

# **Disertación del Académico Correspondiente.**

## **Dr. Guillermo Oliver**

### **Las bacterias lácticas en simbiosis con mi vida**

**Señor Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
Dr. Norberto Ras,  
Señor Rector de la Universidad Nacional de Tucumán  
Profesor Héctor Ostengo,  
Señores Académicos, Señoras, Señores, Amigos.**

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, me ha conferido el alto honor de designarme miembro de tan prestigiosa Institución, honor que he recibido primero con sorpresa y luego con mucha satisfacción, ya que formar parte de una Academia significa la máxima aspiración de una carrera profesional.

Mi sorpresa al tomar conocimiento de esta designación fue por lo inesperada, a lo que se agregaba el tratarse de una distinción que provenía de profesiones distintas a la mía, ya que soy químico.

Después de reflexionar me cuenta que mi postdoctorado fue hecho en el Instituto de Investigaciones Agronómicas de Jouy-en-Josas, Francia donde pasé dos años de intenso trabajo y como consecuencia de ello los temas desarrollados posteriormente han sido sobre problemas de microbiología de leche y el desarrollo de productos lácteos fermentados, que evidentemente son de arraigo agropecuario.

Para iniciar mi exposición ante ustedes he creído que podría ser interesante hacer una reseña de la investigación en nuestro país, usando como modelo las bacterias lácticas.

Si definimos simbiosis como la asociación de dos o más seres vivientes con su ambiente, la relación que he mantenido con las bacterias lácticas

por más de 30 años, es un caso de simbiosis que si queremos avanzar más la clasificaríamos como positiva y no sé si podría ser un caso de mutualismo en el que nos hemos beneficiados los dos o solamente comensalismo en cuyo caso el único beneficiado he sido yo.

Cuando regresé de Francia en 1963, no existía en Argentina ningún grupo que trabajara en investigación sobre microbiología de bacterias lácticas, surgiendo el primer grupo en el Departamento de Bioingeniería de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral. Es decir que desde Setiembre de 1962, fecha de la iniciación de los trabajos en Jouy-en-Josas hasta la fecha, salvo una breve interrupción, las bacterias lácticas, han estado asociadas a mi vida. Han sido motivo de éxito, fracasos, momentos felices, preocupaciones que provocaron muchas noches de insomnio, que me han permitido el conocimiento de investigadores de muchos países, centros científicos del país y del extranjero y podría decir que les debo casi todo lo que constituye hoy mi patrimonio intelectual.

Por encima de lo que las bacterias lácticas me han dado, hay un hecho que nos llena de satisfacción a la Dra. de Ruíz Holgado y a mi, y es la creación de un centro de investigación, el Centro de Referencia para Lactobacilos CERELA, especializado en estudios de bacterias lácticas, que gracias a la labor tesonera de sus integrantes, es un orgullo para la ciencia de nuestro país y reconocido mundialmente como siendo un centro de excelencia.

Las bacterias lácticas se caracterizan como microorganismos Gram positivos, comunmente no móviles y no

esporulantes. Producen ácido láctico como principal producto del metabolismo fermentativo. Los integrantes de este grupo carecen de porfirinas y citocromos, la fosforilación no se realiza por transporte de electrones y de esta manera obtienen su energía solamente por fosforilación a nivel de sustrato. Todas las bacterias lácticas crecen anaerobicamente. A diferencia de muchos anaerobios, sin embargo, la mayoría no son sensibles al oxígeno y pueden desarrollarse en su presencia y también en su ausencia por eso se los clasifica como anaerobios aerotolerantes. Algunas cepas son capaces de tomar oxígeno por intermedio de un sistema de oxidasas flavoproteicas, produciendo agua oxigenada, aunque la mayoría no poseen catalasa; también casi todas tienen un sistema de enzimas alternativas, las peroxidasas, para degradar el agua oxigenada. No se forma ATP por reacción de las oxidasas de flavoproteína, pero el sistema oxidasa puede ser usado para la reoxidación del NADH. La mayoría de las bacterias lácticas pueden obtener su energía solamente a partir del metabolismo de los azúcares y compuestos relacionados y por ello existen en hábitats en los cuales los azúcares están presentes. Generalmente tienen limitada capacidad biosintética y sus requerimientos nutricionales incluyen necesidades de aminoácidos, vitaminas, purinas y pirimidinas. Tradicionalmente, las bacterias lácticas han sido consideradas un grupo único conteniendo cocos y bacilos. Una diferencia importante entre subgrupos de las bacterias está basada en la naturaleza de los productos formados durante la fermentación de los azúcares. Un grupo llamado homofermentativo, produce virtualmente ácido láctico como único producto de la fermentación, mientras que otro grupo llamado hetero-

fermentativo forma productos finales especialmente etanol y CO<sub>2</sub>. Las diferencias observadas son determinadas por la presencia o ausencia de la enzima aldolasa, una de las enzimas claves de la glicólisis. Los heterofermentadores carecen de aldolasa y no pueden degradar las hexosas difosfatos a triosa fosfato, en cambio oxidan glucosa-6-fosfato a 6-fosfogluconato y de esta manera lo descarboxila a pentosa fosfato, que es degradada a triosa fosfatos y acetil fosfato por medio de una enzima la fosfoketolasa. La triosa fosfato es convertida finalmente a ácido láctico con la producción de 1 mole de ATP, mientras que el acetilfosfato acepta electrones a partir del NADH generado durante la producción de pentosa fosfato llegando a etanol sin obtención de ATP. A causa de esto, los heterofermentadores producen solamente 1 mol de ATP por mol de glucosa mientras que los homofermentadores dan 2 moles. Esta diferencia en ATP, producido a partir de la glucosa es reflejada en el hecho que los homofermentadores producen dos veces la masa celular respecto a los heterofermentadores partiendo de la misma cantidad de glucosa.

Las bacterias lácticas juegan papeles esenciales en la producción, y son adecuadas para la maduración de bebidas y alimentos fermentados tales como quesos, carnes, pan, vegetales, leches fermentadas y vino. Son productos naturales importantes del sector agroalimentario que es de importancia estratégica para nuestro país. El sector incluye los productores de materias primas agrícolas como leche, carne, uva y los industriales que usan estas materias primas. Las compañías industriales involucradas incluyen grandes establecimientos y un gran número de empresas de pequeño y mediano tamaño.

El sector de alimentos fermentados es un área de gran crecimiento en el mundo, debido a que el consumidor pide cada vez más, alimentos naturales y seguros. Por eso consideramos que la investigación con bacterias lácticas es vital para asegurar el liderazgo en industrias productoras de alimentos.

Los alimentos fermentados, conteniendo bacterias lácticas y los productos de su metabolismo, han sido consumidos por los seres humanos por miles de años. Sin embargo es solamente en los últimos cien que se ha reconocido el papel de estos microorganismos. Es conocida la participación de las bacterias lácticas asociadas con distintos alimentos y bebidas fermentadas. Los estudios sobre la fisiología y bioquímica de las bacterias lácticas han suministrado un conocimiento de las acciones de estas bacterias en distintos sistemas alimenticios en los cuales tienen un efecto positivo.

En la industria lechera, la acción de las bacterias lácticas es usada para producir leches fermentadas y quesos con sabores agradables y para la conservación de estos productos. Las propiedades tecnológicas exigidas para usar las bacterias lácticas en leche son la capacidad de producir ácido a partir del azúcar de la leche, la lactosa, la de degradar o digerir las proteínas, en algunos casos la de producir diacetilo (un componente importante del sabor) y el gas CO<sub>2</sub> que es responsable de los agujeros u ojos de ciertos quesos como el Gruyère.

Algunas cepas de bacterias lácticas tienen papeles importantes en la producción de carnes fermentadas. La formación de ácido es esencial para la calidad y seguridad de los productos. La actividad enzimática de estos microorganismos como nitrato y nitrito reductasas y catalasa contribuyen a la

formación del color adecuado, por ejemplo de los embutidos.

El pan fermentado como el pan ácido o pan francés, puede contener alto número de bacterias lácticas que contribuyen a la formación de ácidos, a la inhibición de las enzimas que degradan el almidón, la retención del gas de fermentación, la formación de la miga y al sabor del producto.

En el caso de los vegetales fermentados el desarrollo de bacterias lácticas deseables da como resultado un aumento de su conservación y mejor control de la actividad microbiana de organismos indeseables que pueden llevar a la formación de gas y al desarrollo de sabores desagradables.

Las bacterias lácticas en la fermentación del vino tienen importancia por su capacidad de convertir ácido málico en ácido láctico y CO<sub>2</sub>. Esta fermentación maloláctica contribuye al sabor característico asociado al producto terminado.

Algunas bacterias lácticas tienen propiedades probióticas o beneficiosas para la salud humana y animal y son consumidas por los humanos con los alimentos y como suplementos de la alimentación.

No es sorprendente teniendo en cuenta su importancia industrial que las bacterias lácticas sean el blanco de intensa investigación la que en años recientes, ha intentado ampliar nuestro conocimiento fundamental de estas bacterias. En esta tarea nuestra labor ininterrumpida ha hecho aportes que ayudaron a mejorar su uso y a desarrollar nuevas aplicaciones.

Para tener un panorama de mi actividad como microbiólogo de bacterias lácticas y los hitos más importantes sucedidos, incursionaré en algunos aspectos de mi vida.

Me inicié como microbiólogo en el

año 1956 cuando ingresé a la Cátedra de Microbiología General de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral. El mes próximo se van a cumplir 38 años de este hecho.

Cuando suceden hechos en la vida, como el que estoy viviendo, se comienzan a buscar las causas que decidieron el derrotero seguido y a hacernos preguntas que nunca se nos ocurrieron. La primera podría ser: Por qué soy investigador? La respuesta es que fue el fruto de mi formación intelectual. Me apasionan los desafíos y la búsqueda de la verdad. Ambas son condiciones para ser un buen investigador. Además soy obstinado, tengo gran capacidad de trabajo y soy muy exigente en mi autocrítica. Soy muy observador y amo la naturaleza y todo lo viviente. Parto de la premisa que la primer fuente de error está en mí, lo que me obliga a revisar constantemente los resultados y también evitar que sea soberbio y asuma la extrema ignorancia que tenemos frente a la complejidad de los fenómenos que tienen lugar en los seres vivientes. Amo la discusión de los fenómenos que estudio, porque sé que ello enriquece las posibilidades de encontrar la solución o de hacer el diseño correcto del experimento a realizar. A pesar de todo lo dicho, lo fundamental fue, el haber tenido la oportunidad de poder encontrar el nicho adecuado en el cual poder desarrollar mi capacidad. Y en ello ha jugado un papel importante el azar. Es cierto que a la oportunidad y a la suerte hay que buscarlas para tratar que favorezcan nuestros deseos. Nada es gratuito en la vida. Todo está condicionado a nuestro esfuerzo para llevar a cabo alguna empresa y a la capacidad para lograr el éxito. Me considero un afortunado por haber podido hacer realidad todo un proyecto.

En el año 1957 empecé mi trabajo doctoral en el Departamento de

Bioingeniería de la Facultad de Ingeniería Química, bajo la dirección del Dr. Ezio Emiliani, titulado "*Cambios enzimáticos en una cepa de *Aspergillus niger**".

El Dr. Emiliani fue un distinguido investigador que trabaja en fisiología de hongos. Para mí fue primer maestro y quien me introdujo en el difícil trabajo de investigación con la seriedad y responsabilidad con que hay que encararla. Bajo su dirección comencé a estudiar fisiología y bioquímica de *Aspergillus*, haciendo rápidos progresos y en aquel momento era apasionante todo lo que hacía. Parecía que había encontrado el tema de trabajo que me iba a acompañar durante muchos años.

A esta altura de mi exposición, ustedes se preguntarán, qué relación existe entre lo narrado y las bacterias lácticas?

Otra vez el azar volvió a intervenir y condicionó mi futuro, Se produjo un hecho coyuntural. Definiendo como "coyuntura" una situación que resulta de la coincidencia circunstancial de acontecimientos. Y, este hecho coyuntural cambiaría mi vida y determinaría el camino del trabajo intelectual que tantas satisfacciones me ha dado.

En el año 1960 el Ing. Davie, Decano de la Facultad de Ingeniería Química, uno de los planificadores y dirigentes Universitarios más esclarecidos que he conocido, comenzó a estructurar un proyecto de creación de un Instituto Tecnológico de la Leche, dependiente de esa Facultad, que tendría su sede en Rafaela. He imaginado muchas veces lo que hubiera progresado la industria lechera argentina con el apoyo de un Instituto Tecnológico de semejante magnitud. Cuando se comenzó la selección de los futuros integrantes del mismo, se pensó en enviarlos para su formación, a los centros más avanzados del mundo, en cada especialidad.

A mediados de 1961, estaba traba-

jando en el laboratorio, cuando vino a verme el Ing. Davie para proponerme dejar las líneas de investigación que desarrollaba y pasar a integrar el futuro grupo del Instituto de Lechería, en el cual tendría la responsabilidad del manejo de los fermentos lácticos y sería quién tendría a su cargo los desarrollos a realizar. Si aceptaba, debía pensar en viajar al extranjero uno o dos años.

Recuerdo como si fuera hoy mi excitación y confusión ante semejante propuesta. Por un lado me halagaba el hecho de haber sido elegido, pero me creaba una serie de dudas que además tenía que resolver en un plazo relativamente corto. Me sentía cómodo con mi trabajo con el *Aspergillus niger*, tenía resultados y me preguntaba si las bacterias lácticas podrían darme las mismas satisfacciones que este tema. Después de una semana de pensar en el problema, de haberlo consultado con mi esposa, porque estaba involucrada en el viaje al exterior y también con compañeros de la Facultad, acepté el desafío. Se consultaron las posibilidades de los laboratorios de mayor prestigio en el mundo para que me aceptaran como becario, y después de una selección entre los que habían dado su conformidad, se decidió que el lugar elegido era la Station Centrale de Microbiologie et des Produits Animaux, dirigida por una de las más sobresalientes autoridades en el tema, el Profesor Germain Mocquot, quién sería mi director de trabajo. El Laboratorio formaba parte del Centre National de la Recherche Zootechnique de Jouy-en-Josa, Francia.

Partí en 1962 y trabajé bajo la dirección del Profesor Mocquot, con el Dr. Pierre Raibaud, que fue creador y Director del Laboratoire d'Ecologie Microbienne, con quien me siento ligado por lazos de amistad desde esa época. Pasé dos

años allí donde compartí trabajo, generosidad, muchas enseñanzas, conocimientos actualizados y sobre todo la cálida amistad de todos los integrantes de ese magnífico grupo de investigadores, quienes demostraron su capacidad intelectual desarrollando líneas innovadoras de trabajo, fundamentalmente en distintas áreas de la microbiología y tecnología lecheras. Todo lo vivido en esos dos años ha sido uno de los regalos más apreciados que me ha dado la vida, y que con más afecto guardo en el corazón.

Hoy cuando nos encontramos casi al final de nuestro camino, con mis antiguos camaradas, recordamos a los que integrábamos el grupo de la "vieja guardia" de la Station de Microbiologie, formada en aquel entonces por un conjunto de jóvenes, que luego siguieron trayectorias destacadas. Su Director el Profesor Mocquot, fallecido hace tres años, ha sido reconocido mundialmente por sus trabajos en tecnología lechera además de haber sido quien modernizó la investigación agronómica en Francia, después de la segunda guerra mundial, dándole una organización que fue modelo para su país y el mundo. El Dr. Ribadeau Dumas, físico químico de las caseínas de la leche, estudió su estructura y secuenció su composición amoninoacídica; el Dr. Allais, también desarrolló estudios sobre físico-químico de las proteínas, posteriormente Director del Laboratorio de Tecnología Lechera de la Universidad de Nancy donde fue también profesor; el Dr. Maubois especialista en membranas, quien junto con el Profesor Mocquot y el Ing. Vassal desarrollaron los métodos de ultrafiltración, moderna tecnología utilizada universalmente en la industria lechera, que ha revolucionado entre otras la fabricación del queso, hoy Director del Laboratorio de Tecnología

Lechera de Rennes; el Dr. Garnier también especialista en físico-química de caseínas, fue profesor en la Facultad de Ciencias de Orsay; el Dr. Hermier enzimólogo, posteriormente profesor de la Facultad de Ciencias de París y, entre los microbiólogos se destacaron el Dr. Accolas, que trabajó sobre fagos de bacterias lácticas, pionero en estos trabajos en Francia; el Dr. Bergère, especialista en esporulantes que producen defectos en los quesos de larga maduración; la Dra. Fournaud se dedicó a la microbiología de carnes, siendo una de las expertas de consulta permanente en su país; el Dr. Raibaud considerado uno de los mejores ecólogos de aparato digestivo, quien con el Dr. Ducluzeau realizaron magníficos trabajos estudiando las interacciones de las poblaciones en el aparato digestivo, con animales libres de gérmenes. Con todos estos investigadores he mantenido más de treinta años de amistad y trabajo, hecho este que ha sido muy beneficioso para el desarrollo de nuestros proyectos.

De regreso al país en el año 1964, el ambiente universitario estaba convulsionado y comenzaron los disturbios en la Facultad de Ingeniería Química, que terminaron con la renuncia de la mayoría de los docentes en junio de 1965. Con ello se logró la destrucción del grupo intelectual más importante que he integrado en mi vida y una pérdida irreparable para nuestro país. Luego de mi renuncia y ante la perspectiva de situaciones cada vez peores, decidí dejar el país y continuar el trabajo en Francia, donde me ofrecieron la oportunidad de volver.

Nuevamente un hecho circunstancial modificó mis proyectos. Antes de partir decidí visitar a un compañero de estudios que vive en Tucumán y a otros amigos que había conocido en Francia.

Hablando con ellos me convencieron que en la Universidad de Tucumán había calma y posibilidad de trabajo. Me llevaron a la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia y me entrevisté con el Decano Dr. Cuenya, quien me convenció para que cambiara mi decisión y me pidió entrevistara a la Directora del Instituto de Microbiología en ese momento la Dra. Aída Pesce de Ruíz Holgado, quien me propuso ser Profesor de Microbiología General, cátedra que estaba vacante desde hacía 10 años. Después de meditarlo acepté este nuevo desafío y el 1º de agosto de 1965 dicté mi primera clase en la Universidad de Tucumán. Posteriormente se construyeron laboratorios, se compraron equipos y se incorporaron los primeros profesionales al grupo. Después de algunos titubeos iniciales en los que no tenía muy clara la línea de trabajo a seguir, retomé los estudios sobre fisiología de hongos. Nuevamente intervino el azar; el negárseme un subsidio que había pedido, me indujo a cambiar el tema y tomé el que sería definitivo en mi vida, el estudio de las bacterias lácticas.

En noviembre del año siguiente, presentamos en colaboración con el grupo de Francia, nuestro primer trabajo: "*Intento de aislamiento de un factor de crecimiento para lactobacilos*" en el VII Congreso Panamericano de Farmacia y Bioquímica. Nuestras investigaciones se centraban en problemas nutricionales y taxonómicos.

En el año 1969 se incorporó al grupo la Dra. Benito de Cárdenas, en 1970 la Dra. Manca de Nadra y en 1971 la Dra. Strasser de Saad, quienes con líneas de trabajo propias continúan en nuestro grupo. Con el ingreso de las citadas profesionales iniciamos estudios fisiológicos y metabólicos que

continuamos durante varios años. Se efectuaron investigaciones sobre el metabolismo del piruvato y su implicancia en la producción de aromas en productos fermentados con ciertas bacterias lácticas; el metabolismo de arginina en lactobacilos heterofermentativos y el metabolismo del ácido málico en el *Lactobacillus murinus* que habíamos aislado del intestino de ratón y que fue reconocido como una nueva especie por el Comité Internacional de Taxonomía. Una de sus particularidades es poseer una gran actividad maloláctica. Además fue usado como modelo para numerosos estudios fisiológicos y bioquímicos. Fue con este microorganismo que la Dra. Strasser de Saad en su Tesis Doctoral describió por primera vez el mecanismo molecular de la enzima maloláctica, que estaba en discusión desde hacía 25 años. Estos resultados fueron publicados en el Journal of Applied Biochemistry en el año 1984.

El año 1973 fue muy importante para nosotros ya que publicamos seis trabajos, cuatro de nuestro laboratorio y dos que correspondían a lo realizado en Francia sobre "*Le genre lactobacillus dans le tube digestif du rat*", que se publicaron en los Annales de l'Institut Pasteur de París y que rápidamente se transformaron en clásicos para el estudio de la microflora del aparato digestivo de ratas.

En el año 1973 frente a la situación de inestabilidad en que vivía la Universidad, las frecuentes tomas de las Facultades y la falta de seguridad para realizar tareas de investigación, con la Dra. de Ruíz Holgado comenzamos a trabajar en un proyecto de creación de un Centro de Investigaciones sobre bacterias lácticas, para lo cual busca-

mos el apoyo de una Fundación Tucumana, la Fundación Miguel Lillo. Hablamos con su Presidente el Dr. León Rougés y su Director el Dr. Haedo Rossi, quienes se interesaron por el proyecto y lo hicieron suyo. A ellos mi gratitud por su ayuda. El Dr. Rougés habló con el Dr. Cicardo en aquel momento Interventor del CONICET y logró la aprobación para la concreción del futuro Centro. Participó otra fundación de Buenos Aires, la Fundación para la Educación la Ciencia y la Cultura presidida por el Dr. Zubizarreta. A pesar de todos los obstáculos que hubo que superar, producto de quienes querían hacer fracasar el proyecto, el Centro de Referencia para Lactobacilos se inauguró el día 27 de Agosto de 1976.

Eramos seis personas; dos becarios, las hoy Doctoras Savoy de Giori y Font de Valdez, la Dra. Ruíz Holgado, la Secretaria, una persona de apoyo y yo. Teníamos dos laboratorios para trabajar. Hoy somos 34 profesionales, de los cuales hay 20 doctores, 14 becarios y tesisistas del Conicet y Universidad, 4 administrativos, 4 técnicos no profesionales y 4 personas de apoyo, es decir 46 personas.

El año 1978 marcó el comienzo de los Cursos Internacionales sobre Bacterias Lácticas, dedicados a distintos estudios sobre estos microorganismos. Son cursos teóricos-prácticos con 8 o más horas diarias de trabajo, dictados por los investigadores más importantes en el mundo y en la especialidad. Quiero mencionar a quienes han venido a impartir sus enseñanzas para medir la magnitud de tales cursos: 1978, Morrison Rogosa del NIH-USA; 1979, Bruce Chassy del NIH-USA; 1980, Elizabeth Sharpe de Reading-Inglaterra y Germain Mocquot del INRA-Francia; 1981, Larry McKay de Minnesota-USA; 1982, Sandra Carini,

Lodi-Italia; 1983, Bill Sadine de Oregon-USA; 1984, Stanley Gilliland de Oklahoma-USA; 1985, Todd Klaenhammer de North Carolina-USA; 1986, Richard Ledford de Cornell-USA; 1987, Gary Richardson de Utah-USA; 1989, Jeffery Kondo de Utah-USA; 1990, Khem Shahani de Nebraska-USA; 1991, Sandra Carini de Lodi-Italia. Este año será dictado por el Dr. Evaristo Suárez de la Universidad de Oviedo-España. Estos cursos tienen los siguientes objetivos: 1) que se conozca Cerela en los mejores Institutos del mundo; 2) evaluar la calidad de nuestros trabajos al discutirlos con los invitados; 3) saber que temas se están desarrollando en sus laboratorios; 4) tener la posibilidad que nuestros jóvenes doctores puedan ir a trabajar con ellos. Realmente han sido fundamentales en la marcha de nuestro Centro.

Fue importante, en el año 1983, la incorporación de la Dra. Gabriela Perdigón, inmunóloga, que venía de Buenos Aires. Su presencia en Cerela, dio origen a la creación de la Sección Inmunomicrobiología, desarrollando investigaciones para determinar la actividad de las bacterias lácticas sobre el sistema inmune cuando son ingeridas con los alimentos. Ha desarrollado trabajos remarcables que están a la vanguardia del tema en el mundo.

En 1984 tenemos una nueva incorporación a nuestro equipo: la Ingeniera Graciela Vignolo, formada en la Facultad de Ingeniería Química de Santa Fé en el tema de microbiología de carne; radicada en Tucumán por circunstancias especiales, efectúa sobre este tema, su Tesis Doctoral en Cerela, naciendo un pequeño grupo, que cada vez es más importante, sobre curado de embutidos y chacinados con bacterias lácticas.

En este año fuimos visitados por los

Dres. Cimarosti, Leguizamón y Salas, médicos del Hospital del Niño Jesús, de Tucumán, quienes estaban preocupados por el alto índice de muertes en niños de corta edad a causa de las diarreas estivales. Buscaban alguna ayuda para tratar de solucionar este problema. Con la Dra. Silvia González diseñamos una leche fermentada con bacterias lácticas (*L.casei*, *L.acidophilus*) aisladas de intestino humano que tenían la propiedad de inhibir enteropatógenos. A pesar de algunas dudas iniciales por parte de los médicos ante tan singular tratamiento, la aplicaron con un éxito que aún para nosotros fue inesperado. Se integró al grupo la Dra. Nora Romero y conjuntamente con los médicos antes mencionados realizamos una serie de trabajos que demostraron la bondad del producto. En el año 1989 el Conicet llamó a licitación pública para la venta del proyecto, siendo adjudicado a Sancor Cooperativas Unidas Ltda. con quien trabajamos asociados en un proyecto de riesgo compartido. En ese año se incorporan las Dras. Apella, Pérez Chaia y Nader de Macias y la Bqca. Locascio de Ruíz Pesce, formando el grupo actual. Este tema nos ha dado muchas satisfacciones tanto en el país como en el extranjero, y fue el origen de una patente entre Sancor - Conicet y de un producto de uso masivo que posiblemente salga a la venta este año. El tema tiene una potencialidad inimaginable para muchas líneas de investigaciones futuras.

El año 1985 tiene particular importancia para mí, pues en ese año en su Tesis Doctoral la Dra. Silvia González demostró la presencia en lactobacilos, de la enzima superóxido dismutasa que hasta ese momento no se había puesto en evidencia en esas bacterias. El trabajo fue publicado en la revista "Chemical



Pharmaceutical Bulletin" de Japón. Ese mismo año la Dra. Cristina Apella bioinorgánica de la Universidad de La Plata, debido a cuestiones personales, se radicó en Tucumán. Fue invitada a participar en nuestro grupo desarrollando un proyecto sobre la acción de ciertos cationes, en especial vanadio sobre la superóxido dismutasa y la modificación de la conformación espacial de esa molécula.

El año 1992 marca uno de los momentos importantes de mi vida. En uso de mi año sabático, fui a trabajar al Instituto de Estudios Avanzados de las Islas Baleares, lugar donde nacieron mis padres. Del Instituto dirigido por el Dr. Jorge Lalucat, catedrático de Microbiología de la Universidad y sus integrantes, he recibido apoyo, amistad y muchos conocimientos. Con el Dr. Lalucat, la Licenciada Margarita Amat y los miembros del laboratorio pudimos llevar adelante un proyecto sobre el curado de un embutido regional **la sobrasada**. También nos ayudaron en manera especial los industriales Ing. Munar de Felanitx y Sr. Soler de Inca, que participaron en el proyecto y que mostraron lo fructífera que puede ser la relación ciencia y tecnología con la producción.

Como el tiempo es tirano y no quiero abusar de la benevolencia de este auditorio, puedo decir y ello es muy importante para mí, que se ha creado en la Argentina una escuela de microbiólogos especializados en bacterias lácticas, reconocidos internacionalmente. Se ha estimulado la formación de grupos similares en otros lugares del país a quienes nos hemos brindado permanentemente. Bajo mi dirección se han realizado 9 Tesis Doctorales y hay 4 en desarrollo. He publicado más de 150 trabajos de investigación en revistas internacionales

de la especialidad; se ha hecho un número igual de presentaciones a congresos nacionales e internacionales; he dictado conferencias en el país y el extranjero; fui premiado por el Instituto de Investigaciones Yoplait de París por el trabajo "Bioterapia con leches fermentadas". He recibido la medalla anual de la Peña Cultural El Cardón, soy miembro correspondiente de la Academia Nacional de Medicina de Córdoba, la New York Academy of Science, USA y Profesor Emérito de la Universidad Nacional de Tucumán. Pero esto no hubiera sido posible sin el apoyo de mi familia que me acompañó siempre, sin haber tenido la suerte de maestros del nivel intelectual y generosidad como los que tuve, sin la compañía y comprensión de discípulos brillantes, que no dudo, tendrán desempeños sobresalientes en los próximos años y los amigos que siempre me han alentado y me han hecho sentir seguro. Otros en esta situación quizás hubieran hecho mejor las cosas. Pero lo cierto es que la línea que divide el fracaso del éxito es tan delgada que apenas nos damos cuenta cuando la pasamos. Es tan frágil que a menudo estamos sobre ella y no la vemos. Muchas personas se han dado por vencidos en momentos en que con un pequeño esfuerzo y con un poco más de paciencia, hubieran logrado el éxito. Un poco más de persistencia, un poco más de esfuerzo y lo que parece un irremediable fracaso puede convertirse en un éxito magnífico. No hay mayor fracaso que el que brota de nuestro interior, realmente no hay barrera infranqueable, excepto nuestra propia debilidad de no proponérselo. He sido consecuente con mis convicciones, con mis ideales, obstinado para obtener resultados y alcanzar los objetivos buscados, y, jamás he bajado los brazos aún en situaciones difíciles.

Unamuno dijo: "Si la nada es lo que nos espera después de la muerte, vivamos tratando de hacer que esto sea una cosa injusta". He tratado de ser consecuente con esta idea y ya al final de esta exposición quiero hacer mío el pensamiento que expresa

Richard Bach en su obra UNO : "YO DI MI VIDA PARA CONVERTIRME EN LA PERSONA QUE SOY AHORA ¿Valía la pena?"

Ustedes tienen la palabra.

Muchas gracias.