

HISTORIA DE LA MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS Y SU DESARROLLO EN LATINO AMÉRICA¹

Silvia Mendoza Galindo ²

¹ Conferencia de Apertura del VII Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos, Noviembre 2002 Santiago de Chile

² Universidad Simón Bolívar; Caracas-Venezuela

Quisiera empezar recordando algo obvio, y es que nada, excepto el oxígeno que respiramos, es más importante en la vida que los alimentos, de ahí entonces, que este sea de tanto interés para los seres humanos y está relacionado con la producción, el procesamiento, la preservación, distribución e inocuidad de los alimentos y todas estas opciones, sin duda, involucran un fuerte componente microbiológico.

Mucho antes que se conocieran los microorganismos ya se hacían alimentos como el pan con levadura, las leches fermentadas y las bebidas, como el vino y la cerveza. Los fabricantes entonces no sabían ni entendían el proceso y su trabajo era por acierto y error.

En el s. XIX, gracias a la pionera labor del padre de la microbiología, Louis Pasteur, se logra demostrar la directa asociación entre los microorganismos y la producción y deterioro de los alimentos, y entre los microorganismos y las enfermedades que sufría el hombre. Entre los 70 o más años siguientes, los científicos logran determinar que una gran cantidad de microorganismos peligrosos producían enfermedades alimentarias. Allí sería el comienzo de la microbiología de los alimentos y el progreso de ella sería posible por la contribución aportada por el Instituto Pasteur de Lille (Francia) por el CDC de Atlanta, el Centro de Investigación Científico Industrial en Australia, el Instituto de Investigaciones de Alimentos y Carnes de Gran Bretaña y centenares de departamentos de

Microbiología en Universidades de todo el Mundo.

Sin embargo, y hasta unos 50 años atrás, a pesar de tener conocimiento del importante papel que tenían los alimentos en la difusión de ciertas enfermedades, la microbiología de alimentos era considerada como parte de la Microbiología General y así la Microbiología de muchos productos fermentados se enseñaba en las Facultades de Agronomía, los patógenos que causaban las enfermedades eran estudiados en las escuelas de Medicina y Farmacia, y los análisis e investigaciones se realizaban en laboratorios de las instituciones gubernamentales.

No se puede definir con exactitud la fecha en que comienza la Microbiología de Alimentos a ser reconocida como una disciplina independiente, ya que la ciencia avanza a diferentes velocidades en los distintos países, pero se podría decir que dos son los hechos principales responsables de esta definición de independencia:

1. Los estudios de reportes de enfermedades causadas por alimentos, ya mejor estudiados y mejor difundidos en los países desarrollados, demostraron que la ocurrencia de estas enfermedades, en términos de casos producidos y pérdidas económicas eran superiores a los causados por otros agentes. De ahí nace la necesidad de incentivar la investigación en esta área y en los procedimientos para controlar la

entrada y subsecuente desarrollo de los microorganismos en los alimentos.

2. El segundo hecho fue el gran incremento del comercio internacional de alimentos producidos en distintos continentes, en grandes cantidades o lotes, provenientes a veces, de áreas endémicas de enfermedades entéricas, hecho que ponía en peligro la salud de la población y causaba grandes pérdidas económicas.

Nace, entonces, la urgente necesidad de poner estricta atención a la producción de alimentos y a sus buenas prácticas de fabricación y manipulación, y a un completo conocimiento de los factores envueltos en la contaminación microbiana y la determinación de las enfermedades.

La apreciación de esta situación a nivel internacional, llevó a la formación de la Sección de Microbiología e Higiene de los Alimentos en la Asociación Internacional de Sociedades de Microbiología (IAMS) bajo la presidencia del Dr. Maurice Ingram de Inglaterra. Esta sección de la IAMS, determinó que era necesario proporcionar una guía a los procesadores de alimentos y a las Agencias de Control, principalmente enfocada a dos problemas:

- a. Conocimiento del significado e importancia de los microorganismos cuando éstos se encuentran en los alimentos (sobretudo algunas especies), y
- b. Establecer criterios microbiológicos (especificaciones y estándares) así como métodos efectivos para detectarlos y contarlos, ya que hasta ese entonces las diferentes Agencias Oficiales utilizaban metodologías diversas que no hacían comparables los resultados de un país a otro.

Para cumplir con esta tarea, se creó una Comisión Científica independiente que se tendría que abocar prioritariamente a proponer métodos adecuados y límites aceptables, particularmente para aquellos alimentos que se mueven en el comercio internacional. Esto sucedió en 1962, fecha de la creación de la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF) la cual todos ustedes conocen y que está formada por expertos microbiológicos de diversos países cuya labor es *ad honorem* y que provienen de la industria de alimentos, de las universidades o de las Agencias de Control; pero que no representan ni a sus países ni a sus instituciones.

La primera reunión de la ICMSF se realiza en Montreal, Canadá, bajo la presidencia del Dr. Fred Thatcher de Canadá y el Dr. David Clark como Secretario-Tesorero de esta Comisión, cargo que desempeñó por algo más de 18 años. En 1964, el Dr. Fernando Quevedo es incorporado como miembro titular de la ICMSF, por Latinoamérica.

Ésta comisión, a los pocos años de trabajo, considera pertinente crear Subcomisiones donde estuviesen también representados los países en desarrollo y así se crean 5 subcomisiones siendo una de ellas el LAS o Subcomité Latinoamericano, fundado en 1967 en Caracas bajo la presidencia del Dr. Fernando Quevedo, del Perú, y la Dra. Josefina Gómez Ruiz, de Venezuela, como secretaria. Son incorporados enseguida como miembros del LAS el Dr. Sebastiao Timo Iaria de Brasil, la Dra. Nenúfar de Caruso del Uruguay y la que habla de Chile.

Quienes tuvimos la gran oportunidad de conocer muy de cerca el espléndido y fructífero trabajo de la ICMSF, ya que asistimos más de una vez a las reuniones anuales que se realizaban en

distintos lugares del Mundo, pudimos traer a Latinoamérica la información de primera fuente y así cada uno de los miembros del LAS comenzamos a difundir en los respectivos países a través de clases, seminarios, congresos e inclusive asesorías a las industrias nacionales, los valiosos conocimientos aprendidos de la ICMSF.

Tal vez fue esta estrecha relación de los miembros del LAS con la ICMSF lo que, con el correr de los años, hace reconocer a sus ejecutivos, que el LAS ha sido la Subcomisión más exitosa de las formadas, hace ya más de tres décadas.

Es muy difícil comenzar a hablar de Microbiología de los Alimentos, sin mencionar la gran influencia de la

ICMSF y de sus Subcomisiones a nivel mundial y regional. Ninguna otra organización o Agencia internacional ha hecho más para el desarrollo de la Microbiología de los Alimentos, especialmente en lo referente a las prácticas de muestreo y análisis microbiológicos. Solo para dar un ejemplo: los planes de 2 y 3 clases desarrollados por esta comisión, han sido adoptados y aceptados por Agencias reguladoras nacionales e internacionales como el Codex Alimentarius y la Federación Internacional de la Leche (FIL). Otro de sus grandes logros, los libros publicados, que han sido la guía fundamental para la enseñanza en nuestras universidades y también para la Industria y las Agencias Reguladoras de Control.

AHORA REVISARÉ LA CONTRIBUCIÓN HECHA EN LATINOAMÉRICA POR EL CLEIBA Y EL LAS

Decía hace unos momentos que los primeros miembros del LAS fueron profesores y ex-alumnos del CLEIBA que es el Centro Latinoamericano de Enseñanza e Investigación en Bacteriología Alimentaria y tiene su sede en Lima, Perú.

El CLEIBA fue fundado el 27 de septiembre de 1963, sobre las bases de la Cátedra de Microbiología e Higiene de los Alimentos en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

En sus 39 años de vida institucional ha efectuado actividades de gran trascendencia. Entre ellas se deben señalar:

a) La organización de 15 cursos intensivos internacionales, tres de ellos fuera del Perú; uno de ellos en Medellín, Colombia (1964); otro en

Quito, Ecuador (1965) y en Caracas, Venezuela (1967).

- b) Organización de numerosos cursos y talleres internacionales en universidades del interior del Perú.
- c) Publicación de libros, monografías y artículos en revistas nacionales y extranjeras y la dirección de más de 100 tesis de grado para optar a los títulos de Químico-Farmacéutico, Biólogo o Ingeniero Pesquero.
- d) El CLEIBA ha organizado también, desde 1969, campañas nacionales e internacionales sobre la Higiene y Protección de los Alimentos.
- e) Varios ex-alumnos del Centro han sido docentes universitarios miembros del LAS por muchos años, otro son líderes del control de alimentos en sus países de origen o directores técnicos de industrias nacionales o extranjeras.

En los cursos internacionales han participado, además de su director y

docentes peruanos, distinguidos especialistas de renombre internacional tales como los profesores Drs. Mossel, Buttiaux, Beerens, Ingram y otros ya que el CLEIBA ha tenido auspicio y patrocinio de países como: Francia, Países Bajos, Reino Unido y también de la OPS/OMS y algunas industrias de alimentos del Perú.

El director fundador del CLEIBA es el Dr. Fernando Quevedo, quién se desempeña en su primer período de director desde 1963 hasta 1969, año en que es invitado a fundar el Laboratorio Panamericano de Microbiología de Alimentos, como parte de un proyecto de PNUD (OPS/OMS) con sede en el Centro Panamericano de Zoonosis en Buenos Aires, Argentina.

El Dr. Quevedo regresa al Perú en 1971, y es nuevamente contratado por la OPS/OMS, permaneciendo en Buenos Aires durante un total de 17 años durante el cual continúa la enseñanza e investigación en esta área, formando en Argentina y en Latinoamérica, una

excelente generación de relevo de microbiólogos alimentarios que se destacarán más tarde en las Universidades, Industrias de Alimentos, Laboratorios de Control, y otros...

Durante la ausencia del Dr. Quevedo del Perú, quien asume el cargo de Directora del CLEIBA, desde 1975, es la Dra. María Alina Ratto (actual presidenta del LAS) quien continuó con la tarea de impulsar y difundir la Microbiología de los Alimentos en todo el Perú.

Cuando el Dr. Quevedo regresa al Perú, la Dra. Ratto se acababa de retirar, por lo cual asume nuevamente la dirección del CLEIBA hasta la presente fecha.

Vayan mis felicitaciones y agradecimientos, como ex-alumna del CLEIBA, para sus esforzados directores y demás profesionales de ese prestigioso Centro Latinoamericano que desde hace ya casi cuatro décadas ha cumplido una reconocida tarea pionera en la formación de Microbiólogos de Alimentos en América Latina.

SUBCOMISIÓN LATINOAMERICANA LAS-FILIAL DE LA ICMS

Decía que en su inicio esta Subcomisión estuvo constituida por profesores y ex-alumnos del CLEIBA, hecho que fue muy positivo ya que se tenía interés en la formación común adquirida en los cursos internacionales, de manera tal que se podían plantear objetivos similares en nuestros países para obtener, con el tiempo, logros muy parecidos. Entre ellos, pondré énfasis en lo que fue el comienzo de la enseñanza de la Microbiología de los Alimentos en Latinoamérica.

La enseñanza de esta disciplina como tal comienza en Perú en la década de los 50's y en Venezuela en la de los 60's. En 1954, el Dr. Guillermo Feldmuth funda la Cátedra de Microbiología de

los Alimentos, en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en Lima. En 1961, la Dra. Josefina Gómez Ruiz (QEPD) crea esta cátedra en la facultad de Química y Farmacia de la Universidad Central de Venezuela y, a comienzos de 1963, el Dr. Fernando Quevedo, luego de ganar el concurso para dirigir la Cátedra, por retiro del Dr. Feldmuth, la rebautiza fundando la Cátedra de Microbiología e Higiene de los Alimentos. Ambos profesores, Drs. Gómez Ruiz y Quevedo Ganoza, eran ex-alumnos de Instituto Pasteur de Lille (Francia), cuyo Instituto CERTIA era dirigido por el Maestro René Buttiaux, y ambos tuvieron el objetivo de impulsar y

desarrollar esta enseñanza en América Latina.

Así, en la Argentina en la década de los 70's desde el Centro Panamericano de Zoonosis (CEPANZO) el Dr. Quevedo fortalece el dictado de cursos nacionales e internacionales en esta materia, lo mismo hace en algunas universidades argentinas y latinoamericanas.

En Brasil por ese tiempo, se crea esta disciplina en el Instituto de Ciencias Biomédicas en Sao Paulo y su profesor es el Dr. Sebastiao Timo Iaria miembro del LAS y ex-alumno del CLEIBA quien a partir de 1977 se encargaría también de impartir cursos de esta especialidad en diversas Universidades Brasileñas.

Lo mismo sucede en Chile, donde la enseñanza comienza en la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de Chile y a partir de 1972, en la carrera de ingeniería de los alimentos. Fue profesora la Dra. Silvia Mendoza también miembro del LAS y ex-alumna del CLEIBA quien al trasladarse a Venezuela continúa enseñando Microbiología de los Alimentos en la Universidad Simón Bolívar de Caracas, quedando a cargo de la Microbiología de los Alimentos en Chile, el profesor Luis López, hasta la presente fecha.

En Colombia, a pesar que el Dr. Hernán Puerta fue miembro del LAS por algunos años, también ex-alumno del CLEIBA, la Microbiología de los Alimentos se tarda unos años más y ella se inicia en 1964, en la Universidad de Antioquia, en Medellín, gracias a los cursos intensivos enseñados por los Drs. Quevedo y Gómez Ruiz, labor que se continúa luego en la Universidad de Pamplona y en la Universidad de Antioquia. Posteriormente, otros programas profesionales y tecnológicos contemplan dentro de sus carreras el

estudio de la Microbiología de los Alimentos.

En Uruguay, se inicia la enseñanza de la Microbiología de los Alimentos a través de cursos optativos en la facultades de: Química y Farmacia, Veterinaria, Agronomía y Medicina, y a partir de los 80's en la carrera de Ingeniería de los Alimentos. La Dra. Nenúfar de Caruso, miembro del LAS y ex-alumna del CLEIBA, es la profesora de esta materia en la facultad de Medicina-Veterinaria.

Relato lo concerniente a estos países por tener información de los miembros del LAS. Probablemente en aquellos países que no han sido nombrados, su desarrollo ha sido algo más lento, pero de hecho, ya en los Congresos Latinoamericanos se ha visto la activa participación de microbiólogos de alimentos de Paraguay y Centroamérica.

En la década de los 70's, específicamente en 1974, se celebra en Caracas, Venezuela; el IV Congreso Latinoamericano de Microbiología donde el LAS presenta una recomendación al congreso para la creación de una sección de Microbiología de los Alimentos dentro de la Asociación Latinoamericana de Microbiología, como así mismo, la creación de las secciones o capítulos de la especialidad en las respectivas sociedades nacionales de Microbiología.

Años más tarde, en 1979, esto se cumple en la Asociación Latinoamericana de Microbiología pero en las sociedades nacionales, esto tarda un poco más ya que para ese entonces el grupo de microbiólogos de alimentos de nuestros países era reducido.

En la actualidad, Argentina, Brasil, Colombia, Uruguay, Venezuela y probablemente otros países, tienen en

sus respectivas Asociaciones un capítulo para la Microbiología de los Alimentos. En el caso de Chile, desde hace dos años funciona paralelamente una Sociedad Chilena de Microbiología e Higiene de los Alimentos gracias a la iniciativa de la Dra. Eliana Marambio miembro del LAS y presidenta de este congreso.

Podemos decir que es a comienzos de la década de los 80's cuando la Microbiología de los Alimentos empieza su mejor desarrollo y sus primeros pasos de independencia en nuestro Continente, para lograr la mayoría de edad en noviembre de 1987 en Buenos Aires, Argentina; cuando nuestros colegas argentinos con una valentía y esfuerzo encomiables dan el gran paso al organizar independientemente el I Congreso Latinoamericano de Microbiología de los Alimentos, como diría el Dr. Quevedo en su Discurso Inaugural: "escribiendo una de las más preciadas páginas del progreso y modernización de la Microbiología Alimentaria en Latinoamérica".

Desde entonces se ha seguido exitosamente con esta comunicación y difusión de conocimientos en la región latinoamericana al organizar cada dos años estos eventos y así se ha cumplido al celebrarse en Caracas, Venezuela; en 1989, el II Congreso bajo la presidencia de nuestra querida colega, amiga y profesora, la Dra. Josefina Gómez Ruiz (QEPD) y con la asistencia como invitada de honor de la prestigiosa microbióloga de la ICMSF, la Dra. Betsy Hobbs que ha fallecido recientemente y a quien rindo mi homenaje y admiración. Luego el III Congreso se realiza en Montevideo, Uruguay, en 1992 bajo la presidencia de la Dra. Nenúfar de Caruso, también miembro del LAS. Cuatro años más

tarde en 1996 se celebra el IV Congreso en Lima, Perú; bajo la responsabilidad de la Dra. Alina Ratto y del Dr. Fernando Quevedo. El V Congreso se realiza en Aguas de Lindoia, Brasil; liderado por otro antiguo miembro del LAS el Dr. Sebastiao Timo Iaria para llegar nuevamente a Buenos Aires, Argentina, el año 2000, bajo la organización del actual secretario del LAS, Lic. Ricardo Sobol, para celebrar el VI Congreso, y hoy en este nuevo milenio nos encontramos reunidos aquí en Santiago de Chile para celebrar el VII Congreso de esta Microbiología de los Alimentos, que día a día crece y avanza entusiasmando cada vez más a los microbiólogos jóvenes que son la generación de relevo y la esperanza de nuestro futuro. A la Dra. Eliana Marambio, miembro del LAS y al Comité Organizador, vayan todos nuestros agradecimientos, en esta oportunidad.

En la organización de todos los eventos siempre ha estado presente un miembro del LAS, del país sede y hemos contado con la participación de miembros de la ICMSF en la presentación de cursos y/o conferencias lo que le ha dado un mayor brillo y realce a nuestras reuniones científicas.

En relación al desarrollo que ha tenido la Microbiología de Alimentos en Latinoamérica, me referiré solamente a algunos aspectos:

1. Enseñanza.- Si las décadas de los 60s, 70's y 80's marcan la creación de las cátedras independientes de Microbiología de los Alimentos en algunas facultades de varios países, al cabo de casi 30 años hemos crecido de manera apreciable ya que la enseñanza de esta disciplina se ha extendido a los institutos tecnológicos que gradúan técnicos

superiores en alimentos, a las Universidades en distintas carreras de pregrado y también de postgrado. Profesionales que han incorporado esta materia en los estudios curriculares ya sea en cursos obligatorios o electivos son muchas, pudiendo nombrar entre otras:

- a. Biólogos, Farmacéuticos, Veterinarios, Bioquímicos, Ingenieros de Alimentos, Ingenieros Pesqueros, Ingenieros Químicos, Ingenieros Agroindustriales, Agrónomos, Microbiólogos, Licenciados en Bromatología, en Química, en Nutrición y Tecnología de los Alimentos, además de los postgrados de Tecnología y Ciencia de los Alimentos.
- b. En la revisión de la bibliografía recomendada figuran, además de otros, todos los libros de la ICMSF.
- c. En el Congreso Microal 2000, en Buenos Aires, se expuso un excelente trabajo sobre la enseñanza de la microbiología alimentaria.

2. Normalización de los alimentos.- Si bien es cierto existen en los distintos países, organismos o institutos encargados de la Normalización, en el año 90 se realizó una revisión de las normas de los países Latinoamericanos y Centroamericanos y se pudo apreciar que en ese entonces la conformación y expresión de las Normas se hacía en forma irregular y poco uniforme lo que dificultaba la comparación entre los países. En los últimos años, se han venido revisando y actualizando tanto los reglamentos sanitarios de alimentos (Perú, 1997, Chile, 2000) así como la Normalización y en estas tareas

han participado decididamente los microbiólogos alimentarios. En el presente, la mayoría de los países tienen sus normas tomando como base el libro N° 2 de la ICMSF y así, para ningún microbiólogo de alimentos que hoy trabaje en las universidades, en Agencias Oficiales, en las Industrias Procesadoras de Alimentos o en laboratorios de control, le será desconocido el porqué se han aplicado los planes de 2 y 3 clases y saber el significado de: n, de c, de m y M al leer e interpretar una de las normas microbiológicas de alimentos de cualquier país. Otro desempeño importante de los especialistas, también en el año 91 y posteriores, está relacionado con la epidemia de cólera que empezó en Perú en el año 91 y donde gracias a la participación de estos profesionales entre ellos la Dra. Ratto, junto al equipo de salud, tuvieron a su cargo responsablemente, no solo los análisis, de los alimentos contaminados, sino también la labor de explicar a través de los medios de comunicación que era *Vibrio cholerae*, sus características, su viabilidad y como se podía prevenir una mayor expansión de la epidemia. Este episodio, que comenzó en Perú, encendió la luz de alarma en todos los países del Continente, y enseguida los microbiólogos junto a los equipos multidisciplinarios de profesionales de la salud, empezaron las debidas campañas de vigilancia epidemiológica y la enseñanza masiva a la población a través de los medios de comunicación y visitas a las distintas regiones, para dar a conocer las medidas que ayudaría a prevenir su expansión.

Fue esta acción mancomunada y rápida de los profesionales del equipo de salud, lo que evitó que se produjeran más casos de los reportados en cada país.

3. Participación en las actividades del Codex Alimentarius y otros.- En los Comités Nacionales y en sus comisiones técnicas, los microbiólogos han estado participando e incorporándose a estas reuniones en las distintas regiones. Ha sido, también, evidente la incorporación de estos profesionales en los grupos ILSI

(Internacional Life Sciences Institute) que funcionan en nuestro Continente. Ellos son el ILSI-Argentina, ILSI-Brasil, ILSI-Surandino (integrado por: Chile y Perú) y el ILSI Norandino (integrado por: Ecuador, Colombia y Venezuela) este último se creó en el año 2000 y ya en marzo del año 2001 se realizaba en Caracas el I Seminario Nacional de Inocuidad de Alimentos y HACCP, donde participaron microbiólogos de Colombia, Venezuela y los EEUU de América.

ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS-HACCP

Respecto a este sistema, iniciado y propulsado por miembros de ICMSF, para gestionar la inocuidad alimentaria, el cual se emplea obligatoriamente en todos los países latinoamericanos que tienen industrias pesqueras con productos de exportación, a requerimiento de los países importadores. Algo similar ocurre en la industria de la Carne y otras especies, y así en la Argentina hace ya más de tres años que es obligatorio contar con el HACCP para exportar los productos a Estados Unidos; y en Uruguay, la Comunidad Europea, lo exigirá como obligatorio a partir del año 2003.

Las industrias procesadoras de alimentos transnacionales han aplicado el HACCP hace ya tiempo y las nacionales están motivadas, para lo cual han tenido que solicitar talleres y asesorías a Microbiólogos de Alimentos de cada país.

En algunos países ya se tiene la Norma Genérica y en el Perú se está trabajando para la norma de auditoría del HACCP.

En Colombia, existe un grupo bien consolidado en la aplicación y difusión del HACCP liderado por el Prof. Jairo Romero quien ha publicado y difundido sus libros escritos en español, en la mayoría de los países latinoamericanos.

Y en relación a la inocuidad de los alimentos debo citar la creación de la Red Interamericana de Laboratorios de Análisis de Alimentos (RILAA), cuyo objetivo es el de uniformizar las técnicas y criterios en el análisis de los alimentos y donde la participación de los microbiólogos de Centroamérica y Sudamérica ha sido muy activa, asistiendo a los cursos dictados por especialistas del FDA en Puerto Rico, en el presente año. Esto para cumplir con la norma ISO 17025.

Para finalizar, quisiera dirigir unas palabras, especialmente para los jóvenes microbiólogos presentes, si puedo presumir que mi edad y experiencia me permitan hacerlo.

La Microbiología de los Alimentos es y será una de las más nobles e interesantes disciplinas a estudiar para muchos y variados profesionales y siempre habrá la necesidad que gente joven trabaje en este campo para que a través de su experiencia puedan velar por la calidad e inocuidad de los alimentos que consumen nuestros países y la humanidad entera. En la época en que vivimos ha habido muchos cambios en los métodos de preservación y todo ello repercute en la Microbiología de los Alimentos. También ha habido cambios en la metodología microbiológica ya que además de los métodos convencionales o clásicos, que usábamos hace años, hoy también existen métodos rápidos ya sean bioquímicos, inmunológicos o moleculares para la detección de patógenos, por ejemplo; pero esta investigación debe continuar para lograr que éstos métodos rápidos, precisos y fáciles de realizar puedan ser más económicos y estén al alcance de todos nuestros países.

Habrà investigación interesante para microbiólogos, genetistas y biotecnólogos para controlar, por ejemplo: el desarrollo de patógenos y sus toxinas en alimentos y estoy pensando en la manipulación genética que ya ha logrado reducir los plaguicidas como peligros químicos en alimentos por una disminución de su empleo en la agricultura, o también como se ha incrementado el contenido de vitamina A en el arroz, para una mejor nutrición de la población.

Y esta Biotecnología la tenemos ya en nuestro Continente, en la celebración de Congresos, en los proyectos de ley para promover esta investigación en nuestras universidades y ya se han abierto laboratorios de análisis para la evaluación de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados (alimentos transgénicos). Sin duda, entre los productos más importantes de la biotecnología se encuentran: los alimentos, los insumos agropecuarios y los fármacos.

El mundo de la tecnología está cambiando tan aceleradamente que no nos alcanzamos a dar cuenta de las profundas transformaciones que están sucediendo y mucho menos de las que vendrán en el futuro. Como ven, hay un amplio e interesante escenario en el cual ustedes pueden y deben participar. Lo importante es tener en mente que no todo está hecho, que se ha recorrido bastante y se han obtenido grandes logros, pero que es un camino al cual no se le ve fin.

Hace ya más de 50 años Einstein advertía “que los imperios del futuro se construirían sobre “el conocimiento” y que solo serían exitosos los pueblos que entendieran como generarlos, como protegerlos y como atraer y retener a los jóvenes capaces de desarrollarlos”.

Mantengan entonces sus mentes muy abiertas y den rienda suelta a su imaginación y no olviden aquellos versos que dicen: “Caminante no hay camino, se hace camino al andar”.

Sean todos muy bienvenidos y aprovechen al máximo este Séptimo Congreso Latinoamericano, que cuenta con la presencia de un selecto grupo de especialistas de renombre internacional.

Muchas gracias.