

UN NUEVO CAPÍTULO EN LA HISTORIA DE LA CIENCIA: EL QUESO PROBIÓTICO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

UM NOVO CAPÍTULO NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA: O QUEIJO
PROBIÓTICO NA UNIVERSIDADE NACIONAL DO LITORAL

Andrea Pacifico

Universidad Nacional del Litoral /apacifico@rectorado.unl.edu.ar

Resumen

Los resultados de las investigaciones llevadas a cabo por el Ingeniero Químico Carlos Zalazar, actual Director del Instituto de Lactología Industrial dependiente de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, junto con su equipo de trabajo, han posibilitado la elaboración de un producto único en el mundo: el queso probiótico. Si bien se pone la mirada en la trayectoria de este científico, se concibe que la historia de la ciencia posibilita la construcción de conocimientos epistemológicos y se analizan distintos modos de abordaje historiográficos. Así, la elaboración del queso probiótico puede considerarse un nuevo capítulo de la historia que comienza a escribirse con los albores de la teoría inmunológica y su análisis nos permite ir configurando una imagen, siempre provisional y provisoria, de la ciencia actual.

Palabras clave: Historia de la Ciencia. Queso probiótico. Teoría inmune.

Resumo

Os resultados das investigações levadas a cabo pelo engenheiro químico Carlos Zalazar, atual diretor do

Instituto da Indústria Lactologia sob a Faculdade de Engenharia Química da Universidad Nacional del Litoral, juntamente com sua equipe, foram desenvolvendo um produto único no mundo: queijo probiótico. Enquanto o olhar se coloca no caminho do cientista, é concebível que a história da ciência conhecimento permite a construção do conhecimento epistemológico e discute os diferentes modos de abordagem historiográfica. Assim, o desenvolvimento de queijo probiótico pode ser considerado um novo capítulo da história que começa correspondente com o alvorecer da teoria imunológica e análise permite-nos definir uma imagem, sempre provisória e temporária, a ciência atual.

Palavras-chave: História da Ciência. Queijo Probiótico. Teoria imunológica.

Introducción

¿Cuál es la mejor manera de analizar la ciencia? ¿Cual es el mejor camino para lograr una comprensión real y profunda de este fenómeno complejísimo llamado ciencia? Estas preguntas suponen que la imagen que tenemos de la ciencia actual depende del modo de analizar las investigaciones científicas del presente y del pasado. El papel que la historia de la ciencia desempeña en el campo de la epistemología cobra fuerza y solidez. Thomas Kuhn en su libro *La estructura de las revoluciones científicas* se propone trazar un bosquejo del concepto absolutamente diferente de la ciencia que puede surgir de los registros históricos de la actividad de investigación. En esta misma línea de análisis también es posible, historizar el presente.

En este trabajo se analiza un caso actual de investigación científica de la Universidad Nacional del Litoral: la elaboración del queso probiótico, producto único en el mundo. Su análisis requiere previamente clarificar los modos de concebir la historia de la ciencia: una anacrónica, lineal o whig y otra diacrónica, contextual o antiwhig. Ambas han recibido argumentos a favor y en contra. El termino whig ha sido utilizado por Herbert Butterfield para designar el estudio del pasado teniendo un ojo puesto, por así decir, en el presente. Butterfield toma el término de la historia de Inglaterra. La misma era descrita como un proceso ininterrumpido hacia los ideales democráticos representados por el partido whig. Uno de los rasgos característicos de la historiografía whig es la búsqueda de la ciencia pasada de hechos

científicos que lleven a la construcción de la ciencia actual. Es decir, los hechos científicos del pasado adquieren relevancia tomando como base los hechos de la realidad. Por lo tanto, no formarían parte de la historia de la ciencia las hipótesis erróneas, salvo que se expongan para señalar aquellos científicos que las refutaron, ni los factores que hoy consideramos racionales; tampoco se tendrán en cuenta factores externos a la ciencia, como los referidos a situaciones históricas, políticas, económicas y sociales. La historia de la ciencia así considerada es puramente interna y los factores lógicos desempeñan un rol protagónico. El historiador de la ciencia tendrá la misión de traducir algunas teorías científicas del pasado utilizando los términos de la ciencia actual y deberá transmitirla a los científicos de hoy en búsqueda de esta reconstrucción histórica de la ciencia actual. Si se concibe de esta manera la función del historiador resulta natural adoptar una postura anacrónica.

Concebir de esta manera la tarea del historiador de la ciencia supone una noción del desarrollo de la ciencia que ha sido fuertemente criticada a partir de las nociones epistemológicas propuestas por Thomas Kuhn. Sus primeras aproximaciones a la historia de la ciencia le muestran que la actividad científica tenía poco que ver con lo que los filósofos decían de ella. Sus primeros trabajos históricos lo convencieron de que la historia de la ciencia podía ser útil y necesaria para el filósofo de la ciencia. Cuando en el año 1947 se le pide a Kuhn que de unas conferencias sobre los orígenes de la mecánica del siglo XVII, tuvo que enfrentarse a la clásica situación del historiador que debe entender las teorías de un autor, en este caso comprender la física de Aristóteles, lejana en el tiempo y la teoría. Su actitud, en un principio, fue la de un historiador que le pregunta al autor griego cuanto sabe de física moderna. Aristóteles, en realidad, nada sabe de la física newtoniana y, abordado de esta manera, sus afirmaciones resultan absurdas. Sin embargo, Kuhn pensó que lo absurdo era intentar comprender a Aristóteles utilizando este camino. El hecho es que tras arduo esfuerzo y mucha lectura, consiguió pensar a Aristóteles desde su propia obra y aquel marco conceptual se reordenó súbitamente. Con este hecho descubrió que hay muchas maneras de leer un texto, pero lo más importante fue que esta manera de analizar las teorías antiguas lo llevó a un concepto absolutamente diferente de la ciencia. ...”lo que pareció revelarme mi lectura de Aristóteles fue una especie de cambio generalizado de las formas en que los hombres concebían la naturaleza y le aplicaban un lenguaje, una concepción que no podría describirse propiamente como constituida por adiciones al conocimiento o por la mera

corrección de los errores uno por uno” (Kuhn, 1989 p 63). Esta clase de cambio la describía poco después Herbert Butterfield diciendo que era como pensar con una cabeza diferente.

En cuanto la valoración de los episodios del pasado, mientras la historiográfica diacrónica evaluará una teoría científica en relación con el contexto de su época, la historiográfica anacrónica lo hará en relación a la ciencia actual y, por ende, sólo son importantes aquellas teorías que pueden ser consideradas como eslabones de una secuencia que finaliza en la ciencia actual. Para comprender esta diferencia de enfoques, Kragh analiza el descubrimiento de la circulación de la sangre que hizo William Harvey en 1628. Desde una perspectiva anacrónica, se la juzgará como un hito importante en la historia de la medicina ya que esta teoría es la primera versión de la explicación que se acepta actualmente. En cambio, desde una perspectiva diacrónica, se la juzgará con más cautela ya que en su época esta teoría encontró una fuerte oposición, y prestará atención a otros factores, como el apoyo que prestaron a Harvey místicos y alquimistas de su época. En este caso es evidente que la realidad histórica de la ciencia existente en la época de Harvey se refleja mejor desde una perspectiva diacrónica.

Otro de los aspectos en que se pone de manifiesto la diferencia de historiografía se refiere a la coherencia y racionalidad que se supone debe poseer el pensamiento de un científico. Sin embargo, el historiador con cierta frecuencia se encuentra con textos que se caracterizan por la falta de coherencia. Es decir, la coherencia es tomada como un dogma, imprescindible dentro del ámbito científico según patrones modernos. Con esta actitud se corre el riesgo de adjudicar al científico del pasado motivaciones, intenciones y pensamientos de los que no se tienen ninguna prueba documental. En cambio, desde una perspectiva diacrónica, que también supone la coherencia (aunque no la sostiene como un dogma), el historiador debe tratar de captar la intención del científico en su época y es posible que muchos de los absurdos e incongruencias desaparezcan al contextualizar históricamente las teorías.

Cada historiografía supone una manera diferente de concebir la ciencia y su desarrollo y nos enfrenta a distintos aspectos de la actividad científica de modo tal que obtengamos diferentes imágenes de la ciencia. Un diacronismo puro es prácticamente imposible. Es un ideal al que se tiende. Sin embargo, el historiador no puede dejar de lado su propio tiempo histórico, ni puede dejar de utilizar patrones contemporáneos al analizar la ciencia del pasado. El historiador diacrónico desearía la máquina del tiempo para poder convivir con los

científicos del pasado y con sus teorías. Aunque el historiador intente basarse en los criterios de significación admitidos en el pasado, la elección de estos criterios necesita de su intervención.

En algunos casos resulta interesante y enriquecedor formularnos preguntas que serían inaceptables desde una perspectiva diacrónica. Para analizar este punto Kragh nos da el siguiente ejemplo: preguntarnos porqué los griegos no descubrieron los números irracionales supone conocimientos posteriores, y por tanto es una pregunta anacrónica. Sin embargo, comprender esta cuestión es fundamental para entender la crisis de la fundación de las matemáticas griegas. En general, las preguntas sobre por qué no suelen llevar a cuestiones muy interesantes, sin embargo, no caben dentro de una historiografía diacrónica.

Por otro lado, la historia diacrónica pura no podrá cumplir con una de las funciones principales de la historia de la ciencia: la de comunicar las teorías científicas del pasado. El historiador debe hacer comprensibles sus estudios y de interés para un público moderno. Es obvio que, para lograr estos fines, necesita recurrir a categorizaciones y a ciertos patrones contemporáneos.

Un historiador de la ciencia entonces debe ser capaz de reconocer las ventajas y limitaciones de ambos enfoques, “el historiador de la ciencia ha de tener una bifronte cabeza de Jano” (Boido, 1966 p 42). El siguiente análisis pretende tomar este camino.

El caso del queso probiótico

El Ingeniero Químico Carlos Antonio Salazar, actual Director del Instituto de Lactología Industrial dependiente de la Facultad de Ingeniería Química de la UNL, ha obtenido, junto con su equipo, destacados premios y honores.

Su trayectoria profesional y académica puede reflejarse en los siguientes hitos:

- ◆ nace en Paraná en el año 1940;
- ◆ cursa sus estudios primarios y secundarios en Paraná;
- ◆ en 1966 egresa como Ingeniero Químico de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral. (UNL);
- ◆ en 1965 comienza a desarrollar su carrera docente en la misma Facultad en la que aún continúa su labor docente como Profesor Titular dedicación exclusiva ordinario, designado por concurso de oposición y antecedentes;

- ◆ en 1982 es designado por concurso por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas en la Carrera del Investigador Científico con el cargo de Investigador Adjunto;
- ◆ en 2004 es promocionado a Investigador Principal en la Carrera de Investigador Científico del CONICET;
- ◆ desde 1989 hasta el 2004 fue Director del Programa de Lactología Industrial (PROLAIN), de la Facultad de Ingeniería Química de la UNL, promovido a Instituto;
- ◆ desde 2004 es Director del Instituto de Lactología Industrial de la Facultad de Ingeniería Química de la UNL.

Su larga trayectoria en la Facultad de Ingeniería Química lo muestra, en sus inicios como un destacado estudiante y en su carrera docente y de investigador como una persona con gran capacidad de conformar equipos de trabajo y de formar a los jóvenes investigadores en el complejo camino del quehacer científico.

Sus investigaciones desde los inicios hasta la actualidad

Sus inicios en la investigación fueron en el área de catálisis en la industria petroquímica. En 1972 la Facultad de Ingeniería Química le otorga un cargo en un área tecnológica relacionada con alimentos, específicamente en el área de lácteos.

En 1982 ingresa al CONICET, desde entonces mantiene una vinculación con la Universidad a través de su cargo de profesor y con el CONICET ya que desde el 2004 es promocionado a Investigador Principal.

Sus investigaciones en la industria láctea se originan a partir de necesidades que surgen en las industrias lácteas locales situadas en la cuenca lechera. En aquel momento el desafío consistía en desarrollar un coagulante de leche que fuese de tecnología nacional. Con el correr del tiempo y, sustentados en los logros obtenidos, estos estudios se van diversificando, dentro de los lácteos se aborda específicamente el tema de los quesos, en un principio aquellos bajos en materia grasa, luego se emprenden nuevas investigaciones con quesos duros y actualmente el Ingeniero Carlos Salazar se encuentra, junto con su equipo de trabajo, trabajando en el área de probióticos -quesos con probiótico-.

Si bien se pone la mirada en la trayectoria de este científico, se concibe que la actividad científica se desarrolla y se consolida al interior de equipos de trabajo - la

comunidad científica - que posibilitan la construcción de conocimientos y descubrimientos innovadores, atravesando conflictos de poder y de intereses.

Conformación de su equipo de trabajo: Instituto de Lactología Industrial

La historia del equipo de trabajo del Ingeniero Salazar demuestra las luchas, los vaivenes y las incertidumbres a la que los equipos de investigación suelen estar sometidos en países como la Argentina. Sin embargo, este equipo de investigadores, liderados por el Ingeniero, logra enfrentar obstáculos, aprovechar oportunidades y establecer alianzas e interacciones endógenas y exógenas, a fin de consolidarse como equipo. El grupo se va ampliando a través de la incorporación y formación de becarios, al tipo de producción que fue desarrollando, tanto en ciencia básica como en ciencia aplicada y al hecho que fue adquiriendo presencia institucional local, nacional e internacional.

En los inicios el equipo del Ingeniero estaba conformado por pocas personas, tres o cuatro. En la actualidad desarrollan sus investigaciones insertos en una forma de organización que recibe el nombre de Instituto de Lactología Industrial. Este Instituto es una unidad funcional que depende de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral.

En el año 2004 el Programa de Lactología Industrial (PROLAIN) a partir de una evaluación externa fue promovido a la categoría de Instituto a partir de una evaluación desarrollada por el Consejo Superior. Hoy, luego de grandes luchas, esfuerzos y trabajo sostenido en el tiempo el Instituto de Lactología Industrial dependiente de la Facultad de Ingeniería Química de la UNL está compuesto aproximadamente por 25 personas. Posee dos grandes áreas de trabajo: una tecnológica, a cargo del Ingeniero y la otra dedicada a la microbiología, a cargo del Vicedirector del Instituto, Doctor Reinheimer.

Los objetivos establecidos son el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas en el área de los productos lácteos y lograr una amplia interacción con el sector productivo.

Sus líneas de investigación están referidas a: bioquímica de la maduración de quesos, tipificación lactodinamográfica de leche para quesería, técnicas analíticas rápidas para el control microbiológico de leche, productos lácteos y fermentos, estudios de coagulantes, microbiología de lácteos y productos lácteos reducidos en materia grasa.

Este organismo también brinda servicios a las empresas tales como, control de calidad, microbiología de materias primas lácteas puestas en planta, como así también de productos en sus diversas etapas de elaboración, cubriendo todo el proceso de producción de quesos, desarrollos para mejoramiento de tecnologías y creación de nuevos productos.

Cabe aclarar que, el Instituto de Lactología Industrial convive en la Facultad de Ingeniería Química de la UNL, con el Instituto de Tecnología de Alimentos, que también posee un sector dedicado exclusivamente a lácteos. Es posible que esta situación provoque conflictos de poder y de intereses entre ambos grupos de científicos. Sin embargo, cuando se indaga respecto de los probióticos incorporados a los lácteos, los docentes y alumnos de la Facultad y los medios locales, nacionales e internacionales, señalan al Instituto de Lactología, al Ingeniero Zalazar o al Dr Reinheimer como los principales referentes.

En enero de 2003, por ejemplo, el Programa de Lactología participó del XVI Congreso Mundial de Lácteos, desarrollado en el Palacio de los Congresos de París, como único representante de la Argentina. Dicho acontecimiento fue organizado por la Federación Internacional de Lechería (FIL), entidad que representa los intereses del sector a nivel mundial y de la que forma parte nuestro país, debido a su importante producción láctea.

El director del PROLAIN, Ingeniero Zalazar, participó del mismo realizando una presentación oral sobre el tema *Variables que influyen sobre el desarrollo de textura durante la maduración de los quesos blandos*.

Una característica de los lácteos reside en el hecho de que son productos que están sujetos a contaminaciones y adulteraciones con mucha facilidad. Por ende, sólo se logra una industrialización seria y responsable en tanto se trabaje vinculado a Programas científicos. La acción de los virus en el proceso de producción de quesos y yogures es considerada como uno de los principales problemas de las industrias y empresas lácteas en todo el mundo ya que cuando logran actuar, el proceso de producción no puede completarse.

Precisamente, con el desarrollo de bacterias lácticas que está realizando el grupo de científicos del Programa de Lactología Industrial, las empresas cuentan con una herramienta de vital importancia para poder completar el proceso productivo y, de esta manera, no sólo evitar las pérdidas económicas, sino también optimizar y mejorar la calidad y la cantidad de su producción. Para este equipo de investigadores el trato con los industriales es cotidiano. La necesaria vinculación entre la ciencia, la tecnología y el desarrollo de la economía y de la

sociedad se ve reflejada en este caso; estas íntimas relaciones que se establecen no pueden quedar al margen de las reflexiones epistemológicas.

En el año 2006 la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria reconoce el Posgrado *Especialización en Ciencia y Tecnología de la Leche y Productos Lácteos*. El dictado es compartido entre la Facultad de Ingeniería Química y Ciencias Veterinarias de la UNL. El Ingeniero Carlos Zalazar, director de la carrera¹ expresa la necesidad de sostener un enfoque interdisciplinario, para vincular aspectos de la producción primaria y de la industrialización de la leche. La formación de jóvenes investigadores, especializados en el paradigma dominante, formando parte de la comunidad científica también es un componente ineludible y motivo de ocupación y de preocupación para este científico argentino.

Hacia un concepto de probióticos

Si bien son innumerables las investigaciones y las acciones referidas al desarrollo de la ciencia y la tecnología lideradas por el Ingeniero Zalazar, a la hora de señalar una de vital importancia, él elige surge su investigación actual: quesos probióticos.

El término probiótico se introduce en 1965 (Ouwehand y col., 1999) para describir sustancias producidas por un microorganismo que estimula el crecimiento de otro. Como antecedentes se señala la “bactoterapia”, práctica que decae en la década del 40 aunque vuelve a tomar fuerzas en los 60, y consiste en implantar bacterias lácticas en el tracto intestinal para producir la disminución de la reacción patológica y así aumentar la expectativa de vida. Otro factor que ha estimulado las investigaciones en este campo ha sido el auge, a partir de la década de los 80, del interés referido al cuidado de la salud y a la búsqueda de caminos naturales que la promuevan. La demanda de alimentos con efectos benéficos para la salud, tales como las leches fermentadas, ha promovido el desarrollo de nuevos productos industriales.

Desde aquella definición inicial el término mismo se va ampliando, ajustando, delineando de acuerdo con nuevas y fructíferas investigaciones. Probiótico es un cultivo puro o mixto de microorganismos vivos que, aplicados a seres humanos o animales, afectan benéficamente al huésped mejorando las propiedades de la microflora indígena (Havenaar y Huis in't Veld -1992).

Esta definición implica que el término Probiótico se restringe a productos que:

- a) contengan microorganismos vivos
- b) mejoren el nivel de salud del huésped y
- c) ejerzan sus efectos en la boca o en el tracto gastrointestinal, respiratorio o urogenital.

Se presenta como condición ineludible que los microorganismos empleados estén viables, no sólo en el suplemento dietario sino también al momento de interactuar a nivel intestinal en el huésped.

Es interesante, por otra parte, la definición de Sustancia Activa Probiótica (SAP) (Naidu y col., 1999), como un complejo celular de bacterias lácticas que tiene la capacidad de interactuar con la mucosa y que puede modular benéficamente el sistema inmune independientemente de la viabilidad de aquéllas. Con esto se amplía el espectro de alimentos y microorganismos que pueden ser considerados probióticos ya que los cultivos normalmente utilizados como iniciadores para determinados productos lácteos fermentados (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) pueden proveer ciertos efectos benéficos hacia la salud del consumidor aunque no sean capaces de sobrevivir y crecer en el tracto intestinal (Gilliland, 1978).

Resulta estimulante también tener en cuenta el concepto de *alimento funcional* como un suplemento alimentario que afecta positivamente al consumidor mas allá de su valor nutritivo (Ziemer y Gibson, 1998) como una forma de independizarse de la viabilidad del o de los microorganismo/s con características probióticas presentes.

Finalmente, la definición de Probiótico establecida por Lee y col. (1999) fusiona estos conceptos, estableciendo que: “Los Probióticos son preparados de bacterias vivas o alimentos que contienen cultivos bacterianos vivos o componentes celulares y que tienen efectos benéficos en la salud del huésped.”

Un antecedente inmediato de esta investigación científica la encontramos en aquellas realizadas por un grupo de científicos argentinos en el Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) de Tucumán. El Dr César Lorenzano en un artículo denominado *Cerela, la leche que cura* relata el modo cómo estos científicos logran preparar una leche con bacilos lácticos para curar la diarrea infantil. Este logro científico no es posible sin una teoría de la inmunidad, que sostenga que el organismo se defiende de las agresiones microbianas mediante la acción de sus células. Además, el Dr Lorenzano (1995) afirma que este

descubrimiento encarna “un sentido ecologista, respetuoso de la naturaleza, con los impulsos solidarios de una ciencia comprometida con su medio”.

La elaboración del queso probiótico, en este sentido, podría considerarse un nuevo capítulo de la historia que comienza a escribirse hace más de cien años, con los albores de la teoría inmunológica que se inicia con Metchnikoff. Este descubrimiento, además, y como lo afirma Lorenzano en el artículo citado, forma parte de una nueva rama del conocimiento llamada probiótica.

Quesos probióticos

Hasta la segunda mitad de la década del 90 sólo los yogures y otras leches fermentadas habían sido utilizados como vehículos para la incorporación de los probióticos en productos alimenticios. Los frecuentes informes de las investigaciones realizadas demostraban que la elevada acidez de estos productos producía pérdidas de viabilidad por lo cual se comienza a buscar otro tipo de alimento que posibilite que un número alto de cultivo de bacterias probióticas llegue a las personas que consumen el producto al que se le incorporan estos microorganismos.

En este sentido y para obtener los objetivos buscados, la selección de cepas cobra un papel muy importante ya que las mismas deben ejercer efectos benéficos hacia la salud y además, deben retener sus propiedades durante la producción, distribución y almacenamiento del producto usado como vehículo para llegar al consumidor. Cuando se adicionan bacterias probióticas a un producto alimenticio, es esencial que los probióticos mantengan su viabilidad no sólo durante la manufactura y almacenamiento del producto sino también durante el tránsito de la comida a través del tracto gastrointestinal, resistiendo la acidez estomacal y las sales biliares del intestino delgado.

En la convocatoria para proyectos de investigación del año 2002 de los Cursos de Acción para la Investigación y el Desarrollo en la UNL el Ingeniero Carlos Zalazar, director de la investigación, da cuenta de estas problemáticas. Su objetivo principal es el estudio del agregado de bacterias probióticas, su viabilidad y su rol en la maduración de quesos de pasta semidura. En consecuencia se realizaron elaboraciones de quesos Pategrás en planta piloto, con y sin la adición de bacterias probióticas. Durante la maduración de los quesos, se analizaron los perfiles de proteólisis y lipólisis, la evolución de las concentraciones de lactosa,

glucosa y galactosa, el seguimiento del contenido de colesterol y la formación de compuestos volátiles a partir de los hidratos de carbono.

En el marco de este proyecto el Ingeniero Zalazar junto con su equipo de trabajo: C.V Bergamini, E.R. Hynes, A. Quiberoni y V. B. Suárez publicaron en Elsevier – Food Research Internacional en noviembre de 2004 un trabajo denominado *Probiotic bacteria as adjunct starters: influence of the addition methodology on their survival in a semi – hard Argentinean cheese* que refleja los progresos alcanzados. En el mismo demuestran que testearon dos cepas de bacterias probióticas, el *Lactobacillus acidophilus* y el *Lactobacillus paracasei*, como cultivos adjuntos a la elaboración experimental de quesos, a los efectos de evaluar su viabilidad durante la elaboración de quesos y su maduración. Estas cepas son las mismas que se utilizan en la preparación de la bioleche. Ambas forman parte de la flora intestinal humana. Los cultivos adjuntos fueron agregados a la leche para la elaboración del queso utilizando dos metodologías diferentes: como polvo liofilizados disperso en la leche o como un sustrato compuesto por leche y leche con grasa. Comprueban que, en los quesos, las bacterias probióticas incrementan su ciclo durante la elaboración de los quesos y se mantienen constantes durante su maduración (60 días).

Las distintas experiencias en las cuales el equipo del Ingeniero Zalazar evaluó la factibilidad de agregar cultivos probióticos arrojaron resultados alentadores en cuanto a la viabilidad de este tipo de microorganismos y, en general, no implicaron grandes modificaciones en los procesos ni afectaron las propiedades organolépticas de los productos. Estos alimentos, en principio, se muestran más adecuados que las leches fermentadas para la vehiculización de bacterias probióticas debido a que, principalmente por su menor acidez, garantizan un medio ambiente menos hostil para estos microorganismos. Los resultados de estas investigaciones posibilitaron entonces elaborar un producto único en el mundo: el queso probiótico.

Este producto recibió en diciembre de 2003 el premio 'accésit en el concurso 'Dr. Arroyo' que organizó la revista Industrias Lácteas Españolas -una de las más reconocidas a nivel mundial en la temática. El queso probiótico se presenta como un trabajo conjunto desarrollado por la empresa láctea santafesina Sucesores de Alfredo Williner S.A., quien patentó este producto, por investigadores de las universidades nacionales del Litoral (UNL) y de Tucumán (UNT) y del Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA) de Tucumán. Los autores del trabajo premiado fueron los doctores Jorge Reinheimer y Gabriel Vinderola

del Programa de Lactología Industrial (PROLAIN) de la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la UNL, las doctoras Gabriela Perdigón y Marta Medici del CERELA, y los ingenieros químicos Walter Prosello y Darío Ghiberto -ex alumnos de la FIQ- de la empresa Sucesores de Alfredo Williner S.A. En los diarios nacionales y provinciales que dan a conocer este logro de la ciencia y de la tecnología argentina, no figura el nombre del Ingeniero Zalazar, es posible que detrás del científico maduro que alcanza una meta con fructíferas consecuencias tecnológicas y sin embargo, deja que este logro sea comunicado por otros integrantes de su equipo de trabajo, se encuentre una persona generosa, abierta y con gran seguridad en su propio liderazgo.

El bioqueso producido en Santa Fe - Argentina tiene características únicas ya que es una de las pocas experiencias mundiales en las que se logró utilizar un producto sólido como vehículo de cultivos probióticos.

A modo de cierre

El intento se ha realizado, tratar de comprender este episodio de la actividad científica argentina asumiendo toda la complejidad de su tiempo y de su época. En esta investigación, que puede concebirse en términos kuhnianos como “ciencia normal”, inserta en el paradigma dominante o en posesión de marcos conceptuales aceptados, puede vislumbrarse que el desarrollo de la ciencia y la tecnología implica el trabajo de una comunidad científica, con conflictos de intereses y de poder, y donde cobran fundamental importancia las relaciones que los científicos establecen entre sí en la generación de conocimientos.

La elaboración del queso probiótico es posible gracias a una cantidad de conocimientos básicos avanzados que responden a necesidades concretas del sector productivo y a una institución específica, la Universidad Nacional del Litoral en la cual se genera esta investigación.

Al revelar la historia del queso probiótico, podemos vislumbrar la vinculación con los avances científicos y tecnológicos que la preceden en el tiempo y que contribuyen a concebir a la actividad científica como una serie de episodios que se articulan entre sí, que se continúan en el tiempo, que se complementan y perfeccionan gracias al esfuerzo de sucesivas generaciones de científicos.

Referencias

- BOIDO, G. (1996) Noticias del planeta tierra, Buenos Aires, AZ Editora.
- BUTTERFIELD, H.(1971) Los orígenes de la ciencia moderna, Madrid, Taurus.
- CANDIOTI, M, HYNES, E., MEINARDI, C., SABBAG, N. * y ZALAZAR, C.A. (2001) Influence of Milk-Clotting Enzyme Concentration on the α s1-Casein Hydrolysis During Soft Cheeses, Journal of American Dairy Science Association.
- GILLILAND, S.E. (1978) Beneficial inter-relationships between certain micro-organisms and humans: candidate micro-organisms for use as dietary adjuncts. Journal of Food Protection, 42, 164-167.
- GRUPO DE INVESTIGADORES DEL CERELA. (1986-1994) Bioterapia de leche fermentada, Publicaciones científicas, San Miguel de Tucumán.
- HAVENNAR, R. y Huis in't Veld, J.H.J. (1992) Probiotics: a general view. En: The lactic acid bacteria in health and disease, Wood, B.J.B (ed). Elsevier Applied Science, London, England, 151 - 170.
- KRAGH, H. (2007) Introducción a la historia de la ciencia, Barcelona, Editorial Crítica.
- KUHN, T. (1989) La estructura de las revoluciones científicas, México, Fondo de Cultura Económica.
- LEE, Y.K., NOMOTO, K., SALMINEN, S. y GORBACH, S.L. (1999) Handbook of probiotics. John Wiley & Sons, Inc., New York, U.S.A.
- LORENZANO, C. (1995) Cinco tesis para la historia de la ciencia, Actas de las Jornadas de Historia de la Ciencia, 1990, FEPAL, y Actas de las Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas.
- LORENZANO, C. (1994) Por los caminos de Leloir. Estructura y desarrollo de una investigación Nobel, Biblos, Bs.As.
- LORENZANO, C. (1995) Cerela, la leche que cura, Revista de la Secretaría de Ciencia y Tecnología, I + D, Investigación y Desarrollo No. 1.
- MEINARDI C. A., ZALAZAR C. A., HYNES E. R., CANDIOTI M. C. Incremento del rendimiento del queso cremoso argentino por tratamiento de la leche a temperatura y tiempos superiores a los de pasteurización, (2003) Revista argentina de lactología, Publicación periódica del Programa de Lactología Industrial (PROLAIN), Facultad de Ingeniería Química, UNL, Santa Fe, N° 22.
- NAIDU, A.S., BIDLACK, W.R. y CLEMENS, R.A. (1999) Probiotic spectra of lactic acid bacteria (LB). Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 38 (1), 13-126.
- OUWEHAND, A.C., KIRJAVAINEN, P.V., SHORTT, C. y SALMINEN, S. (1999) Probiotics: mechanisms and established effects. International Dairy Journal, 9, 43-52.
- ZALAZAR, C. A., MEINARDI, C. A. e HYNES, E. (1999) Quesos Típicos Argentinos, Santa Fe, Ediciones UNL.

ZALAZAR, C. A.; MEINARDI, C. A. and BASUALDO, S. (1995) Comparison of chymosin produced by genetically modified microorganisms with other milk clotting agents using Formagraph. *Microbiologie, Aliments, Nutrition* 13.

ZALAZAR, C. A. (2002), Resumen Proyecto CAI+D UNL, www.unl.edu.ar.

ZALAZAR C. A. BERGAMINI C.V, HYNES E.R., QUIBERONI A. and SUÁREZ V. B. (2004) Probiotic bacteria as adjunct starters: influence of the addition methodology on their survival in a semi – hard Argentinean cheese, Elsevier – Food Research Internacional.

ZALAZAR C. A. y otros (2006) Avances en microbiología, bioquímica y tecnología de quesos, Santa Fe, Ediciones UNL.

ZIEMER, C. J. y GIBSON, G. R. (1998) An overview of probiotics, prebiotics and symbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. *International Dairy Journal*, 8, 473-479.

NOTAS

ⁱ Prensa Institucional, UM. Disponible: URL:www.unl.edu.ar/noticias. Acceso: 10 agosto de 2013.

Sobre a Autora

Profesora de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Profesora de la Maestría de Didácticas de Ciencias Experimentales de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL. Graduada de Profesora de Filosofía. Magister en Didácticas Específicas. Consultora Internacional de la Organizaciones de Estados Iberoamericanos para Formación Docente. Autora de publicaciones en el ámbito nacional e internacional.