HISTORIA EXITOSA DE UNA VISION DE FUTURO: LA BIOTECNOLOGIA MÉDICA EN CUBA

Manuel Limonta-Vidal (1)
mlimonta@infomed.sld.cu

Resumen: *Dentro de una economía sustentada en la información, el conocimiento y la innovación, las prospecciones estratégicas de Cuba iniciadas en la década del 60, se han podido adelantar al futuro y así estar hoy a la vanguardia en estas áreas a pesar de estar en desventaja frente a países desarrollados. Lo cual no ha sido un impedimento para estrechar la desventaja tecnológica que han sabido suplir gracias a la filosofía y práctica del socialismo en la sociedad cubana.*

Palabras clave: *visión de futuro, Prospección, I+D, Biotecnología, Interferón, Política de Salud Pública*

Introducción.

El Mundo ha evolucionado hacia un proceso creciente de Globalización de la Economía **(2)(3),** donde la competitividad juega un papel decisivo, apreciándose una brecha tecnológica que se amplía cada vez más entre países desarrollados y países en desarrollo **(4)(5).** El impetuoso crecimiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones favorece mucho más a los países con una infraestructura establecida ya que facilita la diseminación de estos conocimientos y tecnologías, incrementando aún más la diferencia entre países pobres y países ricos **(6)(7).**

La dirección de la Revolución cubana percibió tempranamente la importancia de las ciencias como factor de independencia nacional y, dando muestra de una visión clara de futuro, decidió en la década del 60 la proyección de un centro científico integral, que sirviera de base a un importante desarrollo científico en diferentes disciplinas. Así surge la prospección del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC) inaugurado el 1ro. de julio de 1965 por el Presidente Fidel Castro Ruz. Este centro fue el primero de su tipo creado en Cuba, y ha desempañado un papel importante en el desarrollo científico de nuestro País y relevante, además, en la formación de la primera pléyade de investigadores de primera línea.

El proceso de globalización ha generado el rápido incremento del mercado, la aparición de patrones de comercio en favor de los países más ricos, el manejo de capital financiero en favor de grandes transnacionales y la innovación administrativa creciente **(8)**. Apreciamos que el Mundo se ha movido de una economía que se sustentaba en el uso y explotación de los recursos naturales y una industria manufacturera dependiente de estos, hacia una economía cada vez más sustentada en la información, el conocimiento y la innovación **(5).**

La importancia creciente de las consideraciones hacia el medio ambiente **(9)(10)(11)**, es otro ingrediente de gran impacto que sumado a los demás factores mencionados del entorno mundial, desencadena un ambiente de creciente competitividad para poder interactuar con

estas tendencias, las que hacen muy difícil obtener beneficios, sobre todo para países pequeños y pobres.

Desde el inicio de la Revolución de 1959 en Cuba, se trazan prospecciones estratégicas en distintos sectores como la educación, salud, ciencia, cultura, y los deportes e.o., han permitido recoger frutos de esas políticas de desarrollo.

Con la filosofía y la práctica del socialismo en la sociedad cubana, como una respuesta al entorno mundial descrito, que no favorecía el desarrollo de los países del tercer mundo, en una etapa de franca revolución en el terreno de las biotecnologías modernas, se decide por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, enfrentar el reto de intentar producir un nuevo medicamento que se consideraba la esperanza principal para combatir el cáncer al principio de la década del 80. Su intención expresa era establecer una dinámica de trabajo que, además de lograr la obtención de ese nuevo medicamento, se convirtiera en un nuevo paradigma para otros grupos de investigaciones en Cuba **(12)** en cuanto a intensidad y consagración al trabajo. Así fue como asumimos el reto de producir Interferón en 1981 **(13)(14)**. Esta molécula había sido obtenida por primera vez en 1972 por el Profesor filandés Kari Cantell **(15)** después de 10 años de trabajo. Posteriormente él lograría la producción masiva **(16)(17)** de un producto con tres actividades: antiviral **(18)** inmunomoduladora e inhibitoria de la multiplicación celular.

El interés médico principal en este producto surgió por su potencial uso como antitumoral, para diferentes tipos de cáncer. Así apareciendo en la década de los 70 y principios de los 80 aparecen publicaciones en diferentes países, como los Estados Unidos **(19) (20)(21)(22)(23)**, Francia **(24)(25)** Suecia **(26)(27)**, la Unión Soviética **(28)(29)**, Finlandia **(30)** y otros **(31)(32)**. En Cuba había informaciones sobre el Interferón, pero no se había empleado en ningún estudio, ni tampoco había un esfuerzo establecido para lograr obtenerlo.

Producción y usos del Interferón cubano.

Nuestro proyecto de trabajo comenzó en el mes de enero de 1981. Sus primeros dos resultados fueron:

Primero, establecer un vinculo de trabajo en el Hospital M. D. Anderson y el Instituto de Tumores de ese centro en Houston, Texas, a través de una coordinación con el Profesor Randoll Lee Clark, presidente de esa institución en ese momento, donde recibieron entrenamiento los dos primeros integrantes de nuestro Equipo; allí obtuvimos tecnologías y la vinculación con el primer Laboratorio productor de Interferón reconocido internacionalmente, ubicado en Helsinki, Finlandia, que lo obtenía a partir del procesamiento de glóbulos blancos de la sangre.

Segundo, asimilar toda la tecnología de la producción del interferón en una estancia de 9 días en el Laboratorio del Profesor Kari Cantell en Helsinki, que culminó el día 30 de marzo de 1981, con nuestro Equipo inicial de dos personas, al cual se incorporaron otros cuatro compañeros procedentes del CENIC.

En el Proyecto para la producción del Interferón comenzamos a trabajar con nuestro grupo, desde el mismo día del regreso a Cuba, en una casa de unos 180 metros cuadrados, que nos

entregó el gobierno, la cual fue adaptada en unos quince días como un laboratorio para este propósito.

El día 28 de mayo de ese año 1981 se hizo entrega de nuestro producto final personalmente a nuestro Presidente Fidel Castro, quien apoyaba directamente nuestro trabajo y seguía muy de cerca los resultados obtenidos. El producto, debidamente presentado y envasado, poseía todas las condiciones de calidad requeridas en esa época. En el mes de junio, el primer Interferón cubano fue llevado a Finlandia para ser testado en los laboratorios del Profesor Kari Cantell, donde cumplió con todos los parámetros de calidad exigidos por ese laboratorio.

Nuestro Interferón leucocitario humano se aplicó masivamente por primera vez en Cuba en el mes de junio de ese ano 1981**(33)**, durante una epidemia de Dengue Hemorrágico por serotipo II, que había sido introducida en el país afectando a miles de personas, fundamentalmente niños.

Todos los trabajos para la producción y las aplicaciones del Interferón eran estrictamente controlados -muy de cerca- por la máxima dirección del país.

En junio del propio 1981 se tomó una importante decisión por el Gobierno cubano, la creación del Frente Biológico, como una organización jerarquizada por la Academia de Ciencias de Cuba, para la coordinación y el trabajo conjunto de las instituciones y grupos científicos del país, con actividades afines a trabajos biológicos y biotecnológicos.

Los trabajos con Interferón continuaron y tanto la aplicación masiva ya referida, en el Dengue hemorrágico, en junio de 1981, como otra en Conjuntivitis hemorrágica, en septiembre de ese mismo año, se presentaron en los congresos internacionales sobre Interferón en octubre de 1981 en San Francisco, California **(34)**, y en Miami, Florida, en 1982 **(35)(36)**. Estas dos presentaciones reflejaron la primera vez que se usó el Interferón en esas enfermedades.

El análisis de conjunto de la aplicación del Interferón leucocitario durante ésta importante década del 80, muestra una cifra de estudios clínicos en Cuba, que abarcó más de 90 protocolos diferentes que fueron publicados y /o presentados en congresos científicos internacionales.

Esta etapa de trabajo cubano, fue decisiva para definir las aplicaciones del producto en muchas enfermedades diferentes y evaluar su real importancia medicamentosa.

La referida cifra refleja un nivel científico y un volumen de estudios nunca antes alcanzado por ningún país en desarrollo con un nuevo producto en estudio. Tampoco en ningún otro país del primer mundo, donde se trabajaba con Interferón en esa etapa, se hizo -en proporción al numero de habitantes- una aplicación para estudios clínicos del tamaño que alcanzó la aplicación en Cuba. De manera que la contribución cubana al conocimiento mundial de las aplicaciones del Interferón, constituyen un hecho de gran trascendencia internacional, reconocido por los investigadores y los países de mayor desarrollo del Mundo en las aplicaciones de este producto. Este prestigio alcanzado ha sido un factor muy positivo para el intercambio con instituciones del máximo nivel internacional, ha retroalimentado positivamente nuestro trabajo científico y, también, ha permitido disponer de una documentación clínica amplia, registrar el producto en Cuba y otros países, establecer vínculos

y relaciones comerciales desde una posición ventajosa, basada en una amplia casuística y resultados concretos, que nos ha propiciado la exportación del producto.

Bases conceptuales establecidas en nuestro Equipo de trabajo para producir el Interferón.

Las referidas bases estaban implícitas en la conciencia clara de la magnitud del reto asumido, que era a su vez, una respuesta decidida a la voluntad política de la estrategia asumida por el país. Estas bases fueron las siguientes:

- Institución de instigación producción.

El proyecto de trabajo se basó en realizar todas las tareas de investigación necesarias para lograr el interferón y producirlo en las cantidades necesarias para cubrir todas las necesidades del país, estableciéndose desde el inicio, el concepto y la praxis de crear una institución de investigación-producción.

- Objetivos de trabajo definidos.

Nuestro Equipo definió el objetivo principal y los secundarios para estructurar un Proyecto que concebía inicialmente lograr la producción del Interferón en un plazo menor de 4 meses.

- Capacitación constante.

Se organizó como parte de los objetivos del Proyecto un fuerte programa de capacitación con exposiciones y presentaciones por cada uno de los miembros del Equipo de trabajo, que abarcaba un número considerable de horas diariamente.

- Motivación, comunicación e interacción total entre los miembros del equipo.

Este fue el principio básico del funcionamiento de nuestro Equipo desde su creación, cada uno se sentía responsable de todo el trabajo, cada uno conocía detalladamente no solo la parte que le correspondía sino el objetivo a cumplimentarse por todo el Equipo y, por tanto, podía sustituir a otro compañero en un momento determinado.

- Máxima calidad de trabajo.

Esta fue y ha sido la premisa principal de nuestro Equipo, no solamente como un concepto y una práctica de trabajo. Se interpretó y se aplicó desde los primeros análisis de la tarea por enfrentar; desde el principio comenzamos a buscar diferentes métodos que nos permitieran un mejor control y aseguramiento de la calidad de nuestro trabajo y producto final; se creó un hábito y una actitud colectiva que nos permitiera incorporar las nuevas regulaciones.

- Esfuerzo máximo.

La voluntad política de la Dirección máxima del país apoyando este Proyecto y la definición clara del objetivo de trabajo por cada uno de los miembros del Equipo, fueron los factores decisivos en el entusiasmo y la motivación para enfrentar el reto asumido.

- Definición de roles de cada uno de los miembros del equipo.

La definición de los objetivos, la asimilación del concepto de Equipo y la ejecución del trabajo como un colectivo integrado permitieron a cada uno de sus integrantes aportar lo mejor de si, con la comprensión del rol que correspondía a cada uno en la realización del trabajo.

- Desagregación de tareas de cada uno de los miembros del equipo.

Cada uno de los integrantes del Equipo conocía la parte que le correspondía del conjunto de tareas por ejecutar colectivamente. Todos habían participado en las fases de concepción, definición y ejecución del proyecto para la producción del Interferón. La estructura de dirección plana y flexible facilitaba la supervisión del trabajo diario, un volumen grande por realizar, con la máxima calidad establecida internacionalmente.

- Control constante de las etapas de trabajo.

Se estableció desde el inicio con la participación personal del Comandante Fidel Castro Ruz y de todos los integrantes del Equipo, concientemente, pensando en detectar a tiempo cualquier deficiencia, que pudiera afectar el cumplimiento de nuestro programa de trabajo, para hacer la corrección de inmediato.

-Exigencia máxima.

Se creó un ambiente de exigencia dentro de todo el Equipo, como un hecho habitual del quehacer diario de sus miembros, hacia sí mismo y hacia el colectivo, basado en el esfuerzo constante y conciente, de contribuir cada cual al máximo.

Establecimiento y desarrollo del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB).

La construcción del nuevo Centro de Investigaciones biológicas (CIB) se decidió cuando se obtuvo el Interferón a finales de mayo, como un temprano y decisivo respaldo a la visión de desarrollo acelerado de la medicina que preconiza el Gobierno cubano. El CIB tenía dos propósitos principales: incrementar la producción del Interferón leucocitario 4 veces por encima del nivel de la producción existente en el laboratorio inicial (Casa 149), e introducir la tecnología del DNA recombinante, para producir inicialmente Interferón y, paulatinamente, otros medicamentos y vacunas de tipo recombinantes. Paralelamente este nuevo centro respaldaría, las crecientes aplicaciones del Interferón en investigaciones clínicas desde el inicio de su producción, que más adelante se presentarían y publicarían en congresos y revistas internacionales **(37)(38)(39)(40)(41)(42)(43)**, como paso previo al uso clínico habitual en Cuba, para satisfacción de las necesidades de la población.

Nuestra interacción con los arquitectos para definir las características de esta nueva Institución se realizaron durante junio y julio, la construcción del CIB comenzó en el mes de agosto de ese mismo año 1981, quedando inaugurado el día 20 de enero de 1982.

Entre enero de 1982 y julio de 1986, trabajamos con todo nuestro Equipo en el CIB, en dos grandes grupos de tareas: el primero, relacionado con nuestra visión de desarrollo y el segundo, con la obtención de los resultados específicos de investigación y producción.

Tareas relacionadas con nuestra visión de desarrollo.

En el máximo nivel del gobierno existía una prospección de desarrollo encaminada a alcanzar los mayores niveles de las ciencias biotecnológicas del mundo, plenamente compartida por nuestro Equipo. En diciembre de 1982 se lanza una convocatoria de UNESCO/ONUDI auspiciando la creación de un nuevo Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIIGB). En esa reunión Cuba solicitó ser la sede de esa Institución. Después de varias reuniones internacionales, la decisión final tomada en diciembre de 1983, fue construir el CIIGB con dos componentes; uno en Nueva Delhi, India, y el otro en Trieste, Italia. En consecuencia, la máxima dirección de nuestro País, interactuando con nuestro Equipo y con otras instituciones e investigadores cubanos así como con prestigiosas personalidades internacionales de las ciencias biológicas, como el Profesor Albert Sasson **(44)(45)(46)**, tomó la decisión de construir un centro de ingeniería genética y biotecnología con recursos propios, auspiciado directamente por Cuba. A nuestro Equipo se le confió asumir, como tarea principal en esa etapa, seguir de cerca y participar en todas las actividades para el establecimiento del CIIGB auspiciado por UNESCO/ONUDI.

Otras actividades y tareas relacionadas con la visión de nuestro Equipo de trabajo fueron:

-La estructuración del trabajo para el establecimiento del CIGB, que se inauguró en 1986.

-La organización y estructuración del trabajo para el establecimiento y desarrollo de los eventos internacionales de Interferón y Biotecnología.

-La implementación y el inicio de la publicación científica “Interferón y Biotecnología” (actualmente “Biotecnología Aplicada”).

-La implementación y el inicio del trabajo comercial de la Compañía Heber Biotec S.A.

-El perfeccionamiento del trabajo de formación científica del personal que incluía a investigadores de la Provincia de Camagüey.

-La proyección, organización y establecimiento de la Sociedad Ibero- latinoamericana de Investigaciones con Interferón.

-La proyección, organización y establecimiento de la Sociedad Cubana de Investigaciones con Interferón.

Resultados específicos de investigación y producción obtenidos en el CIB.

Aquí se exponen resultados de trabajos de esa época, publicados algunos de ellos desde hace más de 10 años, en diferentes revistas científicas.

- Trabajos con Interferón natural.

-Producción del Interferón Alfa leucocitario, en un volumen cuatro veces mayor que al inicio de la producción en 1981.
-Aplicación del Interferón Alfa leucocitario en más de 2500 pacientes.
-Producción del Interferón beta a escala de laboratorio.
-Producción del Interferón Gamma Natural.

- Trabajos en ingeniería genética.

Condujeron a la producción de Interferón recombinante Alfa 2 en Echerichia Colli, producción del Interferón Alfa 2 expresado en levaduras, clonaje y expresión de gen del Interferón Beta en E. Colli, clonaje y expresión del gen del Interferón Gamma Humano, introducción de información genética por medio del sistema TI en células de plantas.

- Trabajos realizados en el área química.

Análisis de aminoácidos, secuenciación de proteínas, degradación enzimática y química para la obtención de pépticos secuenciales, establecimiento de los métodos para la determinación de secuencias de aminoácidos en proteínas, aplicación de la cromatografía liquida de alta eficacia a la purificación de péptidos y proteínas

- Trabajos con oligonucleótidos.

Estos trabajos se han aplicado para diferentes procedimientos como: sondas, acopladores primers, linkers, síntesis enzimática de genes.

Resultados del trabajo de inmunología moderna.

- Producción de anticuerpos monoclonales.

Interferón alfa 2 recombinante, hormona hipofisaria estimulante del Tiroides, Interferón Gamma natural, Rotavirus (proteína de la cápsida), virus Dengue tipo II, Herpes virus tipo 1 y 2, virus del Sarampión, Citomegalovirus, Chlamidia Trachomatis, Neiseria Meningítides tipo B, toxina del Clostridium Hemolítico.

- Purificación de diferentes proteínas.

Proteínas naturales y recombinantes, Inmunoglobulinas, Interferón Alfa 2 recombinante, Beta Galactosidasa, Activador tisular del Plasminógeno.

- Desarrollo de técnicas inmunoquímicas.

Identificación de productos, expresión de genes clonados, Elisa para diagnostico clínico (Rotavirus, Chlamydia), técnicas de imunofluorescéncia y Ultramicroelisa.

En esta etapa de trabajo en el CIB, nuestro grupo creció paulatinamente para dar respaldo al desarrollo que se fue alcanzando. La cifra total de trabajadores llegó a unas 70 personas y, de este total, el 80% era personal directamente vinculado a la investigación o producción biotecnológica.

El Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB).

El antecedente del CIGB, lo constituye la solicitud de Cuba para ser Sede del CIIGB de la UNESCO/ONUDI, ya referido anteriormente.

El CIGB se construyó en dos años, su ejecución fue una contundente muestra de la voluntad política existente en nuestro país. Se inauguró el 1ro de julio de 1986, por el Presidente Fidel Castro y personalidades internacionales y nacionales de las ciencias, la UNESCO y la ONUDI. El día de su apertura, contaba solamente con 82 personas.

La tarea principal del CIGB fue el trabajo para el establecimiento real y la consolidación del Centro, como una Institución de Investigación-Producción, caracterizada por: la continuidad de todas las actividades y temas científicos específicos que se habían iniciado en el CIB, el seguimiento a un conjunto importante de actividades, directamente relacionadas con el desarrollo institucional ya referidas, como: los eventos científicos (que comenzaron en 1983), las publicaciones científicas y la formación de personal para el futuro Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología en Camagüey, al que, más adelante, se añadió la creación de otro centro similar en la provincia de Sancti Spiritus.

En los primeros 5 años de trabajo en el CIGB (con los cuales nuestro Equipo arriba al año 1991), llegamos a tener 400 compañeros con resultados, lo que significó su consolidación, como institución de 1er nivel y centro insignia de la biotecnología en Cuba. Esta etapa, de una gran productividad, desbordó el campo de la medicina, dando inicio a la consolidación del trabajo en Biotecnología de plantas, biotecnología industrial y otros campos, como la transgénesis en animales **(47)(48)**. En estos años, se perfeccionó la producción del Interferón, y concluyeron los trabajos de obtención y producción de la vacuna contra la Hepatitis B recombinante. Se inician también los trabajos para obtener nuevos productos con métodos biotecnológicos modernos.

Iniciamos la década de los noventa la con la aplicación de la vacuna recombinante contra la Hepatitis B, en forma de un programa nacional, que fuera incluyendo paulatinamente los diferentes grupos etáreos a vacunar de nuestra población. Ello permitió que Cuba lograra en la actualidad un nivel de inmunización con esta vacuna, hasta los 25 años, lo cual es muy difícil de alcanzar en el mundo.

Esta vacuna, los interferones natural y recombinante, el Factor de transferencia y el Factor de crecimiento epidérmico recombinante, que corresponden todos a la década del 80, están acompañados en la actualidad por otros productos como la Estreptokinasa recombinante, patentada en numerosos países del Mundo. Junto a los demás productos señalados, todos han tenido una importante repercusión en nuestro sistema de atención gratuita a los enfermos en Cuba y, además, han sido objeto de exportación a otros países. Hay otros resultados obtenidos como la Vacuna recombinante contra la garrapata del ganado bovino, sistemas diagnósticos basados en proteínas recombinantes y más recientemente, la Eritropoyetina recombinante y el Factor estimulante de colonia de granulocitos recombinante.

Todos estos resultados han tenido un respaldo en el desarrollo de la bioinformática, que estructuró muy tempranamente una red para complementar todo el trabajo biotecnológico del Centro, con importantes aplicaciones metodológicas para el conjunto de actividades de investigación, producción y demás frentes de trabajo del CIGB **(49).**

Tareas relacionadas con el crecimiento y la formación científica del personal de nuevo ingreso en el CIGB.

Esta tarea tenía una importancia decisiva si analizamos que el CIGB, de 74000 metros cuadrados de estructura constructiva y casi 200 laboratorios, contaba el día de la inauguración solo con 80 compañeros **(50).**

El aporte principal de personal científico para el inicio de la biotecnología en Cuba, llegó procedente del CENIC y, después, a partir del trabajo de captación que desarrollamos en distintas facultades de la Universidad de la Habana y en la CUJAE (Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría). Hubo un importante apoyo de la Secretaria de Asuntos Nucleares, la que aportó profesionales, muchos de los cuales habían realizado estudios y/o entrenamiento en el extranjero.

Esta captación de profesionales y técnicos, fue un objetivo prioritario y constante de nuestra estrategia de desarrollo, lográndose un crecimiento de la cifra de personal de forma coherente, hasta alcanzar la cifra de cuatro profesionales y/o técnicos vinculados directamente al trabajo científico, por cada uno dedicado a actividades administrativas, de servicios y/o de apoyo al trabajo general del Centro. Dentro del programa de trabajo diario en el CIGB, aplicábamos también diferentes métodos como conferencias, explicaciones, análisis de expedientes, discusiones de trabajos científicos con los pre-candidatos, reuniones con nuestros equipos de captación de personal. Se realizó un trabajo con una estrategia y una táctica bien diseñada y controlada.

La comercialización de los productos biotecnológicos cubanos.

Los primeros esbozos de actividades comerciales de nuestro grupo comenzaron a finales de 1983. Fueron dirigidos a países de América Latina y al antiguo campo socialista europeo. Nuestra actividad comercial necesitaba perfeccionar su desarrollo, estableciéndose una asociación con la Corporación CIMEX (entidad comercial cubana). Como resultado de esta asociación surge la empresa comercial Heber Biotec S.A. Juntos realizamos un análisis del entorno internacional, con estudios de mercado de productos disponibles para ser distribuidos en esa etapa. En 1987 comenzamos una actividad sistemática de mercadeo con la presentación de un catálogo **(51)**, donde se promocionaban los productos del CIGB. Paulatinamente se fue creando una cultura económica, la que tuvo una importante repercusión en las actividades de comercialización y demás actividades institucionales relacionadas con las finanzas **(52)(53).**

La idea y la estructuración de la compañía Heber Biotec S.A., fue el complemento indispensable para que nuestro grupo cubriera el ciclo completo de la Biotecnología, a partir de nuestra concepción de centro de investigación – producción. Esta compañía se estableció, continuó su crecimiento, su calidad y perfeccionamiento, lo cual ha permitido que el CIGB llegue hasta nuestros días, con una estructura comercial fuerte y saludable.

Desarrollo de la biotecnología hacia el interior de Cuba.

En la estrategia de desarrollo de la ciencia en Cuba siempre ha estado presente su regionalización hacia el interior del país. En el terreno de las biotecnologías, correspondió a nuestro Equipo la misión de confeccionar la prospección de un centro semejante en la provincia de Camagüey, distante unos 600 kilómetros de La Habana. La construcción del referido Centro comenzó en 1988 y ya el 25 de julio de 1989 éste fue inaugurado por Fidel.

Realizamos un diseño de Centro para Investigación-Producción, con sendas áreas integradas, en sinergia con los objetivos de trabajo de esta institución.

Los temas de trabajo fueron dirigidos inicialmente a la biotecnología agrícola, estableciéndose un grupo para trabajo en plantas, que logró la transformación genética del boniato. Otro resultado de valor fue el desarrollo de una vacuna recombinante contra la Colibacilosis porcina. Estos dos resultados ubicaron al centro de Camagüey entre el grupo de instituciones internacionales capaces de producir plantas transgénicas y vacunas recombinantes, con personal autóctono de esa provincia.

Esta institución es uno de los resultados mas importantes del trabajo de nuestro grupo de biotecnología, pues se logró una replica más de nuestro trabajo inicial, con la expansión hacia el interior de nuestro país de una tecnología allí desconocida. Esta se implantó, consolidó y alcanzó logros concretos. También se estableció un grupo para el trabajo con animales transgénicos que ha tenido resultados.

A partir del trabajo inicial, el CiGB de Camagüey ha continuado creciendo, desarrollándose allí en la actualidad una vacuna humana recombinante terapéutica contra el cáncer de próstata, que ya se encuentra a nivel de estudios clínicos para su registro y aplicación.

El Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de Sancti Spiritus se proyectó después de Camagüey, con los mismos principios de concepción y desarrollo. Es más pequeño, está ubicado en la estructura física de la Facultad de Medicina de la Provincia de Sancti Spiritus.

A partir del 10 de abril de 1990, comenzó a funcionar como Institución de Biotecnología dedicada a dos temáticas: la ingeniería genética de plantas, para nuevas variedades de arroz resistente a plagas y enfermedades, y la Inmunotecnología, dedicada a la obtención de nuevos anticuerpos monoclonales para el diagnóstico y la terapéutica.

Este Centro ha obtenido resultados de valor en ambas temáticas, como los sistemas de diagnósticos para la detección de los virus PVX, PVY, PLRV de la papa; la cuantificación de la proteína BM86 de la Garrapata; y la cuantificación de la Eritropoyetina humana. Se han producido anticuerpos monoclonales y policlonales para las investigaciones y la producción del CIGB y otros centros, como, por ejemplo, el sistema diagnóstico de embarazo.

Este es otro ejemplo exitoso de una replica hacia el interior de Cuba, a distintas provincias, de una nueva tecnología que se implantó en nuestro país.

Logros alcanzados con el trabajo de biotecnología en Cuba.

-Se creó y desarrolló un colectivo de trabajo que hizo realidad la voluntad política transformadora de las ciencias en Cuba, con resultados concretos, en breve tiempo y que, a su vez, se erigieron en un nuevo paradigma para las ciencias en nuestro país.

-El trabajo inicial de nuestro Equipo, se amplificó para alcanzar otras metas más complejas, desarrollándose un ciclo de crecimiento que comenzó con la producción del Interferón, su amplificación con la creación del CIB, el CIGB, los centros de Camaguey, Sancti Spiritus y otros, y el establecimiento de un crecimiento exponencial, en forma de varias replicas del modelo de trabajo inicial. Estas constituyeron un nuevo paradigma que no era conocido en nuestro país.

-Se desarrolló un conjunto de metodologías de trabajos, con una coherente dinámica de grupo, que se han replicado permitiendo el establecimiento en Cuba de una nueva tecnología que no existía y ha aportado resultados concretos, con cambios sustanciales del cuadro epidemiológico y la salud en Cuba, con autosustentabilidad de estos alcances científicos y retroalimentación económica.

-El grupo inicial de compañeros, consagrados al trabajo, logró estructurar una masa critica de investigadores y tecnólogos constituida por colectivos de jóvenes que alcanzaron una sólida preparación científica dando origen al CIB y al CIGB y otras instituciones cubanas y constituyendo ejemplos de nuevos paradigmas en el quehacer científico de las biotecnologías, con un impacto directo en el gran desarrollo alcanzado en estas ciencias en Cuba.

-Se desarrollo un proyecto de trabajo con una visión de futuro, que permitió implantar, desarrollar y comenzar a comercializar una tecnología totalmente nueva, que situó a Cuba como el país que había logrado estructurarla en el campo de las Biotecnologías, en el tiempo más corto conocido internacionalmente en el contexto del Tercer Mundo.

-Se introdujo en nuestro país la concepción e implementación de Institución de Investigación-Producción, que se estructuró en la practica en la Casa 149, con el desarrollo del Interferón, siendo aplicada y ampliada esta practica en el CIB, CIGB y otros centros del Polo Científico en Cuba.

-El establecimiento y desarrollo del primer grupo de la biotecnología cubana ha sido un factor facilitados para el desarrollo de otras importantes instituciones como el Centro de Inmunoensayo, el Instituto Finlay, el Centro de Inmunología Molecular, el Biocén y otros grupos. Si bien el establecimiento y la existencia de estos centros se debe a la brillantez, el esfuerzo y la consagración de sus excelente colectivos de trabajo, la precedencia del trabajo en biotecnología del grupo inicial, ha tenido una influencia indirecta y también directa en la estructuración del trabajo de estos centros. Hoy tienen un reconocido impacto en la salud de nuestro pueblo y del quehacer científico, tecnológico y económico de Cuba.

-Se han establecido visiones efectivas de desarrollo, que han permitido la creación de una verdadera Escuela Cubana de biotecnología, con una proyección internacional principalmente hacia países en desarrollo. Ello permite a estos países una guía practica y teórica para desarrollos en áreas de biotecnología, tomando como modelo las metodologías y los resultados que hemos alcanzado.

-Se creo una base tecnológica con resultados importantes e internacionalmente reconocidos, que nos permiten distintas formas de negociaciones como: la creación de empresas mixtas para la comercialización de productos de la biotecnología cubana, procesos de transferencia de tecnología de productos con resultados económicos, desarrollo de diferentes modalidades de comercio y otros tipos de intercambios, beneficiosos para Cuba desde el punto de vista tecnológico y económico.

Notas:

(1) El doctor Manuel Limonta-Vidal es académico titular de la Academia de Ciencias de Cuba, Academia de Ciencias del Caribe y Academia de Ciencias del Tercer Mundo.

(2) Castro Diaz-Balart, F., Perez Rojas, H. “Globalization, Science and Development. Understanding the challenges from a Latin American Experience”, Perspectives on Global Development and Technology, (2002),1,322.

(3) Stiglitz, J. “Developments Policies in a World of Globalization”, Proceedings of the Seminar New International Trends for Economic Development, BNDES (2002), Rio de Janeiro.

(4) Limonta M., editor. Biotechnology applied to food and health to face basic human needs in developing countries. Proceeding of the World Science Meeting. Budapest,1999. Ed. UNESCO. 2000, June. Paris

(5) Nyerere, J. K. “The Challenge to the South”, Oxford Univ. Press, 1990. New York.

(6) Castro Diaz-Balart, F., Formica, P. De Souza G., Hussain F., Pérez Rojas H., Document prepared by a science expert panel at the request of the Chairman of the South Center Board presented at the WSIS. December, 2000, Geneva.

(7) Salam A. “Ideals and Realities”, Selected Essays of Abdus Salam, World Scientific, 1989, Singapore.

(8) (50) Gadeken O. C, editor. Third Wave Project Leadership. P M Network. The professional magazine of the Project Management Institute. 1999.Volumen13, number 2, pp 43-46, (27)

(9) Bergsten C. F, editor. The Global Trading System and the Developing Countries.. Trade . Development and the Environment. WTO Secretariat, Kluwer Law International ,2000. The Hague.

(10) Audley J., editor. The Art of the Possible. Environment in the Free Trade Area of the Americas. Issues Brief. Carnegie Endowment for International Peace. 2003. November.

(11) Chaturvedi S., editor. Environment Issues in Free Trade Agreements in Asia and the post-Cancun Challenge: Issues and policy options. Research and information system of the Non-aligned and other Developing Countries. 2004. New Delhi.

(12) Limonta M., Padrón G. The development of high technology and its Medical Applications in Cuba" Cuban Views on the Revolution."Latin American Perspectives. Ne1991. Issue 69, volume 19, Number 2, Spring, New York.

(13) Limonta M., editor. Introducción y generalidades sobre el Interferón MEMORIAS. I Seminario Cubano sobre Interferón; 1983 Agosto 4-6; Habana, Cuba. Madrid: Instituto de Cooperación Iberoamericano: Pág. 33.

(14) Limonta M, editor. Desarrollo de la Biotecnología en Cuba: Interferón como modelo. MEMORIAS II Seminario cubano sobre Interferón y I Seminario cubano sobre Biotecnología. 1986 Febrero 20-22 ; Habana. Cuba. Madrid. Instituto de Cooperación Iberoamericano. Pág. 31.

(15) Cantell K., Pyhala L. Interferons: Properties and production. Farmacokinetics of human leucocyte Interferon. J. Infect. Disease 1976:133 Suplement A6

(16) Cantell K., Hirvonen. S., Kauppinen H.L, Myllyla G. Production of Interferon in human leucocyte from normal donors with the use of Sendai virus. Methods in Enzymology. 78 Part . A.S. Pestka. Ed. Acad. Press. 1981.New York- London pp. 29-38.

(17) Cantell K., Hirvonen S., Koistinen V. Partial purification of human leucocyte Interferon on a large scale. Methods in Enzymology. 78 Part . A.S. Pestka. Ed. Acad. Press. 1981.New York-London pp. 499-505.

(18) Paucker K., Cantell K., Henle W. Quantitative studies on viral interference in suspended L cells. III. Effects of interfering viruses and Interferon on the growth rate of cells. Virology, 1962:17: 324-334.

(19) Merigan T.C., Sikora K. Bruden J.H., Levy R., Rosemberg J.A. Preliminary observation on the effect of human Leukocyte on non Hodgkin`s Lymphoma. New England. J. Md:1978:299:1449.

(20) Gutterman J.V., Blumenchein G.R., Alexanian R., et al. Leucocyte interferon-induced tumor regression in human metastatic breast cancer, Multiple Myeloma and Malignant Lymphoma. Ann.Med.1980:93: 399.

(21) Hill N.O., Pardue A., Khan A. et al. Phase I human leucocyte interferon trials in cancer and leukemias. J. Clin. Hematol. Onco. 1981:11:23.

(22) Lumie A.C., Gallagher J.G., Sikora K. et all. Follow up observations on the effect of human leucocyte interferon on non Hodgkin`s Lymphoma. Blood:1981:
712.

(23) Kirhwood J. M., Ernstoff M.S. Interferon in the treatment of human cancer. J. Clin. Oncol. 1984:2: 336.

(24) Falcoff E., editor, Problemas clínicos y estratégicos concernientes al uso de interferones en virología y oncología. MEMORIAS. I Seminario Cubano sobre Interferón; 1983 Agosto 4-6; Habana, Cuba. Madrid: Instituto de Cooperación Iberoamericano: Pág. 279.

(25) Falcoff E., editor, Interferón en Tricoleucemia y estudio comparativo de la propiedad antitumoral de los interferones humanos recombinantes Alfa, Beta y Ganma en cultivos organotípicos. MEMORIAS. II Seminario cubano sobre Interferón y I Seminario cubano sobre Biotecnología. 1986 Febrero 20-22; Habana. Cuba. Madrid. Instituto de Cooperación Iberoamericano Pág. 205.

(26) Strander H., editor. Tratamiento de enfermedades malignas con Interferón Alfa humano. MEMORIAS. I Seminario Cubano sobre Interferón; 1983 Agosto 4-6; Habana, Cuba. Madrid: Instituto de Cooperación Iberoamericano: Pág. 383.

(27) Strander H, editor. Strategy in the clinical use of Interferon. MEMORIAS. II Seminario cubano sobre Interferón y I Seminario cubano sobre Biotecnología. 1986 Febrero 20-22 ; Habana. Cuba. Madrid. Instituto de Cooperación Iberoamericano Pág. 197.

(28) Kutznetzov V.P., Soloviev V.D, editores. Quince anos de experiencias en la producción y estudio de preparaciones de Interferón en la Unión Soviética. MEMORIAS. I Seminario Cubano sobre Interferón; 1983 Agosto 4-6; Habana, Cuba. Madrid: Instituto de Cooperación Iberoamericano Pág. 163.

(29) Orlova T, editor. Uso clínico del Interferón. MEMORIAS. II Seminario cubano sobre Interferón y I Seminario cubano sobre Biotecnología. 1986 Febrero 20-22; Habana. Cuba. Madrid. Instituto de Cooperación Iberoamericano. Pag.197.

(30) Farkkila M., Jivanainen M., Raine R., Bergstron L., Nemi M.L., Mottson K., editors. Altas dosis de Interferón en Esclerosis Lateral Amiotrófica. MEMORIAS. I Seminario Cubano sobre Interferón; 1983 Agosto 4-6; Habana, Cuba. Madrid: Instituto de Cooperación Iberoamericano. Pág. 245.

(31) Chamoles N., Cortada de la Pena N, editores. Esclerosis Múltiple: su tratamiento con HuIFN. MEMORIAS. I Seminario Cubano sobre Interferón; 1983, Agosto 4-6; Habana, Cuba. Madrid: Instituto de Cooperación Iberoamericano. Pág. 249.

(32) Aparisi T, editor. Tratamiento de Osteosarcoma con Interferón y Cirugía individualizada. MEMORIAS. I Seminario Cubano sobre Interferón; 1983 Agosto 4-6; Habana, Cuba. Madrid: Instituto de Cooperación Iberoamericano. Pag. 249.

(33) Limonta M., Ramírez V., López Saura P., Aguilera A., Pentón E., Barcelona S. editores. Distintas experiencias con el uso del Interferón leucocitario durante una epidemia de Dengue hemorrágico tipo II en Cuba. MEMORIAS. I Seminario Cubano sobre Interferón; 1983 Agosto 4-6; Habana, Cuba. Madrid: Instituto de Cooperación Iberoamericano: Pág. 231.

(34) Limonta M, editor. Application of Human Leucocyte Interferon during an epidemia of Dengue hemorragic virus in Cuba. Proceedings of the:II International Meeting on Interferon.1981. San Francisco, California, United States. October.

(35) Limonta M. Local application of Leucocyte Interferon in Hemorragic conjunctivitis. Proceedings of the: III International Meeting on Interferon.1981 Miami. United States. April. 1981

(36) Limonta M., Alemany J., Peláez O., López Saura P., Aguilera A., Mas P. Tratamiento local con Interferón leucocitario alfa humano en la conjuntivitis hemorrágica epidémica". Rev. Interferón y Biotecnología. 1984 :1:3. 23.

(37) Limonta M. Estado actual de las investigaciones con el uso del interferón en papilomatosis laríngea en Cuba y otros países del mundo.
Rev. Cubana de Investigaciones Biomédicas. 1983:2: 35-8.

(38) Selman Houssein E., López P., Neninger E., Rodríguez J., Suárez R., Cuevas R. et al. Multicenter randomized clinical trial of Alpha leucocyte IFN and radiotherapy in non-operable non-small cell lung cancer. J. Interferon res.1990:10: S 132

(39) Selman Houssein E., López P., Neninger E., Rodríguez J., Suárez R., Cuevas R. et al, editors. Final report to PAHO of the project on the treatment of non-operable lung cancer with Interferon and radiotherapy. WHO/PAHO Office. 1991.La Habana.

(40) Limonta M., Selman E., Ramírez V., López Saura P., Aguilera A., Dentón E., editores. Experiencias generales de la aplicación del Interferón en enfermedades virales y neoplásicas en Cuba. MEMORIAS. I Seminario Cubano sobre Interferón; 1983 Agosto 4-6; Habana, Cuba. Madrid: Instituto de Cooperación Iberoamericano: Pág. 219.

(41) Vergara B., Machini S., López P., Limonta M., González A., Veja I., editores. Seguimiento evolutivo de 24 pacientes afectados con Leucemia Linfoblástica aguda y Hepatitis B con Interferón. 1989. Tercer Seminario cubano sobre Interferón.

(42) Castés M., Trujillo T., Cabrera, S., Limonta M. Estudio del interferón en pacientes con Leishmaniasis cutánea americana. Rev. Interferón y Biotecnología. 1988:5:2: 133-140.

(43) Sagaró B., Díaz de la Rocha A., Limonta M., López P., Díaz M. Pérez H. Uso del Interferón en Condiloma Acuminado. Rev. Interferón y Biotecnología. 1988:5: 53-5

(44) Sasson A. Las biotecnologías: desafíos y promesas. Paris, UNESCO, Colección sextante, 1984. vol. 2, 338 pp. y UNESCO/ Centro de Investigaciones biológicas (La Habana, Cuba)

(45) Sasson A. Les biotecnologies à Cuba. Biofutur (Paris), 1986. 52, pp.65-66

(46) Sasson A. Biotecnologies in developing countries: present and future. Vol. 3. Regional and subregional cooperation and joint-ventures. UNESCO (Paris), 2000. Future oriented studies. 1103 pp.

(47) Limonta J.M., Pedraza A., Rodriguez A., Freyre F.M., Barral A.M., Lleonard R. et al. Production of active anti-CD6 mouse/human chimeric antibodies in the milk of transgenic mice. Inmunotechnology. 1995:1:107-113.

(48) Martinez R., Estrada M.P., Berlanga J., Guillen I., Hernandez O., Cabrera E. et al. Growth enhancement in transgenic tilapia by ectopic expression of tilapia grow hormone. Molecular Marine Biology and Biotechnology. 1996:5(1): 62-70

(49) Fernandez de Cossío J., Gonzalez J., Besada V. (1995). CABIOS. Vol.11 no. 4. A Computer Program to Aid the sequencing of Peptides in Collision Activated Decomposition Experiments.

(50) Limonta M. Biotechnology and the Third world: Development strategies in Cuba. In: Bloom B., Cermi A. editors. Biomedical Sciences and the Third Word: Under the vulcano. Annals of the New York Academy of Sciences. 1989. New york, 325-34.

(51) Products catalog. Centro de Ingenieria Genetica y Biotecnologia. Distributed by: HEBER BIOTEC S.A./ CIMEX S.A. 1987. Habana.

(52) Limonta M, editor. Development of Biotechnology in Cuba. Marketing Policy and Present Opportunities. Issues in the Commercialization of Biotechnology. Proceeding of the expert

group meeting on the commercialization. Pharmaceutical Manufacturing International. Austria.Viena (1993)

(53) Sixto A., Limonta M., editores .Sistemas de costo para las actividades científico-técnico productivos. Mención del 9no Forum de Ciencia y Técnica. Nivel Nacional. Habana 1994.

Fuente:
http://ciid.politicas.unam.mx/semprospectiva/dinamicas/r_estudiosfuturo2/revista/numero%206/estpros/escenarios/manuel.htm