrados de proteínas, bebidas fermentadas funcionales, biomasa, etc. (Rojas, 2014).

Las alternativas que se evaluarán en este trabajo incluyen la utilización del lactosuero como materia prima para la producción de ácido láctico, galacto-oligosacáridos (GOS) y bebidas funcionales empleando gránulos de kéfir.

El lactosuero.

El lactosuero es un producto lácteo líquido; obtenido durante la elaboración de queso, caseína o productos similares, mediante la separación de la cuajada, después de la

coagulación de la leche pasteurizada y/o los productos de la leche pasteurizada (INEN, 2011).

El contenido nutricional del suero de leche depende de varios aspectos; como el tipo de queso que se elabore, las características de la leche usada y el proceso que se use para la producción del queso (Huertas, 2009). Existen el suero dulce y un suero ácido. El suero dulce se obtiene mediante el uso de enzimas proteolíticas o cuajo; estas fragmentan la caseína haciéndola desestabilizar y precipitar, siendo las condiciones en las cuales actúan: temperatura de 15 – 50°C en un pH ligeramente ácido de 6,5. El suero ácido, se obtiene de la disminución del pH de la leche hasta 4.5 – 4.6 mediante la precipitación ácida de la caseína por medio de ácidos orgánicos (Hernández y Vélez, 2014).

En la Tabla 1 se detalla los componentes que contienen los sueros ácido y dulce, destacándose que el suero dulce contiene una mayor concentración de lactosa y calcio (Huertas, 2009).

Componente	Suero de leche dulce (g/L)	Suero de leche ácido (g/L)
Sólidos totales	63-70	63-70
Lactosa	46-52	44-46
Grasa	0-5	0-5
Proteínas	6-10	6-8
Calcio	0.4-0.6	1.2-1.6
Fósforo	0.4-0.7	0.5-0.8
Potasio	1.4-1.6	1.4-1.6
Cloruros	2-2.2	2-2.2

Tabla 1. Composición de los sueros de leche dulce y ácido. (Hernández & Velez, 2014)

Uso del lactosuero en la industria

Según el Ministerio de Industrias y Productividad del Ecuador en el 2013 el 75% de la producción nacional de leche se encuentra en la región Sierra y del total de producción de leche en el Ecuador el 31% es destinado a la producción de quesos.

Mediante el procesamiento de quesos se genera el lactosuero; que, si bien es cierto, ya se encuentra utilizado para alimentación animal, materia prima o ingrediente de diversos alimentos no genera un uso que se describiría como mayoritario (Parra, 2009). Por ello, es necesario innovar y darle usos para contribuir a la solución de la problemática que causa en las industrias lácteas.

El lactosuero tiene un uso ilegal si se encuentra asociado con la adulteración de leche cruda o procesada, mientras que su uso legal se relaciona al ser utilizado como materia prima o ingrediente de productos alimenticios, farmacéuticos y cosméticos (Villegas, 2013). En los productos lácteos su uso legal está asociado con la elaboración de yogures, helados y bebidas.

Investigaciones en curso.

La utilización del lactosuero en la Región I del Ecuador va acompañada de la realización de proyectos de investigaciones aplicadas a la industria láctea. Estos proyectos están siendo ejecutados en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y ambientales (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte, con el patrocinio de la empresa privada Fundación Alpina.

Se ha optado por establecer Bioprocesos a escala de laboratorio, para la producción de ácido láctico, galactooligosacáridos (GOS) y bebidas funcionales de lactosuero

mediante gránulos de kéfir.

Los establecimientos comerciales en la provincia de Imbabura tienen a la miel de abeja y al propóleo como los productos de mayor salida con relación a los demás productos apícolas que en ellos se comercializan. Todos los productos provienen de la provincia de Pichincha.

Ácido láctico.



Biorreactor usado para el bioproceso de obtención de ácido láctico.

La cantidad nutricional y el volumen que representa el lactosuero hace que este sea un sustrato ideal para la elaboración de ácido láctico, con el paso del tiempo el ácido láctico ha tenido un crecimiento en su demanda en sectores como alimentario, farmacéutico e industrial (Huertas, 2009).

El efluente quesero es altamente contaminante, por lo cual es necesario realizar un tratamiento de aguas residuales para su posterior desfogue a una fuente de agua. La evaluación de la carga contaminante se lleva a cabo mediante tres parámetros: DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno), DQO (Demanda Química de

Oxígeno) y SST (Sólidos suspendidos totales).

El isómero L del ácido láctico, es reconocido por la USFDA como sustancia GRAS (Castillo, 2013), esta isomería es la razón del uso de la bacteria *Lactobacillus casei*, debido a que sintetiza conjuntamente a bacterias ácido-lácticas que se alimentan principalmente de la lactosa presente en el ácido láctico (Wee et al., 2006).

[**DESCARGAR PDF**](#)