



### a) Reto

¿Cómo transformar el lactosuero excedente de la industria láctea en un producto con mayor valor diferencial?

### b) Objetivos estratégicos

(¿Cómo se alinea con la estrategia empresarial?)

- Proponer una alternativa viable de agregación de valor para el aprovechamiento del lactosuero.
- Encontrar nuevas líneas de negocio que generen mayor rentabilidad a los actores del sector lácteo bajo un marco de sostenibilidad y economía circular
- Transferir conocimiento entre partes involucradas del proyecto, comunidades, industria, academia, empresas, entre otros

### c) Antecedentes

(¿Qué ha sucedido que se está generando un problema? ¿Qué se ha realizado previamente en la compañía, hay algún proyecto en curso? Detalla las iniciativas ya realizadas que dan información de éxitos y fracasos).

En las empresas que se dedican a la transformación de la materia prima leche en productos derivados como quesos, yogures, sueros, leche entera, etc; es común observar la producción de grandes cantidades de residuos tanto sólidos como líquidos. Por un lado, dentro de los residuos sólidos se incluyen materiales provenientes de bolsas plásticas, cartón, cintas, papel, sacos, plásticos, estibas, entre otros; que repercuten negativamente en la salud del planeta ya que son materiales que tienen un largo tiempo en descomponerse.

Por otro lado, los desechos líquidos que se generan en este sector corresponden en cierta proporción a aguas residuales que resultan del lavado de las instalaciones, equipos, y demás herramientas de trabajo. Así mismo, una importante proporción de residuos líquidos en el sector lácteo proviene de las actividades que se desarrollan en las queseras, puesto que en la elaboración de este importante alimento se obtiene la fracción líquida conocida como lactosuero, sustancia que suele ser abundante en estas instalaciones.



#### **d) Descripción del problema**

(Explicar con detalles la situación, para que sea muy evidente que el problema realmente es un problema y que hay una gran oportunidad si se soluciona. Datos, cifras, porcentajes, que le dan relevancia para invertir en la situación)

El lactosuero generado por en la industria láctea usualmente no tiene un aprovechamiento pleno, puesto que no se ha identificado una alternativa más eficiente o no se tiene el conocimiento técnico-tecnológico para plantear una opción más disruptiva que permita generar un valor adicional en el mismo. Este hecho se agrava un poco más si se tiene en cuenta las proyecciones que existen de su crecimiento en el departamento de Córdoba, ya que se espera que aumente considerablemente su volumen poco a poco en los próximos meses y años.

En este espacio cabe mencionar que el problema del no aprovechamiento de los lactosueros en Córdoba se debe también un poco a la informalidad que ha existido a lo largo de los años en el departamento entorno al sector quesero, cuestión que impulsa al descuido y a la poca intervención que se ha hecho sobre la cadena de valor de la industria láctea en general, lo cual conlleva al no uso ni transformación del subproducto, simplemente dejándolo que se pierda o comercializándolo de manera informal con algunas marraneras cercanas.

Una alternativa importante para cualquier empresa del sector que enfrente este problema y desee sacarle un verdadero provecho al lactosuero radica en la transformación de este líquido en envases compostables que podrían luego utilizar para su propio proceso productivo. Es decir, la obtención de envases amigables con el medio ambiente a partir del lactosuero, serviría en gran medida como insumo para la empresa empacar sus propias mercancías e incluso servir a otras compañías que se caracterizasen por adelantar sostenibles mediante empaques verdes

#### **e) Tendencias tecnológicas**

¿Cómo se está solucionando el problema en otras partes del mundo e industrias?

Aproximadamente el 90% de la leche utilizada en la industria quesera es eliminada como lactosuero, el cual es uno de los subproductos más contaminantes que existen en la industria alimentaria.

Por lo que es de gran interés, tanto ambiental, como económicamente hablando, el poder aprovechar este “residuo” como materia prima para otros productos o procesos, permitiendo una economía circular en la que se pueda aprovechar el lactosuero como otro producto o como materia prima de producción.



En esta sección del documento se destaca, en primer lugar, una descripción que plantea algunas alternativas en las que es posible transformar el lactosuero generado en la industria láctea.

- *Envases biodegradables a partir del lactosuero*

Este uso se puede conseguir mediante la transformación del suero lácteo en Polihidroxibutirato (PHB).

El PHB es un biopolímero completamente biodegradable, que se obtiene mediante un bioproceso fermentativo a través de microorganismos. Con el biomaterial obtenido se va a fabricar un envase 100% biodegradable para alimentos, teniendo en cuenta las exigencias del propio producto, su vida útil y las funciones de calidad y seguridad alimentaria exigibles, así como su biodegradabilidad. (AINIA, 2015) Este proceso aún se encuentra en fases de desarrollo, pero tiene alto potencial.

- *Bebidas dulces y refrescos*

Otro uso del suero es la producción de bebidas refrescantes por sus bajos costos de producción, alto posicionamiento en el mercado y alto valor nutricional.

El lactosuero desproteinizado o completo puede ser fermentado para producir una gama de bebidas de suero de leche. La principal ventaja ofrecida por el lactosuero como sustrato para la producción es que estas bebidas tienen un gran valor nutritivo, rehidratan y son menos ácidas que los jugos de frutas.

Una variedad de bebidas de este subproducto está disponible en algunos países, representando un sector emergente de productos lácteos no convencionales que requieren características sensoriales, físicas y químicas para el control de calidad y desarrollo del producto. (Araujo et al., 2013)

Es un método barato y eficiente, mediante la recuperación de suero de leche después de la elaboración del queso en donde luego se pasteuriza, desodoriza y se le da un sabor apropiado para empacarlo y llevarlo al consumidor final.

- *Biocombustibles*

Un uso más actual, y del cual aún se están realizando estudios para mejorar la eficacia del proceso, es el de la generación de energía a partir de biocombustible obtenido del lactosuero.

- **Biogás:**

Uno de los procesos más utilizados para ello es la obtención de biogás mediante la digestión anaerobia del lactosuero.



La eficiencia y estabilidad del proceso de digestión anaerobia es altamente dependiente de la composición de los sustratos, en el que se combina el lactosuero con otros restos orgánicos como el estiércol o restos de la industria alimentaria.

“Por ello, para suplir las posibles deficiencias en nutrientes de sustratos con alta carga orgánica, se utiliza la co-digestión con otros sustratos ricos en nutrientes como son los residuos ganaderos.” (Molinuevo-Salces et al., 2015)

- Etanol:

La obtención de etanol a partir de lactosuero se perfila como un recurso energético potencialmente sostenible, de alta viabilidad técnica, que puede ofrecer ventajas medioambientales y económicas a largo plazo puesto que, a diferencia del petróleo, éste se obtiene a partir de fuentes vivas como microorganismos, los cuales realizan la fermentación de azúcares que pueden provenir de subproductos de grandes procesos industriales.

La fermentación del lactosuero enfocada a la producción de etanol puede presentarse como alternativa viable de aprovechamiento de este residuo para la generación de un producto de mayor valor agregado.

La posibilidad de obtener etanol a partir de la fermentación de lactosuero se presenta como una opción de valorización del mismo y la oportunidad económica para instalar este proceso en una quesería artesanal (Vargas, 2017)

#### **f) Público objetivo**

- Empresas lácteas (como compañías pioneras del recurso lactosuero y que pretenden encontrar una solución eficiente para aprovechar su excedente)

#### **g) Impactos esperados**

(¿Qué resultados espero obtener?, datos cuantitativos y cualitativos que ayuden a entender lo que se espera para el público objetivo y para la empresa)

- La solución propuesta debe incluir un mínimo del 30% de lactosuero. Sin embargo, se puntúan más aquellas soluciones o iniciativas que incorporen un mayor porcentaje de este líquido
- Reducir la contaminación producida por exceso de lactosuero



## h) Restricciones

Las restricciones que se presentan para el reto no van más allá de limitantes económicos (costos de tecnología) y socio - cultural (aspectos ambientales) y una dimensión de dotación disponible (laboratorios). De esta manera, el condicionamiento del ejercicio se encuentra en:

- La solución empleada debe estar en línea con los objetivos de sostenibilidad de la industria láctea, los cuales están encaminados a disminuir el impacto ambiental que generan actualmente
- La solución debe estar dentro de los límites de presupuesto del proyecto, que incluyen potenciales aportes que pueda hacer la empresa receptora de la solución



## Bibliografía

AINIA. (2015) *Nuevos usos para los excedentes de suero lácteo en la industria quesera*. [LINK](#). Consultado en septiembre de 2022.

Araujo, A.V., Monsalve, L.M. & Quintero, A.L. (2013). *Aprovechamiento del lactosuero como fuente de energía nutricional para minimizar el problema de contaminación ambiental*. Revista de Investigación Agraria y Ambiental. Volumen 4 Número 2. Julio-diciembre de 2013. ISSN 2145-6097

Molinuevo-Salces, B., Mahdy, A., Ballesteros, M., González-Fernández, C., 2015. *From piggery wastewater nutrients to biogas: Microalgae biomass revalorization through anaerobic digestion*. Renew. Energy 1–8.

Vargas Marín, X.C. (2017). *Evaluación de la producción de etanol a partir de lactosuero a nivel de biorreactor (bioflo 110) utilizando Kluyv marxianus y Kluyveromyces lactis como agentes fermentativos*. Universidad de La Salle, Bogotá. Ingeniería de alimentos. Facultad de Ingeniería.