

Posibilidades de producción de biocombustibles a través de la Colaboración en Nuevas Tecnologías Sur - Sur por medio de un Parque Tecnológico

Dr. Carlos E. Galián¹, DrSc. Erenio González Suárez², Dr. Juan Bautista León Benítez³

Resumen

En el presente trabajo se expone un nuevo modelo de cooperación tecnológica, basado en la gestión de negocios, capaz de identificar, adquirir e implementar transferencias de conocimientos y tecnologías, entre los entornos de universidades del sur. Permitiendo su validación con la transferencia de conocimientos y tecnologías relacionadas con la industria química, reafirmando el importante papel de los Parques Tecnológicos en la vinculación Universidad- Empresa. Los Parques tecnológicos se constituyen en instrumentos que permiten concentrar, desarrollar, difundir tecnología e impulsar la cooperación tecnológica, a partir de conocimientos; y por tanto potenciar los procesos de innovación entre instituciones científicas y las necesidades de los sectores productivos. Asimismo, estos deben adaptar permanentemente sus estrategias a las características de la nueva economía del conocimiento, adquiriendo una nueva visión de ellos. En este marco se abordó la confección del modelo de cooperación tecnológica que constituye una de las vías para la asimilación de tecnologías, resultado del conocimiento, en la colaboración Sur-Sur, llegando a definir las condiciones necesarias para su aplicación. Queda demostrado que es posible crear empresas de base tecnológica a partir de este modelo, e implementar en las mismas, vías que posibiliten el desarrollo prospectivo de nuevas oportunidades de negocios mediante la transferencia de conocimientos y tecnologías generados por dos universidades de países del sur, logrando incrementar también la participación del personal de alta calificación de dichas universidades en la solución de problemas tecnológicos en las empresas que interactúan con un Parque Tecnológico. La experiencia desarrollada por dos Universidades, la Universidad Nacional de Misiones, Argentina y la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba en la ejecución de acciones conjuntas de transferencia de tecnología al sector productivo para la producción de biocombustibles mediante la creación de empresas de base tecnológica, e incubadas en el Parque Tecnológico Misiones.

I. Introducción

Las políticas de desarrollo no pueden estar aisladas del sistema de ciencia y técnica; y siendo las universidades el principal productor y divulgador de conocimiento, los países de América Latina no pueden permitirse el lujo de dejarlas de lado.

La figura institucional del Parque Tecnológico, donde convergen el Estado, el conocimiento y el sector productivo aparece entonces como una herramienta valiosa para superar los problemas señalados. El actual desafío para los Parques

¹ Universidad Nacional de Misiones, Argentina

² Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba

³ Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba

Tecnológicos, en el marco de la nueva Economía del Conocimiento, es adaptar sus estrategias a las necesidades y posibilidades de las regiones en que operan, planteando con firmeza, alianzas estratégicas con otros centros de generación de conocimiento. Sin embargo, la experiencia muestra que los Parques Tecnológicos existentes se vinculan por lo general con instituciones de los países desarrollados, replicando la fuerte relación de dependencia tecnológica y financiera que se da en otros planos.

Es por todo ello, que desde la experiencia propia proponemos priorizar las relaciones de generación e introducción de conocimiento en una sinergia sur – sur, que permita un verdadero desarrollo cooperativo entre los países de la Región.

II. Antecedentes

La colaboración científica entre la Universidad Nacional de Misiones, Argentina y la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba data desde el año 1995 cuando se firmó un convenio de cooperación para la ejecución conjunta de proyectos de investigación en áreas de mutuo interés, la formación de recursos humanos y el intercambio de información científica y técnica, lo que se materializó en intercambio de especialistas, asistencia a eventos, así como el dictado en forma recíproca de cursos en los postgrado de ambas instituciones. Posteriormente, se generaron mediante acuerdos de cooperación, proyectos Internacionales, como el CYTED que fortalecieron y ampliaron los vínculos entre los profesionales de ambos centros de estudios y permitieron extender la comunicación a otras áreas de ambas instituciones.

En paralelo con este acercamiento entre ambos centros universitarios, se presenta una coyuntura política favorable que facilita el estrechamiento de los vínculos entre Cuba y la Argentina, favoreciendo la cooperación y el proceso mismo de transformación de los centros universitarios, que asumen con mayor convicción la transferencia de conocimiento y el compromiso con su entorno económico y social.

III. Modelo de colaboración científica y técnica entre universidades de los países del sur y su vinculación con las empresas.

La transferencia de tecnología y de conocimientos para la formación de recursos humanos a partir de la identificación de oportunidades de negocios con enfoque prospectivo, contribuye al desarrollo de una región, las empresas y consecuentemente logran un mejor vínculo Universidad – Empresa; de esta forma, y a través de una adecuada gestión tecnológica, se puede aplicar una política que responda de forma efectiva a la demanda tecnológica de una región (GALIAN, C. E. 2005).

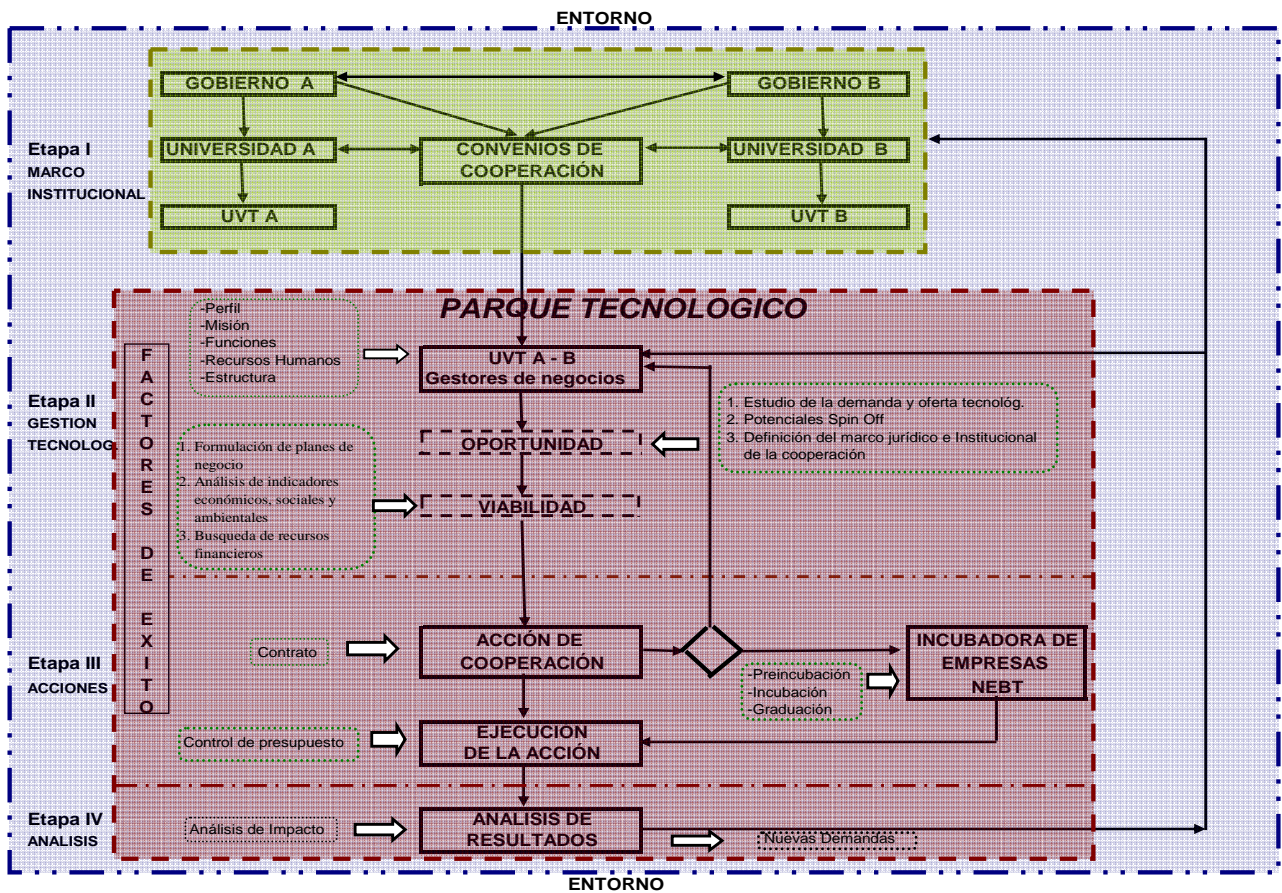
En concordancia con lo anterior, universidades de los países del sur, en interacción con un Parque Tecnológico podrán, a través de un modelo de cooperación, tecnológica buscar alternativas más viables desde este punto de vista.

La metodología empleada para desarrollar el modelo de referencia consiste en la determinación del universo de la investigación, la unidad de registro; exploración de la documentación existente o sea información secundaria para determinar el estado del

arte; información primaria desde los distintos actores mediante entrevistas a informantes claves

La estrategia de (conformación) implementación del modelo comprende las etapas que se desarrollan en el esquema 2.1, y que son las siguientes:

- I. Marco Institucional
- II. Gestión Tecnológica
- III. Acciones de Cooperación Tecnológica
- IV. Análisis de resultados



Etapa I. Marco Institucional

Esa etapa se define a través de las siguientes acciones:

1. Inicio de relaciones de cooperación entre Universidades de Países del Sur.

En este proceso la relación normalmente se inicia entre universidades de dos países del Sur, donde habitualmente existen áreas de cooperación internacional que incentivan las relaciones de colaboración e intercambio y tienen por objetivo principal promover el desarrollo y el fortalecimiento institucional.

En estas Universidades, volcadas al entorno social, la transferencia de tecnología juega un rol sustantivo en su estrategia institucional. (GONZALEZ E. 2002) Esto se traduce en el paso de la investigación como **Objetivo fundamentalmente académico a la I+D como recurso estratégico y competitivo**; vale decir: I+D con valor académico, valor social y con valor económico.

En este marco la investigación es concebida como:

- **a riesgo** generadora de **oportunidades de negocio** (patentes)
- **cooperativa**, base para **alianzas estratégicas con las empresas y los agentes sociales**
- **promotora de iniciativas empresariales** (spin off)
- **competitiva a fin de que pueda desempeñarse con éxito en el mercado internacional de ciencia y tecnología.**

Estas líneas de acción para una UNIVERSIDAD EMPRENDEDORA, implican el paso desde la producción científica a la gestión del recurso, consolidando simultáneamente la función investigadora de excelencia y estableciendo estrategias dinámicas para la convergencia con los sectores económicos y sociales sin desconocer el compromiso social con la comunidad toda.

Estas universidades normalmente tienen una buena relación institucional con los gobiernos locales donde se hallan radicadas en sus respectivos países.

2. Relacionamiento de las Unidades de Vinculación Tecnológica de las Universidades

Normalmente las universidades poseen áreas que ofician de interfaz con el sector productivo que genéricamente se denominan Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT). Se trata de estructuras organizativas que potencian la investigación, la transferencia de tecnología y el desarrollo de los servicios destinados a la sociedad. Esta organización fomenta un mayor intercambio entre la investigación universitaria y los sectores sociales y productivos, redundando en el incremento de la pertinencia y legitimidad social de la Universidad en su medio local y regional.

Lograda la relación inicial entre las universidades, serán las áreas de vinculación las que deban continuar el proceso de cooperación, identificando las áreas y posibilidades de intercambio.

3. Marco Jurídico de la Cooperación

La vinculación de cooperación entre las Universidades y sus respectivas Unidades de Vinculación Tecnológica se concreta mediante la firma de acuerdos marcos donde se

expresa la voluntad explícita de encontrar acciones de cooperación y sus respectivas actas complementarias donde se identifican las acciones individuales.

Estos marcos jurídicos de cooperación potencian y respaldan aún más el necesario convenio entre las universidades de los países del Sur, lo que implica que en esta etapa se desarrolle todas las acciones que garanticen este marco jurídico. No obstante los elementos claves que viabilizan la implementación de esta etapa del modelo son el convenio entre las universidades y los gobiernos locales y donde la creación de la unidad de vinculación tecnológica conjunta debe estar debidamente respaldada como parte esencial del modelo propuesto

Etapa II. Gestión Tecnológica

Partiendo de los resultados de la etapa anterior, en esta comienza a tener un rol significativo la existencia del Parque Tecnológico, donde se produce la sinergia Estado-Conocimiento-Empresa. En este marco se concibe la creación de una interfase conjunta entre los sectores productivos y las universidades involucradas que se denominará Unidad de Vinculación Tecnológica Conjunta (UVTc) y su ubicación en el Parque Tecnológico permitirá, a partir del reconocimiento de los sectores empresariales y académico de sus funciones, potenciar la misión y funciones de sus gestores. Todo ello se sustenta en que las universidades involucradas forman parte del Parque Tecnológico y por ende están representados por estas.

Creación de la unidad de vinculación tecnológica conjunta. La figura del gestor tecnológico

Se concibe la acción de los llamados “gestores tecnológicos” en el marco ideal de una unidad de vinculación tecnológica conjunta. Para que la tarea sea realmente efectiva, debe garantizarse una adecuada permanencia de estos gestores de negocios en las oficinas de interfase de las universidades participantes, mediante un proceso que propicie su acercamiento permanente.

El objetivo de la Unidad de Vinculación Tecnológica Conjunta (UVTc) es ofrecer un ámbito de canalización y resolución de cuestiones inherentes a la vinculación y transferencia de tecnologías en el contexto de desempeño de las universidades involucradas.

Estas unidades de interfase pueden conformarse con uno o varios gestores de las universidades involucradas y en cualquier caso requieren de las condiciones de trabajo necesarias para la comunicación, respaldo institucional para cumplir eficientemente la misión encomendada

Actividades a desarrollarse en la UVT conjunta

Se propone, a modo de ejemplo, una secuencia de actividades que deberían ejecutarse en la UVT conjunta:

- Estudio de la demanda y oferta tecnológicas de la región de influencia;
- Detección de potenciales spin off universitarios y empresariales;
- Definición del marco jurídico e institucional de cooperación;

Oportunidad de los negocios

De los estudios desarrollados por los gestores tecnológicos a partir de las herramientas definidas anteriormente, surgen las oportunidades de negocios para la potencial generación de empresas de base tecnológica producto de la cooperación tecnológica para incrementar el impacto del vínculo universidad - empresa, a través de la transferencia de conocimientos científicos desarrollados por universidades de países del sur, en un Parque Tecnológico y su Incubadora de empresas de base tecnológica.

Sin embargo estas oportunidades deben ser estudiadas a partir de los análisis de viabilidad requeridos para su efectiva concreción.

Viabilidad de los negocios

Identificadas las posibilidades de cooperación se debe trabajar sobre la factibilidad técnico económica del emprendimiento, mediante la formulación de los planes de negocios, análisis de los indicadores económicos, sociales y ambientales, (cálculos de VAN, TIR, etc.), incluyendo las posibilidades de apalancamiento financiero como instrumento de aumento de rendimiento del proyecto, análisis de riesgo a través del punto de equilibrio y análisis de sensibilidad. Estas técnicas son conocidas e incorporadas en el modelo propuesto para la epata mencionada.

Estimación del Impacto Ambiental.

Finalmente el paso siguiente es la búsqueda del financiamiento necesario a partir de identificar los inversionistas adecuados que garantice la ejecución del proyecto, la presentación del negocio y la discusión de los presupuestos e gastos y otros elementos de decisión.

Etapa III. Cooperación Tecnológica

Acciones de Cooperación Tecnológica

Finalizado los estudios de viabilidad técnica económica, social y ambiental del emprendimiento que genera la cooperación tecnológica, existen dos posibilidades, que el proyecto sea totalmente viable, en cuyo caso se debe proceder a generar los mecanismos de generación contractual de la transferencia y todo lo que ello implica desde todos los aspectos, legales, jurídicos, plazos de ejecución, responsabilidades, condiciones, etc. Cumplido este aspecto el emprendimiento se encuentra en condiciones de iniciar el proceso de preincubación e incubación en la Incubadora de empresas de base tecnológica en el Parque Tecnológico, si es un nuevo proceso o producto que exprese un cambio innovador.

Ejecución de las Acciones de Cooperación Tecnológica

Adoptada la decisión de continuar con proyecto, producto de la gestión tecnológica y logrado el financiamiento del mismo, se puede iniciar la etapa de ejecución en la localización determinada.

Etapa IV. Análisis de Resultados

Entre los análisis que se realizan en esta etapa se encuentran

- Impactos económicos

- Impactos sociales
- Impactos ambientales
- Impactos políticos
- Impactos culturales
- Otros

Condiciones para la aplicación del modelo

Para que el modelo de cooperación tecnológica pueda aplicarse, deben darse determinadas condiciones, que se pueden enunciar como un conjunto de factores de éxito en la economía del conocimiento. Estos factores de éxito son los que definen una verdadera región del conocimiento, o sea una unidad territorial con abundante capital humano y social, que contiene estructuras, organizaciones y gente activamente involucradas en el desarrollo (económico y social), a través de la ciencia, la tecnología y la innovación, y cuya interacción produce una alta densidad de empresas tecnológicas y de trabajadores del conocimiento y emprendedores con un alto nivel de capacitación. A título meramente indicativo, se describen ocho de los principales factores de éxito en la economía del conocimiento. Una verdadera región del conocimiento debe sobresalir en todos ellos, y los Parques Tecnológicos deben hoy analizar cómo y en cuáles de estos factores de éxito tienen un papel a desempeñar. (SANZ, L. 2004)

1. Clima político favorable:
2. Capital humano:
3. Capital digital
4. Financiación de la innovación y la tecnología
5. Creación de nuevas empresas
6. Infraestructuras de servicios
7. Factores organizativos
8. Activos socio-culturales

IV. Análisis de los resultados

Creación de una empresa de base tecnológica. El caso de la Biofábrica

Existe un porvenir para la producción agropecuaria con muchos desafíos: recursos limitados, incremento en calidad y cantidad demandada, sostenibilidad, etc., la biotecnología es una de las principales fuentes de soluciones tecnológicas para afrontar dichos desafíos. Pero esta rama de la ciencia no es puramente técnica, sino que para su desarrollo concurren la innovación tecnológica, variables políticas, legales, económicas y de negociación externa e interna. La biotecnología moderna incluye otras herramientas además de la transgénesis, como el cultivo de tejidos, los marcadores moleculares, las vacunas recombinantes, los inóculos biológicos, los bioinsecticidas, ensayos para el análisis de calidad, etc.

Como se conoce, sin biomasa, no hay biocombustibles por ello, entre otros objetivos, ha sido un propósito diversificar la aplicación de la biotecnología, planteándose además de fomentar el desarrollo de herramientas tecnológicas, crear un entorno favorable en términos políticos, legales y de aceptación pública para el surgimiento y desarrollo de PyMES nacionales de base biotecnológica. La idea es

además de atender la producción, preservar y mejorar la calidad de vida de la población actual y de las generaciones futuras.

En este marco, y de acuerdo a la realidad de la Provincia de Misiones y su entorno regional, se encaró el estudio de la oferta y demanda tecnológica a través de la acción conjunta de los gestores tecnológicos en la UVT Binacional constituida por las oficinas de interfaz de la Universidad Central de las Villas, Cuba y la Oficina de Vinculación Tecnológica de la Universidad de Misiones. De este estudio, surgió la posibilidad de generar una empresa de base biotecnológica en el Parque Tecnológico Misiones, a partir de la exitosa experiencia en micro propagación in Vitro de cultivos de tejidos de especies vegetales en escala industrial; del Instituto de Biotecnología de las Plantas de la Universidad Central de las Villas, Cuba.

El proceso se inició en la UVT de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Misiones con la presencia efectiva de un gestor tecnológico de la Universidad Central de las Villas desde el mes de marzo de 2004, desarrollándose cronológicamente las siguientes etapas y actividades(3):

1. Diagnóstico de la realidad de la Provincia de Misiones utilizando información secundaria y entrevistas calificadas a funcionarios y empresarios de los distintos sectores productivos lo que constituyó información de origen primario.
2. Estudio preliminar de la demanda y la oferta tecnológica de la producción agroforestal de la Provincia de Misiones.
3. Estudio de prefactibilidad técnico económica del impacto de una Biofábrica para la producción de vitroplantas, inicialmente de especies forestales, frutos tropicales y plantas ornamentales en la Provincia de Misiones con tecnología cubana.
4. Formulación del Plan de Negocios para incubar la Biofábrica como una empresa de base tecnológica en la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Parque Tecnológico Misiones.
5. Búsqueda del financiamiento para concretar el proyecto.
6. Con la decisión política del gobierno de la Provincia de Misiones, de financiar el proyecto, se inicia la etapa de preincubación, formulación del plan de negocios definitivo, análisis del tipo de empresa que administrará el proyecto con participación del sector privado.
7. Durante el mes de Setiembre de 2004 se firma un precontrato de transferencia de tecnología y asistencia técnica para la construcción de una Biofábrica para la producción de 5.000.000 de vitroplantas por año en el Parque Tecnológico Misiones. Asimismo, se firma un Acuerdo de Hermandad entre los gobiernos de Misiones y Santa Clara y un convenio para la formación de doctores, docentes investigadores de la Universidad Nacional de Misiones, en la Universidad Central de las Villas .
8. En el mes de Noviembre del mismo año se firma en la Ciudad de Posadas, con la presencia de especialistas cubanos, el contrato definitivo para la construcción de la Biofábrica.
9. En ese mismo mes viajan los primeros especialistas para formular conjuntamente con un equipo de especialistas argentinos, el proyecto Ejecutivo.

10. En el mes de Enero de 2005 se inicia el proceso de incubación de la bioempresa de base tecnológica con la participación de sectores privados, viveristas de la Provincia de Misiones.
11. Surge la necesidad de incrementar la formación de recursos humanos en biotecnología vegetal y se decide iniciar el dictado de una maestría en biotecnología vegetal.
12. Se logra un acuerdo entre la Universidad Nacional de Misiones y la Universidad Central de las Villas, Santa Clara Cuba, para el Dictado de la Maestría con el fin de lograr 20 especialistas en biotecnología vegetal con financiamiento del Ministerio de Educación, Ciencia y tecnología de la Nación, el Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Secretaría de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y la Universidad Nacional de Misiones. En el mes de Abril de 2005 se inicia el dictado de la maestría.
13. El 04 de Mayo de 2005 con el acto de apertura de sobres con las ofertas para la construcción de la obra civil de la Biofábrica se inicia el proceso de ejecución del emprendimiento.
14. El 20 de octubre del 2006 se realiza la inauguración de la biofábrica.

V. Conclusiones

1. El modelo de Cooperación tecnológica propuesto, garantiza mediante la transferencia de tecnologías y conocimientos entre países del sur, un impacto económico, social, ambiental y político que propician el desarrollo regional equilibrado con vistas a superar la dependencia Norte Sur que imponen los países desarrollados.
2. Permite el desarrollo endógeno de las regiones ya que la decisión de su aplicación a través de la transferencia tecnológica es propia de las partes involucradas y no impuesta por una de ellas.
3. Las etapas iniciales del modelo, el marco institucional y la gestión tecnológica que comprende la creación de la Unidad de Vinculación Tecnológica Conjunta son vitales para el éxito del mismo, constituyéndose en etapas limitantes y condicionantes de las siguientes.
4. La ubicación de esta oficina de interfase en el propio parque tecnológico con sus gestores tecnológicos le otorga al mismo una dimensión distinta que los diferencia de otros parques tecnológicos y aún más lo potencia en los países en vías de desarrollo.
5. Las condiciones para la aplicación del modelo radican principalmente en que exista un clima político favorable, traducido en la existencia de gobiernos proactivos para el desarrollo de la cooperación Sur-Sur, la comprensión desde las instancias políticas, del rol que las universidades y centros de investigación cumplen como palancas para el desarrollo; con el fin de implementar políticas

activas para catalizar el vínculo de la universidad en el desarrollo de la sociedad y la participación activa del Estado apostando a la innovación tecnológica.

6. A través de la cooperación tecnológica se puede, sin lugar a dudas, iniciar un acercamiento entre las instituciones universitarias, lo que permite avanzar en el intercambio de las potencialidades y conocimiento, favoreciendo la concreción de proyectos comunes y la apuesta a metas mayores encaminadas a promover el bien común.
7. La necesidad de crear una oficina de interfase conjunta entre el sector científico tecnológico y el sector productivo de la región del conocimiento, constituye también una verdadera novedad científica.
8. Se ratifica el concepto de sociedad líquida vs. sociedad sólida o simplemente lo que ayer era: “trabajo manual intensivo”, hoy es “conocimiento intensivo”; las jerarquías sociales rígidas y bien perfiladas están siendo reemplazadas por estructuras en red mucho más flexibles; el mayor valor añadido a los procesos productivos está hoy en los productos ricos en tecnología y conocimiento, más que en cantidad de materia.
9. El ámbito académico confirma que es una vía libre de compromisos que propicia, en función al interés de la ciencia, el encuentro entre personas y fomenta la capacidad de trabajar en conjunto al margen de la idiosincrasia y el desarrollo anterior de los colectivos humanos, obliga a despojarnos, “como a la entrada del infierno de todo cuanto sea recelo de todo cuanto sea vileza”.
10. Considerando las potencialidades de la biomasa como fuente de productos químicos y energía, así como las experiencias de trabajo existentes en ambos centros universitarios en el desarrollo de los procesos de la industria de procesos químicos, la colaboración en la industrialización de la biomasa, a través del Parque Tecnológico, es un problema cardinal de su desarrollo al ser una clara demanda de la práctica y una potencialidad del conocimiento disponible en ambas instituciones.

VI. Bibliografía.

1. Pugliese, Juan Carlos, editor; Políticas de Estado para la Universidad Argentina; Buenos Aires Argentina, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Políticas Universitarias, 2003.
2. Sanz, Luis, Geografías de ayer y de hoy: los parques tecnológicos ante el horizonte de la globalización y el conocimiento. IASP. Foz do Iguazú, 2004.
3. Galian, Carlos Emilio, “VIAS PARA LA ASIMILACIÓN DE TECNOLOGÍAS, RESULTADO DEL CONOCIMIENTO DE LA INDUSTRIA QUÍMICA A TRAVÉS DE LOS PARQUES TECNOLÓGICOS EN LA COLABORACIÓN SUR - SUR”. Trabajo de Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central de Las Villas, Santa Clara Cuba. Febrero de 2006.