



Hacia el desarrollo de una nueva bebida fermentada a base de suero de leche

Raquel Virto, responsable Técnico-científica del área del I+D+i, y **Dante Fratebianchi**, investigador de I+D+i, de CNTA

Un paso esencial para la fabricación de queso es la coagulación de las proteínas de la leche. Cuando la leche se acidifica, sus proteínas se agregan (se unen entre sí), formándose el coágulo que posteriormente se transformará en queso. La fracción líquida remanente se separa del coágulo y es lo que se denomina suero de leche o lactosuero. Precisamente, el proyecto Biofood se enmarca en el desarrollo de una bebida fermentada que empleará como ingredientes centrales: lactosuero y miel



Towards the development of a new fermented drink based on whey

An essential step in the production of cheese is the coagulation of milk protein. When milk is acidified, its proteins bind together, forming the clot that will subsequently turn into cheese. The remaining liquid fraction is separated from the clot and is what is known as whey or buttermilk. Indeed, the Biofood project is part of the development of a fermented drink that will use whey and honey as central ingredients



Se estima que por cada 100 l de leche que se emplean para fabricar queso, se obtienen 90 l de lactosuero, por lo que las cantidades generadas de este subproducto son considerables y exigen la búsqueda de procesos de valorización alternativos a los empleados tradicionalmente, para contribuir al uso eficaz de la totalidad del mismo, apoyando la economía circular. La riqueza nutricional del lactosuero y el hecho de que en Europa solo se aprovecha el 60% de los 80 millones de toneladas que se producen cada año, supone un problema para los productores, quienes deben lidiar con la gestión de un residuo con un potencial contaminante importante.

Entre los procesos y productos obtenidos a partir del lactosuero, encontramos aquellos que extraen su fracción proteica y la utilizan para obtener proteína de suero de leche, la cual se emplea como base para productos como concentrados, aislados e hidrolizados, y que se suelen encontrar comercialmente en formato polvo. Es justamente su alto contenido en proteínas uno de los factores que aportan al lactosuero un potencial nutricional interesante, como también lo es su principal azúcar, la lactosa, que puede recuperarse de forma relativamente fácil mediante procesos de filtración y ser aprovechado como ingrediente para formulaciones alimentarias infantiles. Un tercer uso que se le suele dar es para la producción de derivados lácteos para alimentación animal.

Sin embargo, una alternativa relativamente poco explorada es utilizar este subproducto como ingrediente para bebidas.

En este sentido, en el marco del proyecto estratégico Biofood, financiado por Gobierno de Navarra, las empresas Biosasun y Eztitsu aúnan esfuerzos y, con la colaboración de CNTA, trabajan en el desarrollo de un alimento que utilizará como base el lactosuero. Biosasun cuenta con experiencia en la producción de bebidas fermentadas como el kéfir de agua y la kombucha y, además, dispone de instalaciones adecuadas para la producción a escala industrial de la bebida. En el valle de Yerri, Navarra, se localiza Eztitsu, empresa que comercializa miel de produc-

ción ecológica y que cuenta con experiencia en el área cervecera artesana.

Además, ambas entidades colaboran desde hace tiempo con un colectivo de pastores del valle de Améscoa, en la comarca navarra de Estella, quienes estacionalmente producen queso de oveja y generan cantidades importantes de lactosuero. CNTA, desde su posición de centro tecnológico aliado de las empresas del sector alimentario, ha puesto a disposición de Biosasun y Eztitsu su dilatada experiencia en microbiología industrial y procesos fermentativos para colaborar en varias etapas del desarrollo de una bebida fermentada que empleará como ingredientes centrales lactosuero y miel (lactomiel).

Estabilización del lactosuero

Una etapa central de la creación de la nueva bebida es el proceso fermentativo, mediante el cual los azúcares y proteínas del lactomiel son transformados principalmente en ácidos orgánicos por medio de la acción de cultivos iniciadores que contienen bacterias lácticas y/o levaduras añadidas específicamente para ese fin. Además de forma colateral, la acción de esos microor-



Parte del equipamiento con el que Biosasun y Eztitsu llevaron a cabo los tratamientos higienizantes del lactomiel

Algunos de los requerimientos inamovibles fueron: ausencia de alcohol; acidez láctica y acética suave, y potencialmente probiótica

ganismos puede dar lugar a la formación de compuestos bioactivos (propiedad funcional/saludable del producto fermentado), al incremento de la vida útil de la bebida fermentada gracias al bajo pH que se alcanza (< pH4.5), que no permite el crecimiento de microorganismos alterantes. Por último, aporta características sensoriales diferenciales y únicas.

El lactosuero, por su alto contenido proteico y en azúcares es un sustrato de fermentación muy adecuado para favorecer la acción de los citados cultivos iniciadores, pero, al mismo tiempo, y por el mismo motivo, es un producto fácilmente 'alterable' por acción de microorganismos 'salvajes'

procedentes de la granja, equipamiento o ambiente en el que se obtiene. La indeseable actividad de esta población microbiana es responsable de cambios en la composición inicial del lactosuero (reducción del contenido en azúcares/proteína) que, cuando se produce, supone una falta de uniformidad en la composición de los distintos lotes de lactosuero que se utilicen como sustrato de fermentación, por ende, en la actividad de los cultivos iniciadores y, finalmente, en la composición y propiedades sensoriales de la bebida fermentada.

Es por ello por lo que, como parte fundamental de las etapas de elaboración de esta nueva bebida fermentada, debe incluirse un método de estabilización del lactosuero que pare la actividad de esa flora 'salvaje'. Esta estabilización se consigue mediante la aplicación de tratamientos de conservación destinados a controlar esta carga microbiana del lactosuero con el fin de que los cultivos iniciadores añadidos no tengan competencia y actúen sobre un

A falta de una anualidad (2021) para finalizar el proyecto Biofood, la nueva bebida fermentada (lactomiel) de la empresa Eztitsu empieza a vislumbrarse como una realidad

sustrato de fermentación de composición siempre conocida.

Ese control en el caso del lactosuero se debe focalizar en tres puntos del proceso: i) en la conservación del producto desde su obtención hasta la aplicación del tratamiento higienizante con el fin de frenar la actividad de microorganismos ahí presentes; ii) en la aplicación de este (pasteurización y/o esterilización) con el fin de reducir al máximo esa población alterante; iii) conservación posterior al tratamiento desinfectante en caso de haber aplicado la pasteurización.

En este sentido, Biosasun y Eztitsu realizaron un primer lote de ensayos exploratorios de pasteurización en sus instalaciones, ajustando la temperatura y el tiempo del proceso con la finalidad de eliminar los microorganismos del lactomiel mediante la aplicación de distintos tratamientos térmicos de esterilización. La eficacia letal de los tratamientos aplicados se evaluó en CNTA mediante el recuento microbiológico. El análisis de resultados permitió seleccionar el tratamiento térmico de pasteurización que

consegua reducir la población microbiana y evitar que los supervivientes se multiplicaran durante la conservación en refrigeración del producto tratado hasta el momento de inoculación de los cultivos iniciadores para comenzar la fermentación.

Primeros prototipos de bebida fermentada

Previamente al comienzo de las pruebas de fermentación, las empresas Biosasun y Eztitsu en colaboración con CNTA definieron las especificaciones de composición y sensoriales que, como mínimo, se buscaban en la bebida fermentada final. Así pues, algunos de los requerimientos inamovibles fueron: a) ausencia de alcohol; b) acidez láctica y acética suave; c) potencialmente probiótica (recuento elevado de bacterias lácticas). Estas especificaciones permitieron a CNTA proponer a las empresas tres tipos de cultivos iniciadores (bacterias lácticas/levaduras) adecuadas para llevar a cabo un proceso fermentativo que se adecuara a las instalaciones de Biosasun y que permitiese alcanzar los requerimientos mínimos propuestos.

Bajo las indicaciones de CNTA en cuanto al uso de los tres *starters* (cultivos iniciadores) propuestos, Biosasun llevó a cabo las primeras fermentaciones (cada una con un *starter* de fermentación) a distintas escalas (10-100 litros) siguiendo el proceso (tiempos, temperaturas, aireación, etc.) que tenía establecido en sus propios procesos de elaboración de Kéfir. Como sustrato de fermentación utilizaron el lactomiel (lactosuero + % miel) pasteurizado.

Una vez finalizado el proceso fermentativo, Biosasun y Eztitsu realizaron una evaluación sensorial de los prototipos y,

además, enviaron a CNTA muestras para su caracterización fisicoquímica y microbiológica.

El Gráfico 1 muestra la concentración de bacterias lácticas y levaduras alcanzadas en uno de los productos de fermentación (lactomiel fermentado) obtenidos. La concentración de bacterias lácticas alcanzada en la bebida superó el millón de microorganismos/ml, lo cual acerca el producto al requerimiento ‘potencialmente probiótico’ (como propiedad saludable deseable) que se indicó en las especificaciones. Sin embargo (datos no mostrados), en algunos de los lotes aparecieron otros grupos bacterianos (bacterias acéticas) no presentes en la composición de los *starters* comerciales empleados y que indicarían “problemas en el proceso” (contaminaciones cruzadas) y/o población ‘alterante’ presente en el sustrato de fermentación que se convertiría en ‘flora dominante’ durante el proceso.

El análisis sensorial/composición de los distintos lotes de lactomiel fermentada mostró resultados prometedores. Algunos de los lotes se acercaron a los requerimientos buscados, pero, otros mostraron sabores atípicos y en algunos se obtuvieron concentraciones de alcohol significativas (acción de las levaduras) y de ácido acético (acción de las bacterias acéticas) elevadas.

A falta de una anualidad (2021) para finalizar el proyecto Biofood, la nueva bebida fermentada (lactomiel) de la empresa Eztitsu empieza a vislumbrarse como una realidad. Aunque, tal y como se ha descrito en los párrafos anteriores, más pruebas de fermentación deben llevarse a cabo con el fin de corregir composición y aspectos sensoriales del producto final. Los primeros pasos indican que el camino que se ha iniciado es el correcto.

Próximas acciones

En la última anualidad de proyecto, las tres entidades (dos empresas y CNTA) deberán enfocar sus esfuerzos en definir las etapas principales del proceso de elaboración de la nueva bebida fermentada (lactosuero miel), haciendo hincapié en el ajuste del tratamiento de conservación de dicha mezcla, en el proceso de conservación desde producción hasta la etapa de fermentación, en la selección del cultivo iniciador más adecuado y, finalmente, en el ajuste de las condiciones del proceso fermentativo para alcanzar las especificaciones sensoriales, composicionales y, si es posible, funcionales (saludables) de la bebida final. □

GRÁFICO 1. CONCENTRACIÓN DE BACTERIAS LÁCTICAS Y LEVADURAS DETERMINADA EN UNA MUESTRA DE LACTOMIEL PASTEURIZADA ANTES DE SER EMPLEADA COMO SUSTRATO DE FERMENTACIÓN, Y EN OTRA MUESTRA DE UN PROTOTIPO DE LACTOMIEL FERMENTADA EMPLEANDO UN CULTIVO INICIADOR SELECCIONADO

