



# **POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA PARA EL INCREMENTO DE LAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS EN BENEFICIO DEL DESARROLLO LOCAL**

Erenio González Suárez  
Juan Esteban Miño Valdés  
Diana Niurka Concepción Toledo



EDITORIAL UNIVERSITARIA



POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA  
PARA EL INCREMENTO  
DE LAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS EN  
BENEFICIO DEL DESARROLLO LOCAL

Erenio González Suárez  
Juan Esteban Miño Valdés  
Diana Niurka Concepción Toledo

EDITORIAL UNIVERSITARIA



POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA  
PARA EL INCREMENTO  
DE LAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS EN  
BENEFICIO DEL DESARROLLO LOCAL

Erenio González Suárez  
Juan Esteban Miño Valdés  
Diana Niurka Concepción Toledo

EDICIONES ESPECIALES

EDITORIAL UNIVERSITARIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Cnel. José Fèlix Bogado 2160  
Posadas – Misiones – Tel-Fax 0054 376 4428601

Correo electrónico:  
ventas@editorial.unam.com.ar

Página web:  
www.editorial.unam.edu.ar

Colección: Ediciones especiales  
Coordinación de la edición: Claudio O. Zalazar  
Armado de interiores: Javier B. Gimenez  
Revisión técnica y corrección: Juan Esteban Miño Valdés

Política científica y tecnológica para el incremento de las oportunidades de negocios en beneficio del desarrollo local / Juan Esteban Miño Valdés... [et al.]. - 1a edición especial - Posadas: EdUNaM - Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Misiones, 2016. 104 p.; 22,5 x 15,5 cm.  
ISBN 978-950-579-408-9  
1. Política Científica. 2. Desarrollo Local. 3. Educación Superior.  
CDD 338.9

Hecho el depósito de la Ley Nº 11.723  
Impreso en Argentina  
ISBN: 978-950-579-408-9  
©Editorial Universitaria  
Universidad Nacional de Misiones, Posadas, 2016  
Todos los derechos reservados para la primera edición

## ACERCA DE LOS AUTORES

**Barrios Castillo Grisel** (gbarrios@uclv.edu.cu)

Licenciada en Economía / Doctora en Ciencias Económicas / Profesora Titular, Investigadora / Facultad Ciencias Económicas / Universidad Central de Las Villas / Santa Clara, Cuba.

**Concepción Toledo Diana Niurka** (dianac@uclv.edu.cu)

Licenciada en Educación / Máster en Gerencia de Ciencia e Innovación / Dra. en Ciencias de la Educación / Profesora Auxiliar e Investigadora / Facultad de Ciencias Sociales / Universidad Central de Las Villas / Santa Clara, Cuba.

**Do Rosário José Baaptista Fernando** (jobf\_rosario@yahoo.com.br)

Licenciado en Economía / Doctorante en Economía / Profesor de Macroeconomía, Investigador / Facultad de Economía / Universidad "11 de Noviembre" / Cabinda, Angola.

**Garcés González Roberto** (rgarces@uclv.edu.cu)

Licenciado en Pedagogía / Doctor en Ciencias Pedagógicas / Profesor, Investigador / Facultad de Ciencias Sociales / Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas// Santa Clara, Cuba

**González Suárez Erenio** (erenio@uclv.edu.cu)

Ingeniero Químico / Doctor en Ciencias Técnicas / Doctor en Ciencias / Postdoctor en Gestión Ambiental y Seguridad Industrial / Profesor Titular e Investigador / Centro de Análisis de Procesos / Dpto. de Ingeniería Química / Universidad Central de Las Villas / Villa Clara, Cuba.

-Miembro de Mérito de la Academia de Ciencias de Cuba.

-Premio Nacional de Ingeniería Química 2013 de la Asociación de Química de Cuba.

**Martinez Casanova Manuel** (mmcasanova@uclv.edu.cu)

Licenciado en Filosofía / Doctor en Ciencias Filosóficas / Profesor Titular / Facultad Ciencias Sociales / Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas / Santa Clara, Cuba.

**Miño Valdés Juan Esteban** (minio@fio.unam.edu.ar)

Laboratorista Químico Industrial / Ingeniero Químico / Especialista en Gestión de Ambiente y Producción / Máster en Tecnología de los Alimentos / Doctor en Ciencias Técnicas / Postdoctor en Gestión de Ciencia e Innovación en la Industria Química / Profesor Adjunto, Investigador / Dpto.de Física / Facultad de Ingeniería / Universidad Nacional de Misiones / Argentina.

**Muto Lubota Marcio David** (marciodeivy@yahoo.com.br)

Ingeniero Industrial / Máster en Ingeniería Industrial / Doctorante en Ingeniería Industrial.

Profesor Auxiliar e Investigador / Facultad de Ciencias Económicas / Universidad "11 de Noviembre" / Cabinda, Angola.

**Evalina Niuca Celestino** (evaniuca@hotmail.com)

Licenciada en Pedagogía / Doctorante / Profesora, Investigadora / Facultad de Economía / Instituto Superior de Educación / Universidad "11 de Noviembre" / Cabinda, Angola.

**Pérez Martínez Amaury** (amaury.perez@reduc.edu.cu)

Ingeniero Químico / Máster en Análisis de Procesos / Doctor en Ciencias Técnicas / Profesor Titular / Departamento de Ingeniería Química / Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria / Universidad de Camagüey / Camagüey, Cuba.

**Rabassa Olazábal Glenia** (rabassaglenia@gmail.com)

Ingeniera Química / Máster en Tecnología de la Producción Azucarera / Dra.en Ciencias Técnicas /

Profesora Auxiliar e Investigadora / Departamento de Ingeniería Industrial / Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria / Universidad de Camagüey / Camagüey, Cuba.

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	13
---------------------------	----

## **CAPÍTULO I**

<b>La incidencia de la labor de la comunidad científica mediante el vínculo universidad-empresa para el desarrollo local</b> .....	15
Introducción .....	15
La comunidad científica: un importante eslabón en la cadena Ciencia-Sociedad .....	16
El vínculo Universidad-Empresa como forma de organizar la actividad científica .....	18
Conclusiones.....	21
Referencias bibliográficas .....	22

## **CAPÍTULO II**

<b>Unidades de interfase: un mecanismo para la transferencia de tecnología mediante el vínculo universidad-empresa</b> .....	22
Introducción .....	25
Acciones para incrementar la transferencia de tecnología .....	27
Oficinas de transferencia de tecnologías.....	30
Sistema de actuación operativa de la oficina de interfase .....	32
Conclusiones.....	33
Referencias bibliográficas .....	33

## **CAPÍTULO III**

<b>Política Científica para la Gestión de conocimientos y tecnologías con el objetivo de impulsar el desarrollo local</b> .....	35
Introducción .....	35
Fundamentos de la política científica .....	36
Valoración de la política científica .....	39
Colaboración internacional para el apoyo de la política científica .....	40
Estrategia para impulsar el desarrollo local.....	40
Pasos seguidos en el proyecto de aplicación de la estrategia de trabajo.....	42
Conclusiones.....	44
Referencias bibliográficas .....	44

## **CAPÍTULO IV**

<b>Procedimiento para la evaluación de oportunidades de negocio que beneficien el desarrollo local</b> .....	47
Introducción .....	47
Perspectiva de la ingeniería química y su impacto en las oportunidades de negocios .....	48
El desarrollo competitivo de la industria de procesos químicos y biológicos mediante la formulación de proyectos.....	48
Fundamentación y Valoración del procedimiento para evaluar oportunidades de negocios .....	50
Procedimiento para contribuir al desarrollo local mediante oportunidades de negocios .....	50
Jerarquización de las inversiones .....	54
Conclusiones.....	54
Referencias Bibliográficas.....	55

## **CAPÍTULO V**

<b>Gestión de Residuos Sólidos Urbanos para el desarrollo local</b> .....	57
Introducción .....	57
Aspectos conceptuales .....	57
Relación entre los problemas económicos, ambientales y el agotamiento de los recursos naturales .....	58
La problemática económica de la generación de los RSU .....	59
Conceptualización de los RSU y su clasificación .....	61
Etapas de la Gestión de los RSU .....	61
Actores relevantes del Reciclaje .....	64
Conclusiones.....	65
Referencias bibliográficas .....	65

## **CAPÍTULO VI**

<b>Modelo Conceptual y procedimental para la asimilación de tecnologías de producción de bioenergéticos aprovechando la biomasa residual en Cabinda, Angola</b> .....	65
Introducción .....	65
Premisas para la transferencia y asimilación de tecnología .....	67
Modelo conceptual para la asimilación de tecnología .....	68
Procedimiento general para asimilación de tecnología de producción de bioenergéticos mediante el aprovechamiento de la biomasa residual en Cabinda .....	69
Modelo de optimización del transporte por el criterio de costo mínimo .....	75
Conclusiones.....	76
Referencias bibliográficas .....	76

## **CAPÍTULO VII**

<b>Formulación, Evaluación y Gerencia de proyectos</b> .....	79
Introducción .....	79
Generalidades de los proyectos .....	79
Las fases y el ciclo de vida del proyecto .....	80
Gestión de Proyectos de I+D .....	83
Evaluación de Proyectos .....	86
Conclusiones.....	88
Referencias Bibliográficas .....	88

## **CAPÍTULO VIII**

<b>La innovación tecnológica en las pequeñas y medianas empresas: su impacto en el desarrollo local</b> .....	91
Introducción .....	91
La innovación como un proceso social .....	92
La innovación tecnológica en las PYMES .....	93
Impacto de la actividad innovativa en el desarrollo local.....	96
Conclusiones.....	98
Referencias bibliográficas .....	99



## PRESENTACIÓN

En los países del denominado “tercer mundo”, es de vital importancia lograr las condiciones apropiadas para obtener un desarrollo local conjunto de los aspectos: económicos, sociales, energéticos y ambientales. Este objetivo, donde las fuerzas locales deben tener un papel decisivo, requiere colaborar con un grupo de aspectos que los compiladores de este texto han considerado estratégico.

Para que la comunidad científica favorezca el desarrollo local, es imprescindible lograr vínculos Universidad–Empresas (U-E).

Sin dudas, para un adecuado papel de las universidades, se tendrá que priorizar la labor de las llamadas inter-fases entre el sector de generación de conocimientos y la sociedad en su conjunto, lo que dará lugar a una adecuada política científica con vistas a una visión prospectiva, para favorecer el desarrollo local.

El éxito de la ideas que se formulen para el desarrollo económico requerirán de una adecuada evaluación como oportunidades de negocios, lo que tendrá que ejecutarse al amparo de los adelantos de la ciencia y la técnica y nunca con decisiones voluntaristas, por lo que se requiere una activa experiencia en la formulación de proyectos de negocios, incluyendo a la innovación la investigación y el desarrollo.

En el contexto local, el crecimiento del consumo generará un incremento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que requerirán de un aseguramiento energético para hacerlos materia prima barata y disponible en el entorno urbano, por lo que la temática de los RSU y el aseguramiento energético son una demanda al conocimiento para el desarrollo local.

En este contexto, los compiladores presentamos este trabajo.

*Erenio González Suárez  
Juan Esteban Miño Valdés  
Diana Niurka Concepción Toledo*



## CAPÍTULO I

### LA INCIDENCIA DE LA LABOR DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA MEDIANTE EL VÍNCULO UNIVERSIDAD - EMPRESA PARA EL DESARROLLO LOCAL

Diana Niurka Concepción Toledo  
Evalina Niuca Celestino  
Erenio González Suárez  
Manuel Martínez Casanova

#### Introducción

El escenario mundial actual se caracteriza por un entorno turbulento y globalizado. La internacionalización de las actividades empresariales, la aceleración del cambio tecnológico, la aparición de tecnologías mutacionistas de carácter sinérgico, el acortamiento del ciclo de vida de los nuevos productos y el alto riesgo inherente al hecho tecnológico, son factores conductores de este período de innovación sin precedentes en la historia de la humanidad y sólo comparable con el impacto de las revoluciones industriales acontecidas a lo largo de la historia.

El reconocimiento del papel de la tecnología en la competitividad de las empresas y los esfuerzos dirigidos a lo largo de los últimos lustros por lograr un modelo de gestión tecnológica que incremente el impacto de la ciencia y la técnica en el desarrollo económico y local de cada país, no ha sido suficiente para que las estrategias de ciencia y técnica desplegadas hayan alcanzado el resultado deseado.

Aun continúan presentando deficiencias al no corresponderse, en determinados casos, los resultados obtenidos con los intereses y objetivos de las comunidades y la economía, así como con la salida y los plazos de respuesta de las investigaciones, y la no adecuación de los recursos destinados a estos fines.

Todo lo anterior ha limitado a que la ciencia no cumpla con su objetivo prioritario de convertirse en una fuerza productiva directa, aspecto que se ha manifestado con mayor énfasis en los países menos desarrollados.

La experiencia internacional ha demostrado, que no basta con crear una amplia y poderosa capacidad investigativa, desarrollar o asimilar tecnologías foráneas para que conduzcan a una mayor fortaleza científica en estos países (González, 2011). Será necesaria la producción de conocimientos y a la vez, contar con la participación en esta actividad de todo el personal identificado con esta tarea, en aras de propiciar la formulación de iniciativas y proyectos que favorezcan la conexión de los resultados a la solución de las demandas de la sociedad que impactan finalmente en el desarrollo del país, como máxima aspiración de la ciencia en el contexto de los países en vías de desarrollo.

## **La comunidad científica: un importante eslabón en la cadena Ciencia-Sociedad**

El progreso basado en el conocimiento es una característica que se manifiesta con creces en la sociedad. La necesidad de explorar nuevos conocimientos y su gestión para transmitirlo al sistema productivo, constituyen sólidos sustentos para reorientar los objetivos a lograr en el desarrollo local.

La producción de conocimientos desvinculado de objetivos prácticos, no se corresponde con las exigencias del mundo actual, en el que resulta imprescindible la articulación del trabajo conjunto en redes que permitan intensificar los nexos entre los agentes socioeconómicos donde se integren sus intereses y potencialidades.

Contrario a lo que sostiene este modo de producción de conocimientos, Gibbons et al. (1997) abordan el “modo 2” de producción de conocimientos que designa cambios en la práctica científica y su relación con la sociedad. Se basa en la producción de conocimiento en el contexto de aplicación, que tiene la intención de satisfacer un interés práctico para la búsqueda de soluciones a problemas definidos en un contexto determinado.

En este modelo se hace referencia a la apropiación social del conocimiento, “conocimiento socialmente distribuido” y “socialmente reflexivo” que convoca a un viraje conceptual respecto a la forma tradicional en que este se realizaba y siguiendo el criterio de estos autores, el nuevo modo de producción de conocimiento afecta no solo qué conocimiento se produce, sino también a cómo se produce, el contexto en el que se persigue, la forma en que se organiza, el sistema de recompensas que utiliza y los mecanismos que controlan la calidad de aquello que se produce.

Por su parte, Levy (2004) plantea que la aplicación del “modo 2” como modelo alternativo, se centra en la identificación de los problemas y la investigación se orienta a solucionarlos a través de una compleja interacción entre especialistas, usuarios y otros actores organizados en redes de colaboración, lo que fomenta la conformación de grupos (equipos) inter y trans disciplinarios, heterogéneos en términos de las habilidades la creatividad y la experiencia que aportan sus integrantes procedentes de las distintas disciplinas, las que serán valoradas y transferidas a nuevos contextos.

De todo este análisis se infiere que en los momentos actuales, la tendencia será evolucionar hacia un enfoque más social que integre la búsqueda de la verdad y del rigor científico a las necesidades económicas y sociales de un país.

En este sentido, Bracos, Kostopoulos, Soderquist y Prastacos, (2007) además de Castro Díaz-Balart, (2002) sostienen que para que se produzca el proceso de creación y conversión del conocimiento en una organización, acorde a la Teoría de Generación del Conocimiento (GC) organizacional explicada por Nonaka y Takeuchi (1995), resulta necesaria la existencia de un clima de confianza y motivación, para gestionar el conocimiento sobre la base del trabajo en equipo, con una infraestructura tecnológica

adecuada y la garantía de los recursos financieros, teniendo en cuenta la complejidad del objeto al que se refiere el conocimiento.

Otros autores valoran de manera significativa la importancia de contar con un ambiente cultural y humano propicio para gestionar el conocimiento que resulta necesario para ofrecer solución a las demandas científicas planteadas por Matos (2009) y Stiglitz (2013), sosteniendo que es de vital importancia promover el desarrollo de sinergias e interacciones entre los sujetos implicados para hacer sostenible este proceso y arribar finalmente a la apropiación social del conocimiento.

En este mismo hilo conductor, Núñez (2007) expresa que no se puede construir una estrategia de GC desde un pensamiento no comprometido con el cambio que la sociedad está demandando, porque no se puede emplear el conocimiento relevante, que es “conocimiento en contexto”. Por tanto, es imprescindible articular los conocimientos que poseen los sujetos con las necesidades de cambio en el entorno en que se desarrollan.

La dimensión colectiva del trabajo científico que se realiza en el seno de las comunidades, es tratada en la literatura por primera vez por Kuhn (1971) quien enfatizó que la ciencia no se desarrolla a partir de sujetos aislados sino a través de comunidades científicas.

Al abordar la relación de las comunidades y la forma de desarrollar el trabajo en colectivo, Senge (1992) plantea que aquellas organizaciones que cobrarán relevancia en el futuro serán las que descubran cómo aprovechar el entusiasmo y la capacidad de aprendizaje de los individuos en todos los niveles de la organización y más adelante, Wenger (2002), valoró la importancia de alcanzar el consenso colectivo para emprender una labor y cómo los individuos que la integran aprenden de ese trabajo en equipo.

A partir de estos criterios se asume el valor del trabajo colectivo que emana de las comunidades y que puede contribuir al fortalecimiento del dominio personal, donde se cultiven nuevos patrones de pensamiento que permitan alcanzar una visión compartida a partir de la labor en equipo y de los beneficios que aportan a la producción del conocimiento y a su gestión, en la que continuamente aprenden a aprender en conjunto.

Aunque la creación científica tiene lugar en un determinado contexto histórico-cultural, que condicionan la producción y difusión del conocimiento científico. En la actualidad, las comunidades científicas operan a nivel nacional e internacional, orientándose necesariamente en un nexo ciencia-sociedad, en el que se establecen relaciones organizativas, económicas, sociales e ideológicas que hacen posible el trabajo científico y cuya esencia se basa en la producción del conocimiento.

Las comunidades científicas cubanas reconocen como prioridad la función social del conocimiento que producen, transfieren y aplican. Por ello se dedica especial atención al desarrollo científico y tecnológico expresado a través de singulares experiencias de integración, colaboración y participación pública a partir de las cuales el conocimiento que se gestiona en

una comunidad científica no debe culminar con la consolidación del conocimiento obtenido.

Al igual que la creación del conocimiento, la transferencia de los resultados científicos y su aplicación en un contexto determinado, deberán constituir un compromiso de su quehacer científico como elemento decisivo y prioritario para el desarrollo económico y social del país.

### **El vínculo Universidad-Empresa como forma de organizar la actividad científica**

El éxito de las estrategias desarrolladas para la generación del conocimiento científico y su aplicación ante las demandas sociales, requieren del establecimiento de móviles que faciliten la inserción de estos resultados en el contexto donde se demanda.

La gestión del conocimiento no incluye solamente su producción, de igual forma resulta necesaria su aplicación. Gestionar el conocimiento es lograr que la gente se apropie de él, que lo aplique de manera transformadora, revolucionaria y en función del desarrollo (Citado en León, 2012). Esta apropiación social del conocimiento es reconocida por Núñez (2014) como el proceso mediante el cual las personas participen de actividades de producción, adaptación, aplicación de los conocimientos y acceden a sus beneficios.

Significa que los individuos deben interiorizar el conocimiento y convertirlo en referente para el juicio y la actividad. Es decir, que la aplicación del conocimiento constituye un catalizador en la determinación y solución a las demandas de un contexto determinado pero la sociedad deberá encontrar vías para la incorporación de los resultados científicos en las actividades productivas y empresariales y por otra parte, el reconocimiento de que la ciencia debe ser capaz de multiplicar su capacidad como fuerza productiva, es decir, como una fuerza social transformadora.

Varios estudios han profundizado en la importancia de los nexos entre los centros generadores de conocimientos, universidades, centros de investigación, entre otras instituciones y el contexto de aplicación. En el caso específico del vínculo Universidad-Empresa (U-E), investigadores del contexto nacional e internacional (Castro Díaz-Balart, 2006; Concepción, 2013; González, 2005; Hidalgo, 2007; Lage, 2013; Núñez y Castro, 2005; Núñez y Fernández, 2007) coinciden en afirmar que a partir de este modelo interactivo se asegura una proyección más social y amplia en sus funciones que no se limita solamente a la actividad comercial.

Se resaltan las ventajas significativas que puede representar esta vinculación para ambos sectores. Para la universidad actual que está inmersa en un proceso de transformación en aras de alcanzar una mayor pertinencia social, representa la búsqueda de mayor calidad en sus procesos formativos al dotar a los futuros profesionales de los conocimientos, habilidades y valores que les permiten enfrentar exitosamente los problemas de la pro-

fesión, multiplica su espacio en la sociedad, fomenta la sensibilización de la empresa por la investigación universitaria, establece una infraestructura apropiada para la transferencia de los resultados científicos a la empresa a través de la ejecución de manera conjunta de proyectos de investigación que contribuyen a un incremento en la calidad, tiempo y costo de los servicios universitarios.

Este acercamiento también propicia el acceso a conocimientos técnicos específicos que poseen los especialistas de las empresas, la oportunidad para vincular la actividad docente a situaciones prácticas de la empresa, contar con capacidades para la realización de la práctica laboral de los estudiantes así como fuentes de empleo para los egresados universitarios.

En consonancia con estos fundamentos, Vecino (2004) argumentó que este vínculo puede ser una fuerza decisiva para las universidades, si trabajan en dirección de garantizar la creación y transferencia de conocimientos, la solución a problemas concretos de la producción y los servicios para que el resultado de sus investigaciones tenga un impacto social concreto.

También las empresas están atravesando por un proceso de cambio y requieren de este vínculo para la aplicación de soluciones científicas y de personal preparado para emprender trabajos y proyectos que se encuentran fuera de su alcance, el acercamiento a la actividad investigativa universitaria, el acceso a información sobre el estado del arte tecnológico, el incremento del prestigio de la actividad científico-tecnológica que desarrollan, así como la utilización de la instrumentación y equipamiento técnico que posee la universidad.

Para obtener mejores resultados productivos, las empresas tienen la necesidad de encontrar vías para el acceso a los conocimientos novedosos que se obtienen en los centros de generación de conocimientos con los que se pueda fomentar la innovación entendida como la solución creativa (sobre la base del conocimiento) de problemas en ambientes productivos, no solo de producción material, sino también organizacional y cultural (Núñez et al., 2009).

Se constata así que la vinculación de la actividad investigativa universitaria al sector empresarial bajo un enfoque auténticamente interdisciplinar, en el que se garantice que los intereses de ambas partes se identifiquen, representen y se satisfagan durante la ejecución de trabajos conjuntos, favorecerá el proceso de creación, aplicación y difusión del conocimiento que derive en la transferencia y aplicación de los resultados científicos a las demandas actuales de las empresas, por lo que adquieren un mayor compromiso con el desarrollo económico y social del país.

No obstante, aunque las ventajas que ofrece el vínculo U-E están demostradas en la práctica, es preciso tener en cuenta las especificidades de la universidad y de la empresa, las características de cada uno de los contextos en que se desarrollan, la organización de su actividad y el objetivo que persigue su accionar.

Al respecto Lage (2013) señala que es necesario tener en cuenta las características del ambiente académico donde existe un abundante capital humano dedicado a la investigación que incluye a los estudiantes, un mayor espacio para la exploración y la experimentación, la posibilidad de desarrollar proyectos científicos de mayor riesgo y la existencia de un financiamiento presupuestado.

En tanto, en el contexto empresarial se considera la existencia de un mayor interés hacia proyectos de explotación, aplicación y escalado de los resultados científicos, un ambiente de negocios y contrataciones, una menor diversidad de especialidades con un menor efecto multiplicador sobre los recursos humanos y un financiamiento empresarial.

Aunque son evidentes las ventajas que proporciona el vínculo U-E, se reconoce que en la actualidad no existe el incentivo suficiente en las empresas por incorporar a sus procesos productivos el conocimiento que se genera en la universidad. Al respecto refiere Triana (2005) que la realidad es que, encontrar empresas con una cultura de aprovechamiento del conocimiento existente y estrategias diseñadas e implementadas al respecto, sigue siendo un hecho raro.

En otro orden, Martínez et al (2011) reconocen que el vínculo universidad-empresa carece de un enfoque sistémico y estratégico debido a que la mayoría de las acciones dirigidas se caracterizan por la espontaneidad en su concepción y ejecución fundamentalmente en las estructuras de base.

A partir de este análisis se deduce que le corresponde a la universidad, por las razones que se fundamentan en este epígrafe, organizar iniciativas creativas y emprendedoras con un enfoque interdisciplinar para contribuir a que el sector empresarial acepte el reto de esta vinculación, teniendo en cuenta que una buena parte de los especialistas y directivos de las empresas son egresados de las universidades, portadores de una cultura científica y conscientes de la necesidad de incorporar la ciencia a los procesos que en sus entidades se desarrollan, que impacta finalmente en el desarrollo local y económico esperado.

En aras de contribuir al incremento del vínculo U-E, proponemos medidas que pueden ser implementadas en el seno de la comunidad científica para la búsqueda de soluciones a los problemas del desarrollo económico social:

- Proponer acciones educativas con los factores involucrados con el propósito de incrementar el vínculo entre los diferentes actores de la comunidad científica para el impacto positivo en la industria de la caña de azúcar, en lo social y económico.
- Elaborar, sobre bases científicamente fundamentadas, planes alternativos para garantizar la disminución acelerada de la brecha de conocimiento tecnológico y la capacidad de innovación existente en la actualidad entre ambos sectores para poder asimilar adecuadamente las tecnologías requeridas.

- Establecer la estrategia educativa para la incorporación activa en la gestión de nuevas tecnologías de todos los actores de la comunidad científica a fin de incrementar el impacto económico y social de la industria.

## **Conclusiones**

Para lograr verdaderas oportunidades de desarrollo y solución a las demandas de la sociedad sustentables en el tiempo, se requiere de la asimilación de los avances tecnológicos y científicos, así como la aplicación de procedimientos de análisis con criterios múltiples basados en un enfoque interdisciplinar.

La comunidad científica expresa la dimensión colectiva del trabajo científico en la ciencia contemporánea a través de procesos de cooperación y participación en torno a proyectos específicos, donde sus miembros posibilitan potenciar y dinamizar el papel activo del sujeto del conocimiento, basado en la colaboración de todos los factores sociales que inciden de forma sustancial en el impacto socio-económico, y la búsqueda de posibles soluciones a las principales demandas de la sociedad.

La reorientación de la investigación científica en función de la concepción de estrategias en la utilización del “conocimiento aplicado” dirigido hacia determinados objetivos ha impactado directamente en las estructuras institucionales donde se genera la ciencia actual. La ubicación de recursos y el proceso mismo de la actividad investigativa es reconocida como un componente de la estrategia económica de cada país.

La relación entre la ciencia, la sociedad y la economía están mediadas por la universidad como institución académica, sin embargo, se requiere realizar cambios internos de orientación y contenido en la distribución de sus recursos, en la división intelectual del trabajo, las normas y tareas, los valores y disciplinas del trabajo académico, la administración y la gestión de las relaciones con el exterior.

El camino necesario para llevar adelante de forma fructífera el trabajo investigativo, en aras de lograr un ciclo completo e introducir los resultados del trabajo científico investigativo, debe estar organizado mediante alianzas estratégicas con el sector empresarial y de servicios para su desarrollo prospectivo, lo que permitirá esbozar también las demandas de la política científica, al considerar además y junto con ello, la dialéctica del desarrollo de las ciencias, previendo las mejores alternativas de GC en la formación de las generaciones futuras.

Se reafirma la importancia de la colaboración internacional basada en la cooperación tecnológica que garantice mediante la transferencia entre países del sur, un impacto económico, social, ambiental y político que propicien el desarrollo regional equilibrado con vistas a superar la dependencia Norte-Sur que imponen los países desarrollados.

## Referencias Bibliográficas

- Brachos, D., Kostopoulos, K., Soderquist, K.E. y Prastacos, G. (2007)  
Knowledge effectiveness social context and innovation. *Journal of knowledge management*, Vol. 11, 1(5), 31-44.
- Castro, F. (2002)  
*Ciencia, Innovación y Futuro*. Barcelona, España: Grupo Editorial Random House Mondadori, S.L.
- Castro, F. (2006).  
*Ciencia, Tecnología e Innovación: desafíos e incertidumbres para el Sur*. La Habana, Cuba: Ediciones Plaza.
- Concepción, D. (2013).  
¿Cómo organizar la gestión del conocimiento desde el vínculo universidad- empresa? Una experiencia. En: *XIII Encuentro Gestión del Conocimiento y Empresas de Alto Desempeño TECNOGEST' 2013*, Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowothy, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1997).  
*La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona, España: Pomares-Corredor. Recuperado de: <https://archive.org/stream/LaNuevaProduccionDelConocimiento/1997gibbonslec#page/n0/mode/2up>.
- González, A. (2005).  
*Tendencias y retos de la educación superior en el mundo contemporáneo*. Material inédito. Centro de Estudios de Educación. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.
- González, E.; Cruz, E.; Quevedo, V.; González, N.; Rubio, A. y Herrera, L. (2011)  
Vínculo universidad-empresa. En *Taller en conmemoración 150 Aniversario de la Academia de Ciencias de Cuba*. UCLV, Villa Clara, Cuba.
- Hidalgo, A. (2007)  
Mecanismos de excelencia para la transferencia de tecnología desarrollada en la universidad a la industria. En *Seminario Iberoamericano para el intercambio y la actualización en Gerencia del Conocimiento y la tecnología IBERGECYT'2007*, Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.

- Kuhn, T. S. (1971)  
*La estructura de las revoluciones científicas*. México DF, México: Fondo de Cultura Económica.
- Levy, P. (2004)  
Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio. Organización Panamericana de la Salud: OPS. Recuperado de <http://inteligencia-colectiva.bvsalud.org/public/documents/pdf/es/inteligenciaColectiva.pdf>
- León, R. (2012)  
*Conocimiento, innovación y tecnología: Carácter emprendedor del vínculo universidad – empresa*. . En 8vo. *Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2014*, Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.
- Lage, A. (2013)  
*La Economía del Conocimiento y el Socialismo*. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- Martínez, L.; Alfonso, P. y Tristán, B. (2011)  
Aproximación a un sistema de gestión en la relación universidad-empresa. *Revista Cubana de Educación Superior*, 1, 143-159.
- Matos, G. (2009)  
Estrategia de gestión del conocimiento en una pequeña empresa. En *IX Congreso ISKO-España: nuevas perspectivas para la difusión y organización del conocimiento*, Universitat Politècnica de Valencia.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995)  
*The Knowledge creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
- Núñez, J. y Castro, F. (2009)  
*Producción social de conocimientos y papel de la educación superior en los sistemas de innovación* . Curso Universidad para todos: Innovación y Conocimiento para el desarrollo. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- Núñez, J. (2007)  
La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria Félix Varela.

- Núñez, J. (2014)  
*Universidad, conocimiento, innovación y desarrollo local*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria Félix Varela.
- Núñez, J. y Castro, F. (2005)  
Universidad, innovación y sociedad: Experiencias de la Universidad de La Habana. *Revista de Ciencias de la Administración*, 7(13), 9-30.
- Núñez, J. y Fernández, A. (2007)  
*Educación superior, desarrollo social e innovación: construyendo marcos conceptuales*. Reporte de Investigación. Cátedra de Integración Andrés Bello.
- Senge, P. (1992)  
*La quinta disciplina. Estrategias y herramientas para construir la organización abierta al aprendizaje*. Barcelona, España: Granich.
- Stiglitz, J. (2013)  
*Towards a new paradigm for development, policies and process*. Recuperado de: [www.unctad.org/en/Docs/prebisch9th.en.pdf](http://www.unctad.org/en/Docs/prebisch9th.en.pdf)
- Triana, J. (2005)  
*Cuba crecer desde el conocimiento*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Sociales
- Vecino, F. (2004)  
La universidad en la construcción de un mundo mejor. Conferencia Magistral. *En IV Congreso Internacional de Educación Superior "Universidad 2004"*, Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.
- Wenger, E. et al. (2002)  
*Cultivating Communicates of Practice: A Guide to Managing Boston*, EU: Harvard Business School Press.

## CAPÍTULO II

### UNIDADES DE INTERFASE: UN MECANISMO PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA MEDIANTE EL VÍNCULO UNIVERSIDAD-EMPRESA

Erenio González Suárez  
Diana Niurka Concepción Toledo  
David Muto Lubota  
Evalina Niuca Celestino

#### Introducción

Como consecuencia del acelerado desarrollo de la ciencia y la impresionante realidad de que hoy en más del 60% de los científicos que ha tenido la humanidad hasta el presente, están en plena actividad creativa, se puede concluir que la Revolución Científico Técnica es uno de los fenómenos más importantes de nuestros tiempos, significando un cambio en la posición y connotación de la ciencia dentro de la sociedad.

Con una influencia directa sobre las fuerzas productivas, la ciencia y la técnica constituyen un sólo proceso; una combinación de influencias recíprocas que constituye el núcleo más dinámico en el vínculo con la producción. Actualmente, no se concibe que una empresa persiga ser tecnológicamente autosuficiente en cuanto a generar toda la tecnología que necesita. El corto ciclo de vida de las innovaciones tecnológicas actuales junto a la creciente complejidad de las tecnologías, hace que cada vez sea más rentable compaginar el esfuerzo innovador de la empresa con la vigilancia del desarrollo tecnológico existente para su valoración e incorporación a los proyectos de innovación.

Mediante una adecuada vigilancia tecnológica del desarrollo tecnológico del entorno, la empresa trata de conocer el escenario económico y de otra índole donde debe desarrollar su estrategia. En este aspecto juega un papel determinante el análisis de la información interna y externa que posibilita a la empresa desarrollar nuevas estrategias (Figura 2.1).

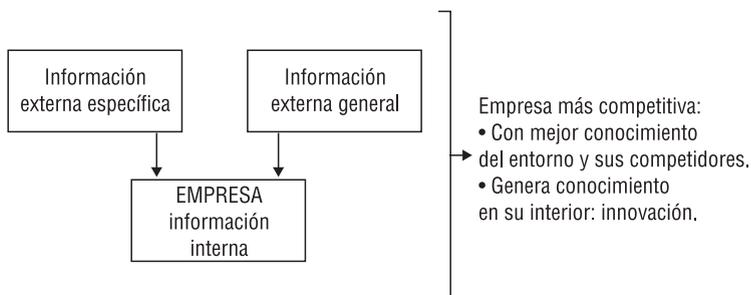
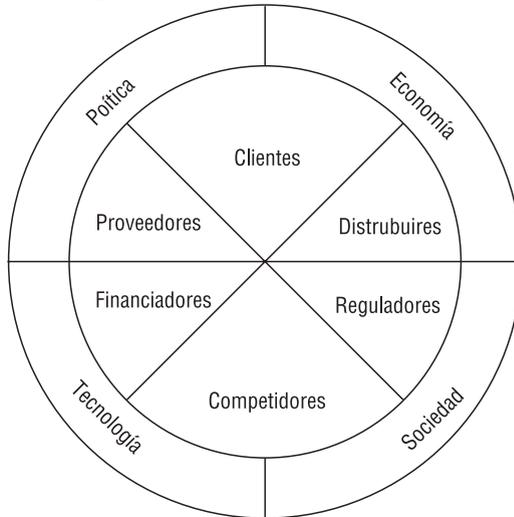


Fig. 2.1 :La información como recurso competitivo

Las necesidades de información externa de las empresas pueden ser descritas de acuerdo con dos tipos de entorno (Figura 2.2). El entorno inmediato está constituido por los elementos con los que la empresa debe tratar a diario: clientes, proveedores, distribuidores, competidores, fuentes de financiación y reguladores. Por otra parte, las empresas requieren información sobre su entorno remoto, al que no se enfrentan a diario, pero que deben monitorear con el fin de identificar los cambios y tendencias que exijan una adaptación de las estrategias de la empresa a medio y largo plazo.

**Figura 2.2:** Modelo general de las necesidades de información de las empresas



**Fuente:** Cornella, 2001

En este nivel, la información hace referencia al clima político, a la situación económica a las tendencias sociales y a las innovaciones tecnológicas; en cada uno de estos entornos existen fuentes de información formales (registradas en papel, medios electrónicos o en cualquier otro tipo de soporte físico) y otras informales (no registradas, obtenidas por relaciones personales).

El papel de la información como recurso esencial en las organizaciones y la importancia estratégica de la gestión de la información cobra mayor relevancia aún si se analiza la incidencia que los mismos tienen sobre el proceso innovador.

Se hace necesario entonces que las organizaciones cuenten con novedosos sistemas de gestión de información externa, destinados a la búsqueda de la información del entorno externo de la organización, que sea verdaderamente oportuna, relevante y pertinente, que constituya un instrumento útil para la toma de decisiones.

Es importante examinar este tema en el contexto tercermundista, en el cual desde mediados de la década de los sesenta, se puso en boga el tema de la dependencia tecnológica (Avalos Gutiérrez, 1994). Dicho tema adquirió relevancia en un momento caracterizado, entre otros elementos, por la irrupción de los planteamientos del tercer mundo en el escenario mundial, por sus proposiciones para crear un orden económico más justo y por sus denuncias de las prácticas económicas de los países industrializados y en particular, de las multinacionales.

En la literatura especializada es posible encontrar diversos ángulos desde los que se aborda este asunto, pero en general, todos los enfoques existentes se alimentan, directa o indirectamente, al considerar que la dependencia tecnológica no es más que una forma particular de las relaciones de dominación que los países desarrollados ejercen sobre los subdesarrollados (Ferrer, 1976) y (Merhav, 1969).

Es eminente la necesidad y posibilidad de investigación en la industria, así como las fortalezas y oportunidades que se logran a través de la vinculación U-E y la colaboración con los países en bases justas y leales. En este contexto los aspectos concernientes a la transferencia y asimilación de tecnologías de los países desarrollados son de gran importancia para países tercermundistas, cuyos recursos tecnológicos son infinitamente menores a los del mundo industrializado, por lo que las alianzas entre países del sur es una posibilidad que debe ser valorada e impulsada (González et al, 2005).

### **Acciones para incrementar la transferencia de tecnología**

Las relaciones U-E se pueden ver como un ejemplo especial del proceso de transferencias de tecnología, ya que describen los mecanismos de transferencias de tecnologías como programas estructurados con vistas a capitalizar la investigación universitaria, integrados a los programas del sector privado o a los productos comerciales. Se puede plantear que la industria ha incrementado su actividad investigadora debido a la demanda y la gestión de la información. Esto se refleja en la calidad de la educación, en muchos casos, cuando la cooperación va ocurriendo, principalmente en la fase de I+D, donde se abre la inteligencia competitiva y oportunidades de participación y en la fase de identificación de nuevas necesidades y en su apoyo a la toma de decisiones de la organización.

Entre los servicios y mecanismos de cooperación universidad – empresa que se identifican en la actualidad se encuentran los servicios de información y relaciones públicas, el entrenamiento y apoyo a los diferentes niveles del personal y la dirección de las empresas, las consultas y estudios de factibilidad, los contratos de I+D, la formación y entrenamiento en proyectos, en la preparación del personal de transferencia, las compañías Spin-off, los esquemas de enseñanza de la compañía y los expertos.

Aunque existen factores que alejan la colaboración U-E, se han identificado muchas razones que justifican un acercamiento entre las partes, como:

- Contrato de trabajos y proyectos fuera del alcance de la empresa por sí sola.
- Acceso a profesores y estudiantes, capaces de realizar actividades técnicas y de investigación.
- Acceso a información sobre el estado del arte tecnológico.
- Prestigio.
- Aprovechamiento de la instrumentación, equipamiento técnico y experiencia de la universidad y centros de investigación.
- Acceso a conocimientos técnicos específicos propios de ciertas empresas.
- Oportunidad de exponer a los estudiantes frente a situaciones prácticas reales.
- Obtención de fondos de ayuda públicos.
- Favorecer el empleo de los post-graduados.
- Obtención de fondos económicos complementarios por vía de los pagos realizados por las empresas.

Es una realidad que las instituciones académicas no son los únicos centros de producción de los conocimientos. Pero lo que sí se afirma es que **la Educación Superior es el elemento socio - institucional básico de producción de los trabajadores del conocimiento** y que, junto con ello, **ha cobrado cada vez más importancia el papel de las instituciones de la educación superior en la transferencia de conocimientos y de tecnologías hacia la producción y la sociedad.**

La parte más dinámica de esta vinculación se ubica en la investigación y su importancia se basa en que las instituciones antes **reproductoras de conocimiento** sean ahora **productoras** del mismo que hace posible un nuevo **ordenamiento disciplinario**, es decir, el **“acoplamiento” entre el mundo disciplinario de la academia y el mundo de la producción.** Esto conduce a la consolidación de nuevos componentes “bilaterales” (**universidad-industria**) o “trilaterales” (**universidad- gobierno-industria**) dando paso a los parques científicos, polos científicos, oficinas de gestión tecnológica, programas de investigación con apoyo gubernamental, etc, con ellos **el conocimiento** puede representar una fortaleza para los países más pobres.

Por otro lado, las transformaciones que se realizan en el mundo en la actualidad se asientan en los cambios tecnológicos de los últimos años, lo que nos obliga a la necesidad de abordar el tema desde otras perspectivas y de inducir cambios sustantivos en la manera de plantearnos las acciones que conducen a la adquisición de conocimiento y a las formas de organizarlos.

Por otra parte, cada vez más, la investigación en las universidades, se manifiesta con decisión y nitidez crecientes, haciendo buena una de las

pautas más significativas de las universitarias modernas, que definen la promoción y desarrollo de la investigación científica como una misión básica irrenunciable, siendo por ello clave la investigación en la educación superior; pues permite:

- Mejorar la formación de los profesionales mediante la preparación científica de los profesores y la participación directa de todos los estudiantes
- Formar cuadros científico-técnicos y docentes, como soporte investigativo que contribuyen a nutrir el potencial científico del país.
- Obtener nuevos conocimientos científicos con elevada calidad y relevancia.
- Conservar, desarrollar, promover y difundir la cultura en una estrategia coordinada de extensión universitaria con una fuerte actividad de divulgación científica popular.

En todo ello está presente una premisa, en relación a que la investigación no es sólo una de las principales funciones de la educación superior, sino también un requisito previo de su pertinencia al estar estrechamente relacionado con el sector empresarial, de servicios y la sociedad en su conjunto.

Ante esta impronta, tanto para las universidades como para el sector empresarial, se hace necesario que las organizaciones cuenten con sistemas de gestión que tengan como objetivo la búsqueda de la buena información del entorno externo de su organización, para luego convertirla en un producto inteligente para la toma de decisiones.

Las universidades, se han propuesto cerrar el ciclo de su investigación tratando de transferir las tecnologías, para en algunos casos en etapas muy incipientes y en otros con experiencias acumuladas, que sería meritorio evaluar, sobre todo en su proceso de ejecución y que contribuyen a fortalecer su propia Política Científica (León Garay, 1997). Sin embargo, **en los países del tercer mundo no siempre se ha logrado esta conjugación, estando deficitarios por un lado el financiamiento y por otro, los conocimientos listos para su introducción en el mercado, pues** son innumerables las barreras, tanto internas como externas.

Esta problemática trae como consecuencia, que no ha sido posible reducir la brecha de productividad con el mundo desarrollado y, al mismo tiempo, se ha acentuado la heterogeneidad estructural entre empresas, regiones y grupos sociales (Chesnais y Neffa, 2003).

**Se requiere entonces, debido a la escasez de recursos financieros por un lado, y por otro, el insuficiente acabado de las soluciones Científico Técnicas para las demandas empresariales del entorno, una vía alternativa colaborativa para buscar el desarrollo.** Por sus características propias y por el impulso que pueden dar a otras formas de actuación, es obligado detenernos aquí en las llamadas oficinas de interfase.

## **Oficinas de Transferencias de Tecnologías (OTT)**

Hoy día las empresas se enfrentan a nuevos entornos, caracterizados ante todo por la globalización e internacionalización de los negocios, donde los cambios que se producen en las economías locales y regionales afectan no sólo a los implicados, con una marcada interdependencia tecnológica, económica y competitiva (León Aliz et al , 2005).

Para enfrentar esta situación, es preciso que la cooperación U–E y los procesos de transferencia de tecnologías implícitos, desempeñen un papel dinamizador, por lo que resulta imprescindible lograr la articulación de un sistema más eficaz de interfase entre investigación e innovación, ya sea de las investigaciones generadas en los recintos universitarios o en aquellos institutos o departamentos de desarrollo con que cuentan algunas empresas.

En realidad, el vínculo U–E es un proceso interrelacionado con diferentes actividades, cuya gestión eficaz debe aún ser objeto de una profunda investigación teniendo en cuenta, según Hidalgo (1997), a los principales factores, como ser:

- Métodos de trabajo similares a los utilizados por la empresa
- Uso profesional de la información confidencial
- Clara estrategia para los derechos de propiedad intelectual
- Gestión profesional y de proyectos

Las **OTT** serán las encargadas de monitorear, rastrear y evaluar eventos, procurar patentes y realizar diligencias, vigilar y proteger la propiedad intelectual, y otras actividades requeridas en el proceso de negociación y de transferencia de tecnología.

La propuesta de la creación de las OTT constituye una interfase en el vínculo entre los centros generadores de conocimientos y las empresas, que consideren las normas y vías vigentes en el país para el **Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica** y que a su vez se ocupe del complejo conjunto de actividades que se requieren efectuar para la **asimilación** por parte del sector empresarial de nuevas y mejoradas tecnologías, productos y procesos en la producción de bienes y servicios entre las que se encuentran la ingenierización, el diseño, los proyectos técnicos, la consultoría especializada, la gestión de venta y comercialización de los nuevos productos o servicios, etc.

Así, el **objetivo general de las OTT** se centra en crear mediante un centro capaz de funcionar interactivamente como un mecanismo de interfase entre la demanda tecnológica del Sistema de Producción de Bienes y Servicios y la oferta tecnológica disponible en el territorio de incidencia de la universidad, el país y el mundo; materializable a través de la gestión y transferencia de conocimientos, con una amplia base informativa y el apoyo de los distintos actores sociales del territorio, a saber: Centros de Educación Superior, Centros de Investigación y Desarrollo, Empresas Productivas y el Gobierno.

La **misión de las OTT** es satisfacer las necesidades latentes y potenciales de servicios científico técnicos altamente competitivos, logrados a través del procesamiento informativo, y la gestión y transferencia de conocimientos, utilizando como base la demanda del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica y del Sector Empresarial, y la oferta tecnológica existente, lo que propiciará una contribución financiera a las demandas del desarrollo del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica del territorio.

Los **objetivos específicos** de una oficina de interfase se basan en:

- Conocer y valorar la composición empresarial del territorio de incidencia de la universidad para dominar sus necesidades en actividades de gestión y desarrollo, de manera que se propicien alternativas para incrementar el vínculo U-E; estructurar estas necesidades en forma de demanda tecnológica, con posibilidades de trabajo interactivo y actualización constante.
- Estrechar los lazos de colaboración científica entre los centros universitarios (de investigación y desarrollo) y el Sector de Producción (de bienes y servicios) del territorio, incrementando el impacto del desarrollo de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en la vida económica del territorio mediante un incremento de la Transferencia de Tecnologías al Sector Empresarial.
- Poner a disposición de la sociedad los resultados de la investigación del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica y realizar, en su caso, la correspondiente transferencia de tecnología. Estructurar la oferta tecnológica como un sistema interactivo que integre los resultados provinciales, nacionales e internacionales.
- Ofrecer fundamentos para orientar la investigación aplicada de los centros universitarios y de investigación y desarrollo a las necesidades del sector empresarial de la región central del país.
- Brindar servicios de asesoría, consultora, auditoría, y concepción de proyectos, que permitan una mayor eficacia y rendimiento de las empresas e industrias, a través de esta nueva forma de organización de la Innovación Tecnológica.
- Contribuir a propiciar el autofinanciamiento de los centros del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica de la universidad.
- Facilitar las relaciones contractuales entre las empresas del territorio y el país con los colectivos científico técnicos del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica en la ejecución de tareas de impacto en la economía del territorio.
- Coadyuvar al desarrollo de acciones encaminadas a hacer realidad la vinculación U-E, tanto en el plano teórico como en la práctica.
- Establecer nuevas vías y formas para la difusión técnica y comercial de los productos del trabajo y el conocimiento científico técnico de los Centros de la Educación Superior y otros del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, tanto en el ámbito provincial, territorial, nacional e

internacional, de manera que se alcancen nuevas vías para el financiamiento del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica.

- Establecer formas y vías más adecuadas de protección de la transferencia de los resultados de la ciencia y la técnica a empresas en el país o en el plano internacional.
- Crear las condiciones y ejecutar las acciones correspondientes para la comercialización internacional de los mismos; conferir a este aspecto un alto nivel de priorización como vía para garantizar el autofinanciamiento de la actividad.

Es recomendable la creación de grupos virtuales con participantes de los centros de generación de concomimientos.

### **Sistema de actuación operativa de la oficina de interfase**

El Centro de Interfase puede organizar su labor a través de **Gestores de Negocios**, encargados de la formalización de los Proyectos de las Ideas de Negocios, su promoción, contratación, vigilancia de cumplimiento y cobro.

Cada gestor atiende uno o varios sectores productivos y establece vínculos con las entidades pertenecientes a los mismos, cuya finalidad es detectar las necesidades tecnológicas de las mismas.

Estas necesidades deben estar contenidas y acorde con la estrategia de desarrollo de la entidad y por ende, en concordancia con los intereses del organismo nacional al cual pertenece.

A partir de la identificación de las necesidades y su posible solución, el gestor elabora una idea de negocio, que es presentada a discusión en el colectivo técnico del Centro de Innovación Tecnológica. Toda idea de negocio se presenta en forma de un Proyecto de Idea de Negocio que incluye la ficha de costo y el posible ejecutor, que puede provenir de cualquiera de los centros integrantes del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica y que se selecciona por su idoneidad para desarrollar con eficiencia y calidad la tarea que se le encomienda.

A los efectos de preservar la Imagen Corporativa de Centro de Interfase, todos los Proyectos que se ejecutan son subcontratados totalmente o en parte a los Centros o Facultades ejecutoras según sea el caso, asumiendo estas la responsabilidad del cumplimiento del subcontrato.

El **Centro de Interfase** debe viabilizar su actuación a través de:

1. Alianzas estratégicas con:

- La Cámara de Comercio
- El Ministerio de la Inversión Extranjera
- Otros centros económicos y sociales del territorio,

2. Encuentro con empresarios del territorio.

- Globales, para la presentación de actividades
- Selectivos, con empresarios líderes y potenciales aliados permanentes

3. Encuentros periódicos de Gestores de Negocios.
  - Para control de negocios
  - Para Proyectos de ideas de Negocios
4. Proyectos de Innovación Tecnológica, tales como:
  - Desarrollo prospectivo de la ciencia a partir de la evolución y el impacto del entorno social y económico.
  - Caracterización de la capacidad de aprendizaje tecnológico (entrevista con los directores de empresas).
5. Desarrollo de talleres de demanda / oferta Tecnológica con entidades provinciales y empresas.
6. Asesoría en aspectos de interés para las empresas, tales como la gerencia integrada de proyecto, la valoración económica de una inversión, la introducción de tecnologías más limpias y otras.

Desde luego la ejecución de las acciones referidas hasta aquí requiere, indudablemente, de la formación de capacidades intelectuales en nuestros pueblos, es por ello que de igual trascendencia resulta para el éxito de esta estrategia sugerida, la formación de especialistas capacitados para poder enfrentar los retos de los procesos que se asocian a la transferencia de tecnologías y el fortalecimiento de las relaciones para la colaboración y cooperación entre los países, fundamentalmente de aquellos que bajo un interés común avanzan hacia el desarrollo.

### **Conclusiones**

La vinculación de la universidad y el sector productivo constituye un mecanismo a tener en cuenta para llevar a cabo la transferencia de tecnologías. La creación de la oficina para la transferencia de tecnologías como eslabón de interfase entre la demanda tecnológica del sistema de producción de bienes y servicios y la oferta científico- tecnológica disponible en la universidad, el país y el mundo, puede ser evidente a través de la gestión y transferencia de conocimientos con lo cual se pueda satisfacer las demandas del desarrollo del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica del territorio, así como otros resultados nacionales e internacionales, para elevar considerablemente la competitividad del sector empresarial y de los servicios del territorio y el país.

### **Referencias Bibliográficas**

Avalos Gutiérrez, I. (1994)

*Transferencia de Tecnología*. En Ciencia, Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas .Editorial Nueva Sociedad.

Chesnais, F. Neffa, J. C. (2003)

*Sistemas de innovación y política tecnológica*. Ceil- Piette Conicet. Trabajo y Sociedad.

- Cornella, A. (2001)  
 La riqueza está en las ideas. <http://www.uv.es/~coursegsm/ MaterialCurso/Cornella1.pdf>
- Ferrer, A (1976)  
*La dependencia científica y tecnológica en el contexto internacional y sus implicaciones para la transferencia de tecnologías.* Desarrollo Económico.
- González Suárez, E. C. E. Galián, J. R. Saborido Loidi. F. Jaume Franceti (2005)  
*El vínculo con el entorno de la colaboración sur - sur promovida desde a través de un Parque Tecnológico.* Ponencia ALTEC2005. Salvador de Bahía, Brasil.
- Hidalgo Nuchera, A.; León Serrano, G. y Pavón Morote, J. (2002)  
*La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones.* Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A), Madrid.
- León Garay, I., E. Medellín Cabrera, E. Rosa Domínguez, M. Teresa Hernández Nodarse, E. González Suárez y R. Hernández (1997)  
*Contribución de la prospectiva tecnológica de la industria química y azucarera a la política científica y tecnológica de la Universidad de Las Villas.* ALTEC97. La Habana, Cuba.
- León Aliz, T.; E. González Suárez, J.; Turrado Saucedo (2005)  
*La Vigilancia Tecnológica en los procesos preparatorios de la Transferencia de Tecnología.* En estudios previos inversionistas Estudio La-borde Laclau. ISBN: 959-16-0305-3. Buenos Aires.
- Merhav, W. (1969)  
*“Technological Dependence, Monopoly and Growth”* Pargamon Press, Londres.

## CAPÍTULO III

### POLÍTICA CIENTÍFICA PARA LA GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍAS CON EL OBJETIVO DE IMPULSAR EL DESARROLLO LOCAL

Erenio González Suárez  
Diana N. Concepción Toledo  
Roberto Garcés González  
José Baaptista Fernando Do Rosario

#### **Introducción**

La actividad de los Centros de Educación Superior está muy vinculada a la sociedad y por ella a las demandas del mercado, ejerciendo una fuerza inductora sobre la política científica donde diferentes variables inciden en la eficiencia y competitividad de las instituciones auto reguladas que conllevan al desarrollo de la ciencia y la técnica (González et al., 2005).

Los fenómenos de globalización y la crisis del estado de bienestar son dos factores que interrelacionados determinarán una nueva concepción del desarrollo, nuevas formas de política redistributivas y un camino hacia lo local, bajo la concepción de la democracia más democrática, participativa y comunitaria. El ámbito local se impone como verdadero campo de nuevas prácticas de organización relacional.

Desde las últimas décadas, se viene dando una situación de crisis y reemplazo de viejos paradigmas, pasando de la visión redistributiva al potencial de desarrollo en el territorio, provocando un cambio significativo en la conceptualización y aplicación de la política de desarrollo regional.

La situación por la que actualmente atraviesa la industria a nivel mundial es compleja. La escasez de capital y las legislaciones en materia ambiental son cada vez más severas, es por ello que la industria está obligada a hacer eficientes sus procesos, utilizando materias primas alternativas, y consumos de bioenergía, aprovechando los recursos que brindan los propios procesos, y de esa forma optimizar el aprovechamiento y la protección de los recursos naturales para ser más competitiva en el mercado internacional.

Por ello con una acertada política de Investigación Científica e Innovación Tecnológica se propicia la incorporación del progreso técnico a los sectores productivos y de servicios, constituyendo una valiosa alternativa como factor potencializador y estimulador de la competitividad económica y el bienestar social y puede abrir paso a la economía en términos de comercio local que minimice las importaciones pero para ello se requiere que el desarrollo de la educación, la ciencia y la tecnología sean parte integrada del desarrollo del país y las localidades para crear una capacidad endógena, vinculada con las esferas educativas y productivas.

En este sentido las políticas científicas y tecnológicas deben entender una dimensión local y otra internacional, y sus interrelaciones. Consecuentemente, la cultura de la cooperación en la I+D integra la dimensión internacional y se transforma en un motor para la internacionalización y una variable estratégica para el desarrollo. (Chesnais y , 2003).

Para ello es imprescindible la participación de la Ciencia y la Innovación Tecnológica, en una vinculación efectiva, masiva y perdurable con el sector productivo. Esta vinculación es la consolidación de las capacidades de servicios y asistencia técnica al cliente en los centros de Investigación y Desarrollo, así como la generación de conocimientos a través de las acciones de mejoras dentro de las organizaciones productivas.

Ambas capacidades constituyen el ámbito fundamental de interés de la Gestión Tecnológica, actividad en la que es necesaria una alianza efectiva entre las esferas de generación de nuevos conocimientos y los usuarios empresariales de estos conocimientos en la búsqueda del incremento de la competitividad de sus empresas.

La materialización de las alianzas, entre los centros de Generación de Conocimientos y las empresas introductoras de estos conocimientos, sólo se puede dar a través de oportunidades de beneficio mutuo lo que estará determinado para las nuevas oportunidades de incremento de la competitividad que proporcionen los resultados del conocimiento a las empresas potencialmente usuarias de estos conocimientos, y desde luego, con los beneficios que esta introducción produzcan en los centros de Generación de Conocimiento, lo que puede materializarse a través de la comercialización del producto científico cuando se investiga a ciclo completo.

No se puede perder de vista que realmente las investigaciones deben estar dirigidas hacia los intereses de los productores, quienes lo establecen estos intereses sobre la base de la demanda de diferentes productos en el mercado y que al final constituyen una oportunidad de negocios para ambas partes, es decir para investigadores y para productores como representantes genuinos de las instituciones académicas incluyendo los Centros de Investigación Científica y las Empresas respectivamente.

### **Fundamentos de la política científica**

Deben ser pilares de la política científica:

1. La formación de su recurso más valioso: el recurso humano.
2. El principio de que la ciencia tiene que responder a las necesidades del desarrollo económico del país.
3. Asimilación del conocimiento mundial y su adaptación a las condiciones propias.
4. Transformación de la ciencia nacional de asimiladora de conocimientos a generadora de tecnología.

Para todo país, su inserción en el nuevo escenario económico internacional representa hoy un verdadero reto y un desafío, por cuanto el país ha de realizar acciones urgentes dirigidas a perfeccionar su política económica, en correspondencia con las realidades actuales que le impone el nuevo orden económico mundial.

Una nueva política debe sustentarse, entonces, en una descentralización mayor de decisiones, el desarrollo de relaciones económicas horizontales, una mayor autonomía y el autofinanciamiento de las empresas. La misma debe contener el conjunto de principios, lineamientos, decisiones, instrumentos y mecanismos que una institución debe definir desde el punto de vista científico y tecnológico en un corto, mediano y largo plazo, dentro del contexto del desarrollo económico-social del país.

La necesidad de la **Política Científica** está dada, además, por la existencia de recursos limitados y la elevación cada vez más acentuada de los costos de los resultados científicos que se obtienen, esta, a su vez, permitirá definir cuáles son las líneas de investigación priorizadas a ejecutar, en función de los objetivos socioeconómicos trazados, y en las que se encontrarán los principales recursos de la institución.

Pueden considerarse como bases fundamentales para trazar la política científica de una institución educativa, las siguientes:

1. Las necesidades del desarrollo del conocimiento.
2. Las necesidades del desarrollo económico, social y local – comunitario del país.
3. La tradición y experiencia en las investigaciones de determinadas áreas de conocimiento.
4. Los recursos disponibles.
5. Las regulaciones, disposiciones y procedimientos de trabajo que deben formar parte del saber hacer de la institución en este proceso.

Cada país debe trazarse el objetivo de contar con instituciones científicas de alta calidad capaces de realizar investigaciones y proporcionar instalaciones de capacitación en esferas de interés específico. La realización de investigaciones científicas deben estar con un marco legal adecuado a nivel nacional e internacional. Las universidades deben garantizar que sus programas en todos los campos de la ciencia se centren tanto en la educación como en la investigación y las sinergias entre ellas e introducir la investigación como parte de la enseñanza de la ciencia.

En este sentido se debe propiciar la cooperación entre la universidad y la industria para ayudar a la preparación en ingeniería y continuar la educación vocacional, a la vez que aumentar la respuesta a las necesidades de la industria y el apoyo de esta al sector educacional. Por otra parte deberán definirse nuevos perfiles que se adapten a los requisitos de los empleadores y sean atractivos para los jóvenes a fin de mitigar el efecto adverso de la migración asimétrica de personal capacitado de los países en desarrollo

hacia los países desarrollados y mantener una educación e investigación de alta calidad en los países en desarrollo.

Una colaboración Sur-Sur, más efectiva que uniera fortalezas entre las universidades de investigación latinoamericana, podría contribuir a formar más doctores y de forma más pertinente con una política de investigación mejorada y en el marco de los sistemas nacionales de innovación en sur-gimiento.

Con frecuencia, en los países subdesarrollados el sector productivo no demanda doctores, mientras la demanda del sector universitario y académico no universitario en general no está satisfecha. No obstante, aparecen perfiles con buenos programas doctorales, en los cuales el empleo de los nuevos doctores se convierte en un problema.

Es necesario que los estados del sur se propongan proyectos nacionales de desarrollo económico y social que impliquen y beneficien a las grandes mayorías. En estos proyectos deben incorporar a las universidades a un nuevo tejido de relaciones para definir campos de relevancia, pertinentes en forma de políticas de ciencia, tecnología e innovación y de agenda de investigación que conduzca al desarrollo de economías basadas en el conocimiento, no solo en sectores de alta tecnología y valor agregado, sino además en sectores más convencionales, tomando mejor en consideración el conocimiento tradicional y autóctono, con alcance territorial y local.

**En los países de Latinoamérica no siempre se ha logrado esta conjugación de factores, estando deficitarios por un lado de financiamiento y por otro de conocimientos listos para su introducción en el mercado, pues** son innumerables las barreras, tanto internas como externas, a las que las universidades se enfrentan para aplicar en la práctica los logros obtenidos, como consecuencia de lo cual, en muchos casos existen las soluciones a diversos problemas que se presentan en el sector empresarial, pero no se aplican. Asimismo, muchas veces el sector productivo se enfrenta a problemas solubles por el personal científico pero estos temas no son de interés para el trabajo científico o técnico.

Por otra parte, en la región pocos países, y pocos sectores y empresas dentro de ellos, logran reaccionar con la rapidez necesaria para reducir su atraso tecnológico. Otros muchos sólo consiguen avanzar al ritmo de la frontera y no son pocos los que quedan rezagados. Los esfuerzos tecnológicos locales no parecen, siempre, constituir una prioridad importante para los agentes económicos nacionales. En consecuencia, no ha sido posible reducir la brecha de productividad con el mundo desarrollado y, al mismo tiempo, se ha acentuado la heterogeneidad estructural entre empresas, regiones y grupos sociales. (Chesnais y Neffa, 2003)

**Esta es una problemática presente en la región de manera que no se logra la sinergia necesaria entre las empresas, las universidades y el gobierno local.**

**En este contexto, es interés del desarrollo regional aprovechar la experiencia internacional en relación a los Parques Tecnológicos. La primigenia razón de ser de los Parques Tecnológicos, es que giran en torno a la universidad y su objetivo principal, es transferir a la actividad industrial los resultados de la investigación académica, transferencia de tecnología.**

Por ello la estructura y organización interna de las universidades debe responder mejor a la dinámica interdisciplinaria y a una proyección investigativa más pertinente. Generalmente resulta necesario crear estructuras virtuales y unidades organizativas como grupo, laboratorios y programas de investigación, también centros de estudios y de investigación con misiones y con objetivos estratégicos bien definidos, e incluso involucradas en estructuras dinamizadoras de la innovación como Parques Científicos y Tecnológicos (PCT), incubadoras de empresas y otros.

### **Valoración de la Política Científica**

Un principio fundamental para una verdadera política científica y tecnológica nacional, es la necesaria unidad del desarrollo científico-tecnológico con el progreso social (Castro, 2003). En 1964, Ernesto Che Guevara indicaba que la técnica había que tomarla donde estuviera; que había que dar el gran salto técnico para ir disminuyendo la diferencia que existía entre los países desarrollados y los no desarrollados la construcción de una base científica y tecnológica nacional.

De valoraciones de las Política Científicas de instituciones con solida experiencia en esta dirección se han extraído conclusiones para la valoración de estas políticas entre las que se destacan (Concepción et al., 2011):

1. La Política Científica no es copia mecánica, sino que debe ser mejorada de otras Políticas científicas de Innovación y Postgrado y no solo hay que contextualizarla, sino aplicarla.
2. La Política Científica parte de las necesidades particulares y se debe trabajar de forma proactiva, no podemos sentarnos a que nos ofrezcan, debemos buscar quien nos de financiamiento sobre lo que queremos y necesitamos, eso es posición proactiva y no solo debe ser en lo internacional sino también en lo nacional, pues ambas se complementan.
3. La Política Científica debe incidir más en el proyecto económico social del país con un fuerte papel, siendo protagónico del mismo y donde se toma como premisa la opinión de científicos nacionales.
4. Es necesario emplear la **cooperación internacional** en la solución de los problemas internacionales de carácter económico, social, cultural o humanitario, y en el desarrollo y estímulo del respeto a los derechos humanos y las libertades fundamentales, por lo que esta constituye una forma para potenciar la ciencia y la tecnología en país.
5. La Política Científica Tecnológica no puede depender para su desarrollo de las relaciones internacionales, pero a su vez estas se conside-

ran imprescindibles para su desenvolvimiento adecuado, y no contar con ellas sería cerrarse al mundo.

6. Es importante tener en cuenta en este sentido el fortalecimiento de la colaboración interna que pueden convertirse en fuentes de financiamiento y así no depender solo de proyectos de colaboración internacional sino, que represente formas de obtener ganancias mutuas que finalmente redunden en la solución problemas de cada país y localidad.

7. La formación de jóvenes científicos es responsabilidad de las universidades y por tanto no debemos ser una extensión de escuelas, sino que debemos desarrollar nuestra propia escuela y nuestro propio conocimiento.

8. Es importante aprovechar la experiencia que nos brinda la colaboración extranjera, pero esta no debe ser quien sienta las pautas, sino que se debe basar en nuestros intereses y principales demandas y que sean del interés para ambas partes.

9. Dentro de la Política Científica, se analiza la triada línea científica, proyectos internacionales y formación doctoral para alcanzar mejores resultados como estrategia para una verdadera política científica.

### **Colaboración internacional para el apoyo de la Política Científica**

La cooperación científica y tecnológica internacional comparte principios, pero tienen modalidades e instrumentos diferenciados. La adecuada selección de instrumentos y socios es fundamental para garantizar una cooperación de calidad, con beneficio mutuo y con un alto grado de valor añadido.

La cooperación internacional requiere una actitud activa y no meramente receptiva, por lo que el diseño de políticas para la cooperación y la existencia de unas sólidas capacidades de gestión son los dos ingredientes necesarios para multiplicar los resultados tangibles e intangibles y para asegurar su rentabilidad e impacto, cuestión fundamental que hay que tener prevista para diseñar un modelo de cooperación en las condiciones actuales.

En concordancia con lo anterior, universidades de los países del sur, en interacción con un parque tecnológico, pueden a través de un modelo de cooperación, tecnológica, buscar alternativas más viables desde este punto de vista (González, 2008).

### **Estrategia para el impulso al desarrollo local**

En consecuencia con lo anterior y tributando a cada una de las líneas de la Política Científica se infiere que el camino necesario para llevar adelante de forma fructífera el trabajo investigativo en aras de lograr un ciclo completo y de comercializar su resultado lo constituyen las alianzas estratégicas con el sector empresarial para su desarrollo prospectivo, lo que per-

mitirá esbozar también las demandas de la política científica, al considerar además y junto con ello la dialéctica del desarrollo de las ciencias mismas.

Por lo que el eje metodológico, de los resultados que aquí presentamos, se fundamenta en la ejecución de proyectos de investigación que se formulen como parte de oportunidades de negocios, identificados muchas veces de conjunto por las empresas y los centros de generación de conocimientos, y por solicitud de las primeras, debido al interés de introducir los resultados científicos, que con una actividad investigativa proactiva intensa, se pueden lograr más temprano que tarde, y con su aplicación lograr el incremento prospectivo de su competitividad, pues se requiere cada días más que el tiempo entre la investigación, la innovación y el producto final sea menor (Simeón, 1996).

El aseguramiento de la introducción de los resultados en la práctica productiva, está vinculado a la comercialización de los productos de la Ciencia y la Técnica en diferentes modalidades que incluyen el financiamiento previo de la actividad investigativa, así como la obtención de comisiones por ventas o incremento de la eficiencia empresarial a través de los nuevos negocios que incluyen los avances generados por la política científica.

Aquí es necesario tener presente que para incrementar el impacto de las universidades y los centros de generación de conocimientos en general, en el desarrollo competitivo de los países iberoamericanos, se requieren cambios en sus paradigmas que incluyan (González et al., 2005):

- Reconocimiento a la actividad de Desarrollo Tecnológico y vinculación con el sector empresarial.
- Costeo de proyectos de impacto en el sector empresarial.
- Estímulos económicos por la obtención e introducción de resultados en la práctica productiva.
- Desarrollo de una estrategia creativa de Propiedad intelectual sobre los resultados de la investigación y desarrollo que favorezcan las alianzas con el sector empresarial.
- Nuevas modalidades organizacionales para la innovación en el vínculo con el sector empresarial.
- Participación de estudiantes en las actividades de transferencia y asimilación de tecnologías como parte de su formación.

La aplicación de esta concepción de trabajo, que establece el vínculo universidad – empresa, no en una alianza puntual para resolver un problema o introducir un resultado, sino para concebir la estrategia de desarrollo de varias instituciones de forma conjunta ha posibilitado un creciente impacto de la gestión de conocimientos en la eficiencia económica del sector empresarial y con ello una definida demanda de la Política Científica de los Centros de Generación de Conocimientos, en una estrecha alianza estratégica entre los centros de Generación de conocimientos y las empresas pues aquí se cumple que *“la sociedad ha tendido cada vez más a ver a las*

*universidades como un recurso disponible para el desarrollo socio económico” (Waissbluth, 1994).*

### **Pasos seguidos en el proyecto de aplicación de la estrategia de trabajo**

1. Recorrido por todas las Empresas del Territorio para entrevista con los directores de empresa y los Grupos de Negocios de las empresas para identificar ideas de negocios propuestas por los Grupos de Negocios empleando los resultados de la Ciencia y la Técnica.

Fecha: Primer mes del proyecto.

2. Creación del Grupo de Trabajo para la formulación de la Estrategia de Desarrollo del Territorio.

Fecha: Primer mes del Proyecto.

3. Creación de Grupo de Trabajo Permanente para el apoyo a los nuevos negocios. Se incluyen necesariamente especialistas en marketing, búsqueda de financiamiento, procesos tecnológicos, uso de la energía, Gestión ambiental a entre otros.

Fecha: Segundo mes del Proyecto.

4. Definición de los aspectos a considerar en la estrategia de desarrollo.

Fecha: Tercer mes del Proyecto.

5. Seminario Taller en la localidad sobre Formulación de Proyectos de Negocios.

Fecha: Tercer mes del Proyecto.

6. Talleres de Formulación de Proyectos de Negocios por empresas.

Fecha: Cuarto mes del Proyecto.

7. Análisis del aseguramiento científico técnico a los Proyectos de Negocios. Taller de Demanda y Oferta Tecnológica.

Fecha: Quinto mes del Proyecto.

8. Tamizado de las Oportunidades de Negocios propuestas por las empresas, estudios de mercado, tecnologías y problemas energéticos y ambientales. Posibles nuevas propuestas.

Fecha: Sexto y Séptimo mes del Proyecto.

9. Estudio para el aseguramiento tecnológico, material, energético y de mercado de cada una de las nuevas oportunidades de negocios formuladas.

Fecha: Séptimo y Octavo mes del proyecto.

10. Determinación de la incertidumbre tecnológica de cada uno de los proyectos de negocios que se incluyen en la Estrategia de Desarrollo de las Empresas y del Grupo Empresarial en su conjunto.

Fecha: octavo y noveno mes del proyecto.

11. Formulación de los diferentes componentes de la estrategia de desarrollo, a saber:

- a. Oportunidades de Negocios,
- b. Disponibilidad de Materias Primas,

- c. Demandas en el mercado y aseguramiento de la calidad de los productos;
- d. Disponibilidad de fuentes de energía y agua;
- e. Competitividad tecnológica,
- f. Capacidad de Aprendizaje permanente y preparación de recursos humanos;
- g. Fuentes de Financiamiento,
- h. Impacto Ambiental.

Fecha: Noveno mes del proyecto.

12. Determinación de la incertidumbre financiera de cada uno de los proyectos de negocios que se incluyen en la Estrategia de Desarrollo de las Empresas y del Grupo Empresarial en su conjunto.

Fecha: Décimo mes del proyecto.

13. Análisis y aprobación de los Proyectos de Negocios en el Gobierno Territorial

Fecha: Decimoprimer mes del Proyecto.

14. Elaboración de las estrategias de desarrollo en cada territorio de acuerdo con los Proyectos de negocios en consulta con la Política Científica de los centros de Generación de Conocimientos.

Fechas: Decimoprimer y decimosegundo mes del proyecto.

15. Elaboración de la Política científica del los Centros de Generación de Conocimientos en consulta con la Estrategia de Desarrollo del Territorio, previo contratos de comercialización de los productos de la Ciencia y la Técnica, así como del desarrollo de la dialéctica de desarrollo de las propia Ciencias.

Responsable: Comisión de Política Científica de los Centros de Generación de Conocimientos.

Fechas: Noveno al décimo segundo mes del Proyecto.

Así, se ha visto como proyectos de interés actual y prospectivo para fortalecer los resultados y el impacto de la investigación científica en el desarrollo local los siguientes:

1. Posibilidades de utilización de los residuos sólidos urbanos (RSU) como fuente de nuevos productos mediante su reciclaje industrial.
2. La obtención de fuentes alternativas de energía mediante el uso de fuentes renovables de energía.
3. El desarrollo de matrices energéticas, químicas y de construcciones mecánicas propias en cada localidad incluyendo con énfasis el uso de los RSU y forestales como una alternativa de mitigar su impacto ambiental.
4. La formulación de fuentes espejo para el respaldo internacional de las investigaciones científicas aplicadas n cada territorio.
5. Como resultado de esta proyección científica la definición de actividades de Postgrado.

## Conclusiones

- Es necesario desarrollar sistemáticamente una voluntad política severa en aras de estimular, desarrollar y fortalecer la actividad científica técnica nacional hasta sus últimas consecuencias, destinando ingentes recursos y esfuerzos de todo tipo.
- La estrategia de trabajo de organizar la labor científica de forma que se posibilite la concentración de recursos nacionales y respaldando estas acciones con el respaldo a los proyectos para el desarrollo local con proyectos internacionales facilitan la aceleración de resultados científicos a ciclo completo y la formación de recursos humanos, por lo que debe perfeccionarse esta sinergia entre la política científica y la colaboración internacional para la obtención de resultados a ciclo completo..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.
- Una Política Científica consecuente permite por un lado viabilizar la terminación de las investigaciones impulsando el desarrollo local y por otro incentivar la formación de recursos humanos.
- Resulta difícil indicar recomendaciones generales para el sur ya que las situaciones de los países varían considerablemente. No obstante, existe un grupo de medidas comunes que se pueden recomendar y merecen énfasis especial.
- En cualquier país el dominio de la ciencia y la tecnología debe ser guiado por los grupos de científicos y técnicos más avanzados. También deben participar en la creación de un mecanismo eficaz para fomentar los intercambios científicos, la cooperación y el desarrollo compartido entre los países del Sur, mediante la cooperación Sur-Sur.

## Referencias bibliográficas

Castro, Díaz- Balart, F. (2003)

Ciencia Tecnología y Sociedad. Editorial Científico Técnica. Cuba.

Concepción Toledo, Diana Niurka; Lidcay Herrera Isla; Erenio González Suárez (2011)

El vínculo Universidad - Empresa en el incremento de la Gestión de Tecnologías en apoyo al desarrollo económico y sostenible del país. Ponencia Evento provincial Villa Clara, Universidad 2012. Villa Clara.

Chesnais, Francois y Neffa, Julio Cesar (2003)

Ciencia, tecnología y crecimiento económico. Ceil- Piette Conicet. Trabajo y Sociedad.

Galián, C.E. (2006)

Vías para la asimilación de tecnologías resultado del conocimiento de industria química a través de los Parques tecnológicos en la colaboración Sur-Sur. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.

González Suárez, E. (2008)

Asimilación (adopción) y reconversión de tecnología para la producción de biocombustibles. Red CYTED 306RT0279.

Simeón Negrin, R. E. (1996)

*Estrategia de la Ciencia y la Tecnología en Cuba*". *Memorias de IBERGECYT'96*. La Habana. 1-14.

González, E., M. Durán, E. Medellín, G. López (2005)

“Proyección de las I Jornadas Iberoamericanas de Absorción (Asimilación) de tecnologías empleando biomasa” en “Los estudios previos para minimizar la incertidumbre en la absorción (asimilación) de tecnologías que emplean la biomasa como fuente de productos químicos y energía. Editado por CYTED. Buenos Aires. Páginas 154. ISBN: 959-16-0305-3.

Waissbluth, M. (1994)

*“Vinculación de las investigaciones Científicas y tecnológicas con las unidades productivas”*. *Ciencia, Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas*. Editorial Nueva Sociedad. 387-410.



## CAPÍTULO IV

### PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE OPORTUNIDADES DE NEGOCIO QUE BENEFICIEN EL DESARROLLO LOCAL

Glenia Rabassa Olazábal  
Erenio González Suárez  
Juan Esteban Miño Valdés  
Amaury Pérez Martínez

#### **Introducción**

La literatura económica reconoce que el principal acicate para la innovación es la apropiación de conocimientos tecnológicos, el cambio tecnológico involucra un proceso complicado y costoso y la diversificación, de las producciones, implica el cambio tecnológico además de una convicción y voluntad política que garantice la perseverancia de su materialización. (González et al., 2014) (González y Miño, 2015). La gerencia de las empresas debe descansar, en sus principales decisiones, en factores económicos, financieros y de mercado, donde las alianzas productivas y comerciales tengan un peso significativo (Couper, 2003).

Aunque una vía en la búsqueda de oportunidades de negocios es el mejoramiento de los procesos instalados, lo que se realiza a través de su intensificación (González, 1991), sin dudas requiere la modernización, lo que implica la conversión de las estructuras productivas dirigidas a elevar la competitividad internacional por medio de la incorporación del progreso técnico a los procesos de producción, garantizar una mayor racionalidad y eficiencia en la utilización de sus recursos y crear condiciones que permitan satisfacer las demandas sociales en un contexto de crecimiento adecuado a las características económicas, tecnológicas, sociales y culturales.

Existen proyectos que nunca debieron pasar de la fase de estudio y estas inversiones ejecutadas no pasan de ser malas decisiones que han generado pérdidas de recursos por no escoger la mejor alternativa. No siempre se tiene un claro concepto de lo que es un buen estudio de proyecto de inversión, la contribución que pueda representar para colmar esas deficiencias, la técnica de preparación, presentación y evaluación de proyectos de inversión (Cunningham, 2003).

El estudio correcto de un proyecto requiere el trabajo en equipo de ingenieros y economistas y es necesario que sus aportaciones se complementen adecuadamente. La selección de proyectos se concibe como parte del problema del desarrollo industrial. Los proyectos deben juzgarse en función de sus relaciones con el resto de la economía. Las investigaciones, el intercambio y la cooperación tecnológica deberán priorizar el análisis de oportunidades de negocios que impacten en los principales renglones establecidos para el desarrollo económico del país.

## **Perspectivas de la ingeniería química y su impacto en las oportunidades de negocios**

La Ingeniería Química ha transitado por varias etapas a lo largo de su historia: una primera etapa caracterizada por la formulación de las operaciones unitarias básicas, una segunda etapa dirigida a la profundización de los conocimientos teóricos (estudio de los fenómenos de transporte e ingeniería de las reacciones químicas) y una tercera caracterizada fundamentalmente por la formulación de la Biotecnología.

Variados aspectos han influido de diversas formas en el desarrollo de la Ingeniería Química en los últimos años, y en la mayoría de los casos su efecto particular se mezclan con la presencia de más de uno de ellos, los principales sectores del desarrollo de la sociedad que han tenido y tendrán una incidencia mayor sobre esta profesión se evidencian en: avances en los medios de computación, medición y control de procesos, impacto de la informática y las comunicaciones, tendencia hacia la versatilidad del equipamiento y la combinación de tecnologías, desarrollo de la Biología y la Biotecnología, desarrollo de nuevas técnicas de separación, desarrollo de nuevos materiales y su aplicación al diseño de equipos y componentes industriales, impacto de las regulaciones ambientales. La práctica ejemplar de las técnicas de modelación matemática y simulación de procesos, unido al acceso a bases de datos constituyen una combinación conocimiento-herramientas que posibilitan la aparición de nuevas alternativas de producción.

El diseño de nuevos equipos con las nuevas técnicas y tecnologías que la era moderna proporciona (métodos de intercambio iónico, nuevas técnicas de filtración, técnicas cromatográficas, centrifugación y ultracentrifugación, extracción supercrítica, cristalización selectiva) como es el caso de la obtención de glucosa por separación cromatográficas, el diseño, construcción y transportación de plantas modulares, no deja de ser una práctica creciente con marcado énfasis en la reducción de sus volúmenes y pesos, favorecidos por el desarrollo de los nuevos materiales y la optimización de los diseños, aparecen entonces módulos eficientes de producción de una tecnología dada, nuevos productos y producciones derivadas que no eran factibles ni tenían mercado en otro momento, como es el caso de los productos biotecnológicos.

Se emplea la ingeniería inversa en busca de producciones más limpias, minimizando generación de residuos mediante la selección de mejores alternativas.

## **El desarrollo competitivo de la industria de procesos químicos y biológicos mediante la formulación de proyectos**

El desarrollo competitivo de las empresas de la industria química y biológica tendrá que realizarse con un nivel de riesgo y anticipación que podrán disminuirse en la medida en que se despeje la incertidumbre en

cualquiera de sus manifestaciones. (González, 2005). Por ello es necesario formular alternativas diversas y proceder a su evaluación multicriterio y organizar su ejecución de la manera más adecuada (Rabassa, 2016).

El desarrollo de cualquier alternativa implica la asignación de recursos; por ello el análisis de alternativas descansa en seleccionar la variante que implica un menor gasto, pues uno de los problemas económicos más importantes en la actualidad es la cuestión de los gastos y su efectividad en la producción. Es necesario entonces, desde el punto de vista empresarial, formular y evaluar las alternativas como oportunidades de negocios para las empresas.

El análisis de alternativas obliga a realizar estudios técnicos preliminares que llevan a la formulación de diferentes variantes, que incluyen el estudio del incremento de las capacidades de producción mediante un estudio de las condiciones de operación del proceso y sus puntos limitantes, lo que permite la elaboración de variantes de ampliación de la capacidad de producción y con ello de los costos inversionistas y de producción.

Una vez planteadas las alternativas factibles desde el punto de vista tecnológico, se requieren análisis complementarios de orden técnico-económicos haciendo posible juzgar acerca de la conveniencia y oportunidad de la alternativa y llegar a un proyecto de inversión. Este análisis reduce las alternativas originales produciéndose lo que se conoce como tamizado, durante el cual el ingeniero debe responderse numerosas preguntas. (Cunningham, 2001). De ello dependerá la competitividad de la futura instalación, en lo que no se puede olvidar, la impronta de la época de que la tecnología incide cada vez más en las posibilidades empresariales, y que el desarrollo tecnológico de la industria química debe considerarse la incertidumbre. (González, 2005)

Lo que justifica en muchos casos que antes de diseñar la instalación para un proceso industrial se invierta en estudios encaminados a minimizar los puntos neurálgicos en la incertidumbre de nuevos procesos industriales, en los que no se deben descartar los aspectos referidos a la calidad de la seguridad de la instalación. (Hauptmanns, 2000).

Se trata entonces de definir y evaluar una estrategia de desarrollo que implique la formulación de Proyectos de Negocios que contribuyan al incremento de la competitividad de las empresas, para ello se dispone de una herramienta fundamental que es la planificación.

Como se conoce, la industrialización es la base de una transformación cardinal de la estructura económica. La industrialización presupone inevitablemente la promoción de aquellas actividades económicas cuyo desarrollo preferencial y cuya modernización pueda asegurar, en las condiciones concretas dadas, la asimilación más fecunda de los adelantos de la ciencia y la técnica y el incremento de la productividad del trabajo. El lugar central del proceso de industrialización lo ocupa la industria transformativa, pero

su rasgo más importante es una amplia introducción de bienes de equipos altamente productivos (Bauptista et al., 2012).

Para el crecimiento técnico-económico que permite la industrialización de un país pueden aprovecharse las experiencias y los descubrimientos científico – técnicos de otros países en un adecuado proceso de transferencia de tecnologías y de colaboración científica internacional, en lo que juega un papel esencial la vigilancia tecnológica y la preparación de los especialistas.

En la situación actual, no se puede desconocer que en la base del progreso económico de la humanidad está la capacidad del hombre de generar nuevas ideas (González y García, 2013).

La introducción de nuevos conocimientos para la inserción exitosa de una empresa en la actividad comercial del mundo actual, que le permite “integrar capacidades, habilidades, información estructurada y aplicación de tecnologías, convirtiéndose en una fuente primordial de ventajas competitivas para la empresa” (Guadamillas, 2002).

### **Fundamentación y valoración del procedimiento para evaluar oportunidades de negocios**

Para materializar nuevas oportunidades de negocios se requiere una eficiente gestión del desarrollo de las empresas (Cunningham, 2001). Las empresas que están analizando su ingreso al negocio deben determinar si tales productos se corresponden con su orientación estratégica básica y si pueden adaptar su cultura a la de las nuevas oportunidades de negocios. La diversificación hacia nuevos negocios requiere un conocimiento profundo de los usos finales del producto. Para adquirir este conocimiento es necesario: explotar avances tecnológicos: algunos negocios están basados en el desarrollo de nuevos materiales, explotar el know-how, explotar necesidades de mercado, jointventure (suman fortalezas y compensan debilidades).

Para realizar una correcta Gestión Desarrollo se consideran un conjunto de herramientas, estas pueden resultar complementarias entre sí y habrá que apelar a más de una según el caso. Se han clasificado en ocho las herramientas para la Gestión Desarrollo (Cunningham, 2001).

### **Procedimiento para contribuir al desarrollo local mediante oportunidades de negocios**

Procedimiento general para evaluación de oportunidades de negocios.

1. Propuesta de nuevas producciones o servicios.
2. Evaluación de las instalaciones existentes (Análisis de Procesos, AP)
3. Determinar la ruta química.
4. Diseño de los procesos tecnológicos.
5. Evaluar las acciones de reconversión y/o asimilación en cada instalación.
6. Jerarquización de las inversiones.

Comienza por la propuesta empresarial, de aquí surge un análisis y selección de oportunidades de negocio según herramientas modernas de la Gestión Desarrollo.

*La primer herramienta es:* Análisis de contexto, aquí se desarrollan cuatro modelos a saber: modelo sectorial (lo que la empresa debe hacer es implementar un adecuado sistema de inteligencia y competitivo o un banco de datos), modelo cuantitativo (desarrollar un banco de datos sobre recursos, probables tendencias e interrelación entre las variables), modelo sistémico (identificar a los participantes, seleccionar variables y elaborar escenarios basados en estos elementos) y modelo estructural (prestar atención al estado de evolución de la ola contemporánea a fin de liderarla).

*La segunda herramienta es:* Análisis de tendencias empresariales, esta tiene cinco aspectos fundamentales que son orientación al mercado, diferenciación, integración aguas abajo, internacionalización, concentración, luego se pregunta si existe una oportunidad de materia prima, producto, mercado y tecnología según estos cinco aspectos; si es no entonces se deben tomar acciones para resolver estos aspectos y se vuelve a hacer la pregunta y si es sí se pasa a la tercera herramienta, si es no, se vuelve al inicio para otra propuesta pues esta queda eliminada.

*La tercera herramienta es:* Evolución de la demanda y se pregunta si hay demanda del producto si es no entonces se va a la formulación de una nueva oportunidad de negocio, si es sí se continúa a la

*Cuarta herramienta:* Evolución de los márgenes de utilidad del producto, (aquí se aplica la curva de la experiencia y se puede implementar el principio de calidad total para reducir los costos y se pregunta si se reducen estos, de ser negativa la respuesta se deben tomar acciones que contribuyan a reducir estos y se vuelve a hacer la pregunta, si es negativa se elimina y vuelve al inicio, de ser positiva se pasa a la *quinta herramienta:* Otros dos márgenes de utilidad, se pregunta si cumple con los requisitos de los costos y si es no se toman acciones para resolver este ítem, y se vuelve a hacer la pregunta, si es negativa se elimina y vuelve al inicio, si es sí se pasa a la *sexta herramienta:* rentabilidad y utilización en planta, aquí se trata de determinar las correlaciones experimentales entre el retorno sobre inversión y el grado de utilización de la planta, se pregunta si es rentable, si la respuesta es no entonces deben tomarse acciones como aumentar la capacidad en planta, buscar más integración aguas abajo entre otras, y se vuelve a hacer la pregunta, si es negativa se elimina y vuelve al inicio si es positiva entonces se pasa a la *séptima herramienta:* El producto y su compatibilidad con la empresa, aquí se pregunta si pasa por el primer filtrado, donde aparecen el tamaño y crecimiento del mercado para el producto, número de competidores más importantes, características generales de la tecnología involucrada, si no pasa por este filtrado entonces se toman acciones para resolver esto y se vuelve a preguntar, si es negativa se elimina y vuelve al inicio de ser positivo se pasa al segundo filtrado donde se realiza una estimación



de rentabilidad, se trata sobre la accesibilidad a la tecnología así como la accesibilidad medio-ambiental, de no pasar por este filtrado entonces se toman acciones para resolver esto y se vuelve a preguntar, si es negativa se elimina y vuelve al inicio de ser positivo entonces se pasa a una etapa de seguimiento donde se realiza un análisis detallado del mercado y de la comercialización, del procesos de producción, evaluación cuidadosa de otros factores relevantes como accesibilidad a materias primas, disposiciones oficiales, efectos sobre la competencia, flujos de fondos, etc., se presentan luego las cartas del producto, así como el perfil descriptivo del producto.

Una vez concluida esta herramienta se pasa a la *octava herramienta*: Análisis de entrada al negocio, aparecen entonces siete estrategias fundamentales por preguntar como son: desarrollo interno, adquisición, licenciamiento, generación interna, joint-venture, inversión societaria, incorporación de expertos, se acota la ruta química de la tecnología que se propone y se pregunta ahora si cumple con esta herramienta, de no ser así entonces hay que buscar otra propuesta de negocio de los empresarios, de ser positiva entonces ya existe una oportunidad de negocio.

Continúa la fase de visualización de la información, la idea aquí es que se visualicen desde un principio todas las complejidades involucradas en el proceso, una vez analizado esto, pasa a formar parte de la malla de productos químicos que se va a proponer.

Luego se pregunta si existen restricciones tecnológicas, de ser negativa se va a la malla de productos químicos y se toma otra oportunidad de negocio, de ser afirmativa la respuesta se pregunta si está disponible la tecnología de ser negativa se va a la malla de productos químicos y se toma otro, si es positiva se pasa a la fase de diseño, si la respuesta es no entonces se deben desarrollar las disciplinas científicas para desarrollar investigaciones de base y poder ir al diseño del proceso al igual que en la caso de que la respuesta sea positiva, si existiera disponibilidad del equipamiento se pudiera ir a una conversión si no lo hubiera entonces sería necesario una asimilación de tecnología con el correspondiente calculo y diseño de nuevos equipos.

Continúa la fase de desarrollo preliminar del proyecto y se pregunta si es factible el proyecto, de ser negativo se vuelve a la malla de productos a buscar otra oportunidad de negocio, esta factibilidad debe integrar de forma armónica los ya conocidos métodos técnico-económicos, los factores energéticos, ambientales sustentables, si es positivo se ordenan las inversiones de forma lógica, se prepara el cronograma de inversiones según consideraciones del desarrollo local donde se pretende desarrollar esta oportunidad de negocio, así como el tamaño y localización del proyecto, luego se elabora el informe y se pasa al control de oportunidades de negocio según propuesta para desarrollo local del municipio donde está enclavada esta oportunidad.

## **Jerarquización de las inversiones**

Se realiza a través de una matriz de jerarquización que consta de 3 pasos fundamentales:

1. Definición de las categorías de impacto.
2. Evaluar las categorías de impacto. (mediante valores modales y medias)
3. Aplicación de la matriz de jerarquización.

En cada categoría hay que definir la escala de importancia, y escala invertida para impactos no beneficiosos. Es una matriz de doble impacto: da la posibilidad de dejar abierto a criterios de expertos, incluir algunas nuevas categorías o modificar algunas de las ya existentes.

Procedimiento para la aplicación de la matriz de jerarquización (Rabassa, 2016).

1. Determinar número de expertos.
2. Definición de la escala (importancia), escala cualitativa que evalúan los expertos.
3. Capacitación e intercambio del uso de la matriz.
4. Explicar los diferentes indicadores y aspectos que determinan cada categoría de impacto. (pueden quitar o poner)
5. Trabajo de los expertos en la aplicación y evaluación de la matriz.
6. Validación por la técnica del centro de gravedad (modificar determinados aspectos de esa matriz que la realidad objetiva explique bien si ya está concebido en la ejecución y seguimiento de esa categoría).
7. Toma de decisión.

## **Conclusiones**

- Un procedimiento para la evaluación de oportunidades de negocios debe integrar a los métodos establecidos, los avances en materia de métodos de evaluación, los factores económicos, los ambientales, los energéticos y de seguridad tecnológica e incorporar con un paso más a un procedimiento de evaluación de oportunidades de negocios las ocho herramientas que se han propuesto para Gestión Desarrollo.
- El proyecto de negocio describe el contenido, estructura y gobierno de las transacciones diseñadas, así como la creación de valor a través de la explotación de las oportunidades de negocio.
- La aplicación del procedimiento propuesto permite un análisis multilateral y más exacto de las alternativas de negocios que propicien el desarrollo local.
- La jerarquización de las inversiones en virtud de las decisiones de los expertos seleccionados, decide un orden de prioridad en las oportunidades de negocio.

## Referencias Bibliográficas

- Bauptista, J. R., Santos, R., Concepción, D. N., González, I. Y., & González, E., (2012)  
Investigaciones colaborativas sur -sur en la transferencia de tecnologías para el aprovechamiento de los residuos sólidos como fuente de productos de alto valor agregado. Art. presentado en la Conferencia Universidad 2012.
- Couper, J. R. (2003)  
Estimation of Capital Requirements. In J. R. Couper (Ed.), *Process Engineering Economics*. USA: Marcel Dekker Inc.
- Cunningham, R. E. (2001)  
Análisis y selección de oportunidades de negocio en la empresa moderna. Argentina: Editorial CYTED.
- Cunningham, R. E. (2003)  
El proyecto y su inserción en la empresa moderna. Argentina: Editorial CYTED.
- González, E. (1991)  
Aplicación del análisis complejo de procesos a la intensificación de diferentes industrias de Cuba: Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.
- González, E. Editor (2005)  
Vías para el diseño de nuevas instalaciones de la industria química, fermentativa y farmacéutica. La Habana Editorial Científico Técnica.
- González, E. Garcia, R. Editores. (2013)  
Gerencia de Ciencia e Innovación en centros de generación de conocimientos. Impacto económico y social: Editorial Feijoo. ISBN 978-959-250-906-1.
- González, E., & Miño, J. E.; (2015)  
Acciones para la correcta terminación y valoración de resultados en la industria química y fermentativa. Universidad Nacional de Misiones: Editorial Universitaria.
- González, E., Pérez, M., Diana, Concepción, & González, A. (2014)  
La creación simultánea de capacidades científicas y tecnológicas mediante en vínculo universidad-empresa. Evento Provincial de VC: Universidad 2014.

Guadamillas, F. (2002)

La gestión del conocimiento como recurso estratégico en un proceso de mejora continua en alta dirección (compilación de artículos). La Habana, 2002. CCED / MES.

Hauptmanns, U. (2000)

Evaluation of the Quality of Safety Management. Chem. Eng. Technol., 23(7), 633-636.

Rabassa Olazabal; G. (2016)

Procedimiento para la selección y evaluación de oportunidades de negocios en la industria de la caña de azúcar. Tesis en opción al Grado Científico de Doctora en Ciencias Técnicas.

## CAPITULO V

### GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA EL DESARROLLO LOCAL

José Baaptista Fernando Do Rosario  
Grisel Barrios Castillo  
Erenio González Suárez  
David Muto Lubota

#### **Introducción**

Uno de los mayores problemas de la sociedad moderna está relacionado con el incremento de la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), todo ello como resultado de los cambios demográficos, la concentración de la población en núcleos urbanos y la modernización, que han traído consigo la elevación de los índices de producción y la diversificación de los hábitos y estilos de vida asociados al consumo. Por otra parte, el aumento de los RSU convierte su gestión en un problema actual que requiere una solución eficaz desde una doble perspectiva: limitar el daño ambiental, y ser eficiente desde el punto de vista económico para conseguir el tratamiento adecuado de los residuos al mínimo costo y evaluar alternativas para lograr fuentes de empleo.

Se hace necesario adoptar medidas para que los RSU causen menos daño al medio ambiente desde un enfoque de desarrollo sostenible donde se conviertan en fuente de energía y materia prima. Datos revelan que de los 15 millones de toneladas de basura doméstica que se generan anualmente en las ciudades, más del 65% es recuperable o reciclable (Joa Rodríguez, 2009).

#### **Aspectos conceptuales**

En las últimas décadas el uso indiscriminado de factores productivos, principalmente los recursos naturales, evidencian la existencia de una crisis provocada por la acción del hombre sobre la naturaleza que hace peligrar la supervivencia de los seres vivos.

El desarrollo económico tiene un inevitable efecto negativo medioambiental pues implica el uso de los recursos naturales que son recursos finitos. El problema radica en determinar el consumo óptimo de estos.

El desarrollo sostenible es un modelo económico que debe ser perseguido y consolidado para posibilitar atender las necesidades de las generaciones actuales, sin comprometer el derecho a la vida y el usufructo de la naturaleza a las generaciones futuras.

En la Figura 5.1 se presenta la interrelación entre la economía y el medio ambiente a través del flujo circular de la renta, donde la naturaleza cumple la función de proveedor de los recursos naturales necesarios para la

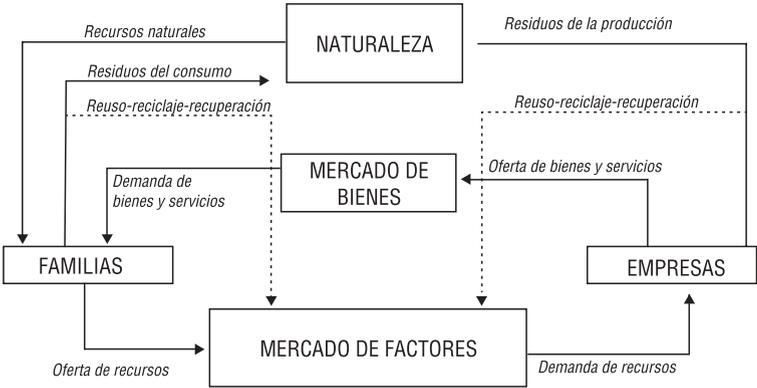
producción de bienes y servicios. Estos bienes y servicios producidos van a satisfacer las necesidades del hombre, cerrando el ciclo con la generación de residuos destinados al mercado de factores y a la naturaleza.

**Relación entre los problemas económicos, ambientales y el agotamiento de los recursos naturales**

La articulación social entre los problemas económicos, ambientales y el agotamiento de los recursos naturales, son fundamentos teóricos en los que la idea de la externalidad negativa, se define como el efecto de las acciones de un agente sobre el entorno de otro, sin existir un acuerdo entre ambos, y que pueden incidir sobre la esfera del consumo o de la producción. La externalidad negativa ha servido de soporte teórico al concepto de contaminación, estableciendo el marco analítico, tanto para determinar el nivel óptimo de la externalidad como para alcanzar dicho nivel por medio de la exacción de un impuesto.

Sobre el tema y en el transcurso del tiempo, ha existido una diversidad de enfoques que también han tenido su reflejo en las Ciencias Económicas a partir del surgimiento de las disciplinas denominadas Economía del Medio Ambiente y Economía Ecológica. Aunque ambas muestran marcadas diferencias en su enfoque teórico y las metodologías de análisis utilizadas, coinciden en abordar el estudio y atenuación de los problemas ambientales. En este contexto aparecen cambios en los objetivos del sistema económico, se posiciona la teoría de desarrollo que considera las tres dimensiones de la filosofía de la sostenibilidad: ecológica, económica y social.

**Figura 5.1:** Flujo circular de la renta incluido el medio ambiente.



**Fuente:** Elaboración propia

Se ha definido el desarrollo sostenible como “aquel que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Romero; 1997), permi-

tiendo un acceso continuado a los recursos naturales e impidiendo los daños al medio ambiente.

La equidad inter generacional a la que esta idea hace referencia se subyace en la declaración del Río de 1992. Dado que el crecimiento supone el consumo de los recursos naturales, parece lógico preguntarse cuántos recursos pueden consumirse en el presente sin dejar a las generaciones futuras con un inventario reducido o agotado de recursos naturales.

La consideración de una teoría del desarrollo que considere las tres dimensiones de la filosofía de la sostenibilidad ecológica, económica y social prevalece cada vez más en la implementación de políticas económicas que integren objetivos ambientales, económicos y sociales.

Son múltiples los problemas derivados de la generación de material carente de uso o valor para quien se desprende de él, produciendo daños irreparables sobre los ecosistemas, contaminando el aire, el suelo y las aguas, entre otros efectos perniciosos. Los residuos deben ser gestionados, pero realizar una correcta gestión resulta costoso y los recursos económicos disponibles para ello pueden ser insuficientes. André y Cerdá (2006) plantean que tradicionalmente la gestión de residuos se ha considerado un problema ingenieril, lo que ha motivado que la literatura de tipo tecnológico y ambiental relacionada sea muy amplia, mientras la literatura económica ha quedado mucho menos desarrollada y dispersa hasta hace pocos años.

### **La problemática económica de la generación de los RSU**

Dentro del ámbito de los residuos sólidos, se encuentra una constante muy clara: a mayor producción, mayor cantidad de residuos. Esta coincidencia es el resultado de la implantación en los países ricos de un sistema productivo basado en la utilización desmesurada de los recursos naturales y recursos energéticos. En la Figura 5.2 se aprecia la relación directa entre la generación de residuos y el nivel de ingreso de los países.

Esta tendencia es resaltada por estudios realizados por diversos autores. Se destacan los realizados por Philipppi et al., (2004) en la ciudad de São Paulo, Brasil, quienes concluyen que el aumento de la renta va unido al aumento de la generación de RSU. Por otra parte Dangi et al., (2008) al comparar EEUU y los países desarrollados reporta una relación directa entre la tasa de generación per cápita y nivel de renta de la población. Alsamawi et al., (2009) luego de un análisis de la tasa de generación per cápita de RSU realizado en Bagdad (Iraq), destacaron que cuando el poder de consumo de la población aumenta, la cantidad de RSU también lo hace.

**Figura 5.2:** Relación generación de RSU en función al nivel de ingreso de países



Fuente: Elaboración propia

La evolución en la generación de RSU en las sociedades tecnológicas implica que:

- Los residuos que se generan en estas sociedades están formados por materias primas muy diversas que han sido obtenidas y transportadas de lugares cada vez más lejanos, suponiendo un progresivo aumento del coste económico y energético de las mismas, unido al mayor impacto ambiental producido.
- Debido a la mentalidad consumista de este tipo de sociedades, se generan cada día una mayor cantidad de residuos que no son recuperados para posteriores utilidades, por lo que se puede prever un agotamiento de los recursos naturales de la tierra necesarios para la supervivencia del hombre.
- Motivado por la creciente generación de residuos, cada vez más abundante en cantidad y peligrosidad, es prácticamente imposible pensar en solucionar este problema a través de un simple depósito en zonas aisladas. Este hecho obliga a dar a este gran volumen de residuos el mejor tratamiento desde el punto de vista medioambiental. Sin embargo, no se puede olvidar que esta situación está provocada por un uso totalmente irracional de las materias primas y de la energía por parte del hombre.

Los primeros estudios económicos relacionados con la generación de RSU centraron su atención en el proceso de generación de los residuos por hogares. Fullerton y Kinnaman (1996) realizaron un estudio sobre el comportamiento de las familias en un programa de reciclado, conjuntamente con un programa de etiquetas en las bolsas de basura sin reciclado y llegaron a la conclusión de que los cambios en el comportamiento dependen de variables demográficas y el precio de las etiquetas. Al tener que pagar por cada bolsa de basura recogida de las casas, las familias variaban su conducta en cuanto al número de bolsas utilizadas, el aumento del peso, un aumento del reciclado y un ligero incremento en los vertidos ilegales.

Se ha demostrado, que el precio óptimo que deberían pagar los ciudadanos no es una tasa fija, como es habitual, sino un precio que recoja el costo marginal de tratamiento y el costo marginal de uso del vertedero.

Con la utilización de precios marginales hay ganancias de bienestar para la comunidad, y disminuciones en las cantidades generadas de residuos sólidos urbanos.

### Conceptualización de los RSU y su clasificación

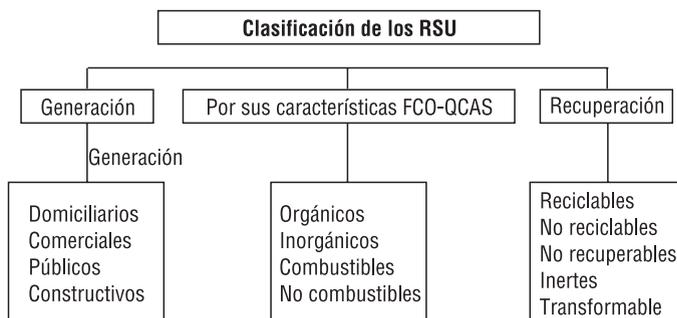
El concepto de RSU ha evolucionado desde la concepción de residuo como “basura” como algo que se puede desechar hasta el concepto de residuo como materia reutilizable.

Aunque para autores como André y Cerdá (2006), un residuo es algo que carece de valor de uso, y por tanto, de valor de cambio, no obstante, gracias a la evolución dialéctica de este concepto que obedece al desarrollo industrial, donde las innovaciones tecnológicas están permitiendo un uso indirecto del mismo y en la actualidad determinados residuos constituyen fuentes importantes de materias primas para la industria.

La mayoría de los autores coinciden en señalar como generalidad en la conceptualización de RSU, las fuentes de donde se generan los residuos, algunos refieren además la categorización de peligrosos y no peligrosos y otros se refieren a su valor económico, apoyados en la posibilidad de aprovechamiento y transformación en un bien de consumo. Esta última definición es la que se toma como referencia en este trabajo de investigación pues engloba prácticamente todas las fuentes de generación así como la composición de estos y considera los dos destinos posibles de los RSU: el aprovechamiento o disposición final.

Coincidiendo el autor con este último concepto, se propone en la Figura 5.3 la clasificación general de los residuos sólidos urbanos.

Figura 5.3: Clasificación de los residuos sólidos urbanos.



Fuente: Elaboración propia

### Etapas de la Gestión de los RSU

Partiendo de la definición de gestión como un ambiente constituido por personas, recursos y grupos de personas, con finalidad de alcanzar objetivos comunes, integradas por procesos de información y decisión, conti-

nuamente a través del tiempo. Es como un local donde diferentes agentes contribuyen con sus recursos para producir objetos y servicios.

El sistema de gestión de RSU óptimo es aquel medioambientalmente sostenible, económicamente asequible y socialmente aceptable. Artaraz (2010), hace referencia a los pilares en que se asienta el concepto de desarrollo sostenible para referirse a la gestión de RSU.

El proceso de gestión de residuos sólidos urbanos comprende las etapas que van desde el momento en que se coloca un material como residuo en origen, hasta su eliminación o tratamiento. Las etapas correspondientes se presentan en la Figura 5.4.

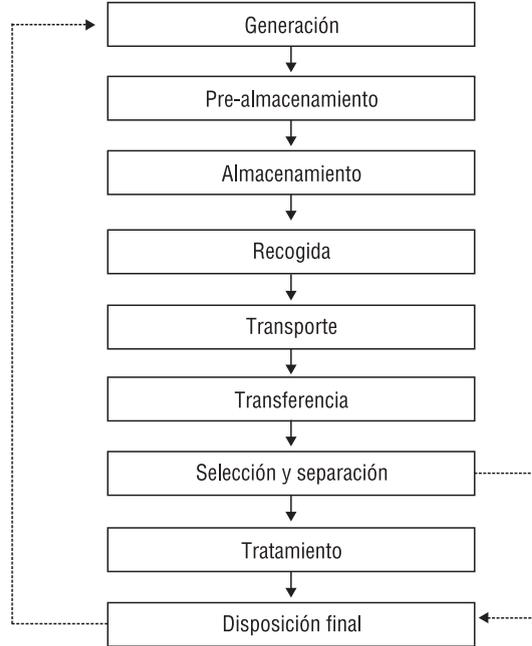
Por otro lado, la valorización de los recursos presentes en los flujos de residuos se traduce en una provisión sustentable de materias primas que dejan de ser extraídas tradicionalmente desde el ambiente.

En la actualidad son numerosos los estudios de que estiman los ahorros de recursos naturales y energía obtenidos a partir del reemplazo de materias primas vírgenes por materias obtenidas a partir de los residuos. Todos estos aspectos deben ser debidamente considerados como externalidades positivas asociadas directamente a la implementación de un sistema de valorización y tratamiento de residuos.

Desde la perspectiva social, y especialmente en lo que se refiere a las oportunidades laborales, la implementación de sistemas de valorización y tratamiento de residuos son nichos de nuevas fuentes laborales que escasamente se generarían en un relleno sanitario.

El concepto asociado a la valorización de residuos es la implementación de una industria de procesos de recuperación de materiales y energía que necesariamente requiere de mano de obra sin y con especialización, lo que aporta significativamente al desarrollo de economías locales. En este ejemplo, si somos más rigurosos aún, se puede entender que mediante el pago que realizan los municipios a través de la tasa de valorización y tratamiento (reemplazando la tradicional tasa por disposición final), se está pagando también la empleabilidad de mano de obra local, es decir, los recursos tienden a quedarse en la comuna y para la comuna.

Figura 5.4.: Etapas de la gestión de residuos sólidos urbanos.



Fuente: Elaboración propia

Desde la perspectiva netamente económica, cuando se gasta dinero en la construcción de “excelentes” y complejos rellenos sanitarios, no se visualiza por donde este dinero pueda retornar a la economía local, y es por eso que consideramos dichos recursos sólo como un gasto en control ambiental. Por el contrario, cuando se invierte en instalaciones de valorización y tratamiento de residuos, se está logrando obtener a partir de los residuos nuevas fuentes de materiales y energía, que son comercializados en la cadena de producción de bienes y servicios, es decir, se está generando dinero que vuelve al sistema económico local.

Es por ello, que la valorización y el tratamiento pueden y deben ser considerados como una inversión que junto con resolver el problema ambiental central (pues ya no hay residuos frescos o sin tratar que debamos disponer bajo complejas medidas de seguridad y monitoreo ambiental), es capaz de generar flujos de dinero que retornan al sistema urbano.

Desde otra perspectiva, pero también económica, si suponemos que quien dispone de los recursos para habilitar una instalación de residuos es el gobierno de un país, se debe entender que mediante la comercialización de materias primas y energía se genera también un pago de impuestos que son captados (recuperados) por el gobierno. En otras pala-

bras, al colocar recursos en la construcción de sistemas de valorización y tratamiento de residuos, también se accede a un retorno de dichos recursos, consolidando con ello la afirmación de que se trata de una inversión y no sólo un gasto en control ambiental.

Por último, y retomando las externalidades ambientales derivadas de un proyecto de valorización y tratamiento de residuos, podemos indicar que en términos de protección del cambio climático, la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> presentan una mayor conveniencia ambiental, social y económica de este tipo de sistemas por sobre los tradicionales de disposición final.

En síntesis, el reciclaje se puede definir como la acción de devolver al ciclo de consumo los materiales que ya fueron desechados, y que son aptos para elaborar otros productos. Dentro del enfoque de aprovechamiento conservacionista y energético, se pueden clasificar las diversas formas de aprovechamiento de residuos de acuerdo con la mayor o menor recuperación de cada proceso adoptado. Capistrán (1999) define los siguientes índices:

- Índice Máximo de Recuperación: se incluyen los materiales que pueden ser reutilizados sin proceso industrializado, a no ser, lavado y esterilizado. Se citan como ejemplo las botellas de refresco o de cerveza en buen estado. En este caso no hay pérdida de ningún insumo energético aplicado en las diversas etapas de la fabricación de aquel producto y además la energía gastada para utilizarlos nuevamente es mínima.
- Índice Medio de Recuperación: en esta categoría se encuentra el reciclaje, es decir la recuperación de ciertos materiales que necesitan de un proceso industrial que los transforme nuevamente en materia prima reutilizable. Como ejemplo, el papel, vidrio, plásticos y metales.
- Recuperación Biológica: este es el caso de la descomposición aeróbica con la producción de compostaje o abono orgánico estabilizado, que constituye una fuente energética importante para los cultivos agrícolas, a la vez que se puede obtener un combustible gaseoso durante el proceso (metano).

Considerando que la generación de residuos sólidos ha rebasado la capacidad administrativa y de manejo de los sistemas de limpieza pública, es necesaria una gestión integral de los mismos, cuyo objetivo es el proteger la salud humana y el ambiente. Así como, limitar costos de recolección y disposición final, reducir la utilización recursos naturales (Capistrán, 1999).

### **Actores relevantes del Reciclaje**

En los pasos anteriores se hace un análisis interno del sistema de residuos, lo que permite identificar las fortalezas y debilidades existentes para implementar un sistema de reciclaje. En el medio externo, hay actores relevantes que son necesarios para el buen funcionamiento de un sistema de reciclaje y otros que pueden representar oportunidades para aprovechar.

Algunos de los actores importantes a considerar se listan a continuación.

- *Empresas de Reciclaje*; compran los materiales reciclables.
- *Instituciones de Beneficencia*; En general ellos son intermediarios entre el establecimiento (universidad, colegio, etc.) y las empresas de reciclaje, siendo el destino final de los residuos las mismas empresas del punto anterior.
- *Municipalidades y Gobierno*; varias municipalidades tienen sistemas de reciclaje, también se puede conseguir apoyo para capacitaciones y financiamiento en otras instituciones de gobierno.
- *ONG's*; hay diversas Organizaciones no Gubernamentales (ONG) relacionadas con el reciclaje y la educación ambiental.

### **Conclusiones**

1. La gestión de RSU se sustenta en el análisis de núcleos teóricos relacionados con la generación, su composición y clasificación vistos en estrecha relación con el crecimiento de la renta, la riqueza y de la población desde el punto de vista económico. El problema se debe analizar desde un enfoque de desarrollo sostenible encaminado al posible aprovechamiento de los RSU.

2. La gestión de los RSU en el municipio debe realizarse en 6 etapas: generación, pre-almacenamiento, almacenamiento, recogida, transporte y transferencia y disposición final. No se observa la etapa de tratamiento y la de transferencia ocurre de forma precaria, dado que no contempla la separación y selección de los RSU no cumpliendo con la reducción de los costos y la viabilización del tratamiento que es su objetivo principal. Por otra parte las etapas de pre-almacenamiento y almacenamiento se hacen de forma indiferenciada.

### **Referencias bibliográficas**

- Alsamawi, A. A.; Zboon, A. R. T.; Alnakeeb, A. (2009)  
Estimayion of Baghdad Muicipal Solid Waste Generation Rate. Eng. & Tech. Journal, Vol. 27, N° 1.
- André, F. J., Cerdá, E. (2006)  
“On the Dynamics of Recycling and Natural Resources”, Environmental and Resource Economics, 33: 199 – 221.
- Artaraz Miñón, M. (2010)  
Políticas Públicas para una Gestión Sostenible de los Residuos Municipales: Un Análisis Aplicado al Municipio de Victoria – GAZTEIZ.

- Capistran, Fabricio (1994)  
Manual de Reciclaje, compostaje y lombricompostaje. Instituto de Ecología, A. C. Veracruz.
- Dangi, M. B., Urymowicz, M. A.; Gerow, K. G.; Thapa, R. B. (2008)  
Use of Stratified Cluster Sampling For Efficient Estimation of Solid Waste Generation at Household level. Waste Management & Research, vol 26, pp 493 – 499.
- Fullerton, D.; Kinnaman, T. C. (1996)  
“Houschold Responses to Pricing by the Bag”, American Economic Review, 86: 971-984.
- Joa Rodríguez, J. M. (2009)  
El reciclaje. Principio, fin y resurrección de los materiales. Instituto Cubano del Libro. Editorial de Científico -Técnica. ISBN: 978-959-05-0576-8.
- Philippi Jr, Arlindo; Roméro, Marcelo de Andrade & Bruna, Gilda Collet. (2004)  
Curso de Gestão Ambiental. Barueri, SP: Manole.
- Romero, C. (1997)  
“Economía de los Recursos Ambientales y Naturales”, E.T.S. Ingenieros de Montes – Universidad Politécnica de Madrid – Alianza Editora, S. A.

## CAPÍTULO VI

### MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMENTAL PARA LA ASIMILACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN DE BIOENERGÉTICOS APROVECHANDO LA BIOMASA RESIDUAL EN CABINDA (ANGOLA)

David Muto Lubota  
Erenio González Suárez  
Gilberto Hernández Pérez  
Juan Esteban Miño Valdés

#### **Introducción**

Considerando, que se reconoce la necesidad de potenciar la matriz energética en la provincia de Cabinda, Angola a través de la asimilación de tecnologías para producción de bioenergéticos mediante el aprovechamiento eficiente del aceite crudo de palma y la biomasa residual como materia prima, para producción de bioenergéticos que garanticen las operaciones de plantas de reciclaje de residuos de plásticos y aluminio, se propone un modelo conceptual y los procedimientos para la asimilación de tecnologías de producción de bioenergéticos.

Considerando que un modelo conceptual es un diagrama que ilustra las relaciones entre ciertos factores que se cree impactan o conducen a una condición de interés, en este se incluyeron todos los factores que, de una forma directa o indirecta, inciden en el desempeño integral del proceso de asimilación de tecnologías para producción de bioenergéticos mediante el aprovechamiento eficiente de la biomasa como materia prima, así como la necesidad de su flexibilidad y adaptación a las condiciones del entorno en que se desarrolle este proceso.

#### **Premisas para la transferencia y asimilación de tecnología**

La transferencia de tecnología, como proceso orientado a la adquisición o alquiler de tecnologías, constituye la acepción más generalizada de término. El uso de la tecnología seleccionada debe ser sensible a la disposición de los interesados para asimilarla, por tanto, se deben maximizar las oportunidades de éxito, con el propósito de reducir las expectativas poco realistas e incrementar la capacidad de los interesados para adoptarla mediante la consulta e información a los involucrados sobre la existencia del riesgo de que las soluciones tecnológicas elegidas puedan ser inapropiadas o incapaces de responder adecuadamente a las mismas (Hidalgo et al., 2002).

El propio proceso de asimilación de la tecnología, como fase fundamental en el proceso de transferencia tecnológica, contribuye de manera sustancial al proceso de endogenización gradual y selectiva de la base científico tecnológico que necesitan los países en vías de desarrollo y que

constituye una fuente importante del cambio tecnológica que se requiere en el país.

Para lograr una eficiente transferencia tecnológica con respecto al costo, al tiempo y a las operaciones funcionales, se requiere de un conjunto de acciones para procesar toda la información y resolver los problemas que se derivan de la incertidumbre de la tecnología.

Esta situación conlleva a que muchas organizaciones, necesiten de métodos y procedimientos para tomar las decisiones más acertadas con respecto a los diferentes pasos que se derivan de la transferencia tecnológica.

En estas etapas, se establecen los diferentes elementos que inciden en la toma de decisiones, entre los que se destacan la demanda prospectiva nacional, la capacidad por año, el estudio de la tecnología, los consumos y abastecimiento de las materias primas, los costos de inversión, el costo de producción anual, tamaño y localización de la planta, y los pronósticos de los precios entre otros.

### **Modelo conceptual para la asimilación de tecnología**

La solución conceptual propuesta, constituye un modelo para fundamentar teóricamente el proceso de asimilación de tecnología y su transferencia, donde se analizan desde dos perspectivas, las entidades que participan y las fases en la cual ocurre la misma.

Como marco de referencia para gestionar proyectos de este tipo, es útil el llamado modelo de transferencia de tecnología, el cual debe considerar tres elementos para determinar el modelo más adecuado, ellos son:

- a. perfil de adopción concreto
- b. restricciones de recursos existentes
- c. elementos de control y evaluación requeridos

El modelo conceptual propuesto que caracteriza la transferencia de tecnología, se muestra en la Figura 6.1.

En él se evidencia que la asimilación y la transferencia de tecnología es interactiva pues cuenta con la participación de múltiples protagonistas, que incluye a los receptores de la tecnología, los suministradores y operadores de la misma y que transita por una serie de fases:

- En la *fase preparatoria* la dirección elabora el delineamiento estratégico: visión, misión, objetivo institucional, análisis interno y externo, planificación de las actividades a realizar y se establece la cooperación dentro del contexto de un proyecto de ingeniería.
- En la *segunda fase* se asignan los recursos disponibles y se forman los grupos de transición que constituirán el núcleo de las actividades a realizar.
- En la *fase de ejecución* se van adaptando progresivamente los diferentes procesos, se extraen las lecciones aprendidas que sirven para revisar las estrategias para proceder a la nueva adopción de comportamientos.

- Por último se procede a la *fase de difusión*, donde se institucionaliza la tecnología dentro de la organización, se crean y documentan todos los procesos y se difunden a todos los usuarios finales.

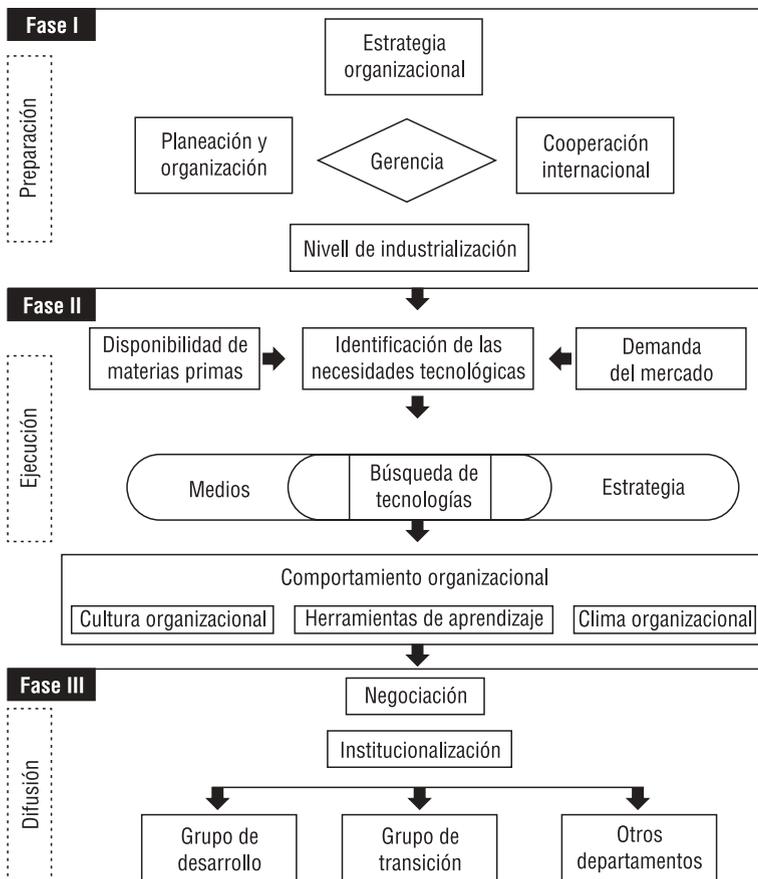
Atendiendo a la simplicidad del modelo, donde solo se reflejan las cuestiones de dirección en la asimilación y transferencia de tecnología, es recomendable que cada organismo en dependencia de su especialidad, estructure la transferencia deseada para lograr una tecnología viable y rentable.

Estudios realizados Ley (2006), han permitido establecer criterios y premisas que se deben tener en cuenta en un modelo de asimilación de una tecnología, del cual se obtiene la información necesaria que permita un análisis interactivo ante las problemáticas que debe enfrentar el receptor de la tecnología.

### **Procedimiento general para asimilación de tecnología de producción de bioenergéticos mediante el aprovechamiento de la biomasa residual en Cabinda**

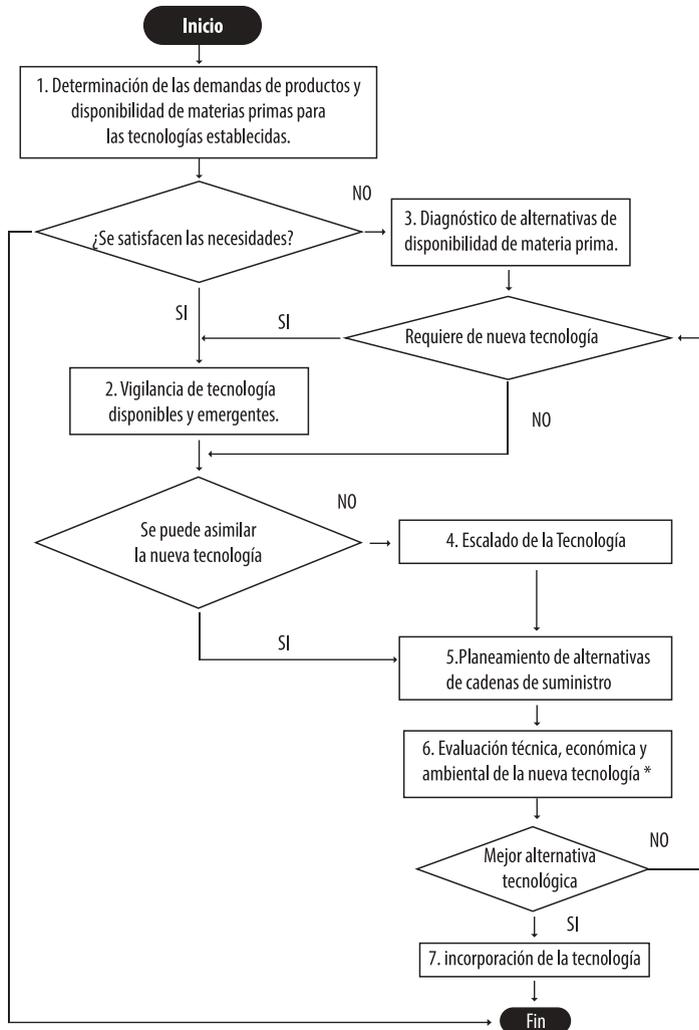
Derivado del modelo conceptual expuesto en la Figura 6.1, se elaboró un procedimiento metodológico general para la asimilación de la tecnología para el aprovechamiento de aceite crudo de palma africana y la biomasa forestal disponible en Cabinda, Angola.

**Figura 6.1:** Modelo conceptual para la asimilación de tecnologías de producción de bioenergéticos



Fuente: Elaboración propia

Figura 6.2: Procedimiento para asimilación tecnología para producción de bioenergéticos



Fuente: elaboración propia

En la figura 6.2 se muestra el procedimiento propuesto donde se incluye una secuencia de pasos que analizan en detalle aspectos importantes para elegir la tecnología, no obstante debe incluirse en el mismo las experiencias y las bases de conocimientos de tecnologías.

Este procedimiento tiene como **objetivo** dotar a los directivos de las empresas técnicas de herramientas para desarrollar una gestión integrada de los procesos de transferencia de tecnología. Los diferentes pasos del procedimiento se explican a continuación.

**Paso 1.** *Determinación de la demanda de productos y disponibilidad de materias primas para las tecnologías establecidas:* se determina a través de un estudio de mercado.

**Paso 2.** *Vigilancia sobre tecnologías disponibles y emergentes:* se monitorea periódicamente las informaciones del interior y exterior relevantes sobre tendencias tecnológicas.

**Paso 3.** *Diagnóstico de alternativas de disponibilidad de materia prima:* se determina la existencia de alternativas de disponibilidad de la materia prima para bioenergéticos.

**Paso 4.** *Escalado de la tecnología:* se valoran las tecnologías para llevarlas a escala industrial.

**Paso 5.** *Planeamiento de alternativas de cadenas de suministro:* se evalúa el sistema de suministro a las plantas de conversión pues cuando no está bien planificado es motivo de parada de operaciones por mal funcionamiento de la cadena de suministro.

En el análisis de las Organizaciones implicadas en este sector donde se proponen el análisis de elementos tales como:

- Definir la razón de ser
- Establecer el desarrollo operacional y los requisitos de utilización del sistema
- Establecer medio ambiente operacional

En este análisis se deben incluir los aspectos relacionados con: la temperatura, la humedad, el

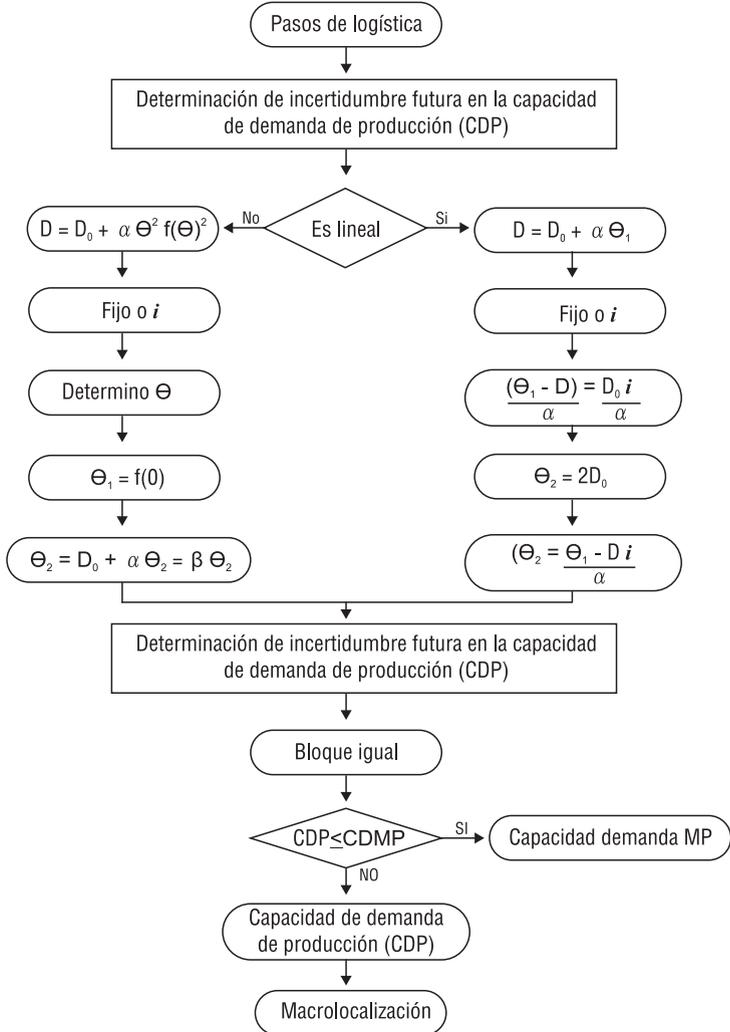
ruido, las vibraciones y la contaminación, considerando aspectos que deben ser incluidos en la gestión ambiental de la empresa y de la cadena de suministro:

- a) Selección de las actividades
- b) Identificación de los aspectos ambientales en cada actividad
- c) Identificación de los impactos ambientales
- d) Evaluación de la significación de los impactos

Procedimiento específico para la definición del tamaño inicial de la instalación y su macro localización.

Partiendo de la experiencia de estudios anteriores, Rudd–Watson (1968) y de trabajos similares para la industria de la caña de azúcar desarrollado por Oquendo (2002), se propone un procedimiento que se representan en la Figura 6.3.

**Figura 6.3.:** Procedimiento para definir tamaño inicial y macro localización de las instalaciones.



Fuente: Elaboración propia

Teniendo presente los procesos logísticos, en el caso particular de los estudios de macro localización de instalaciones industriales y teniendo en consideración la incertidumbre en los cambios futuros, es necesario considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

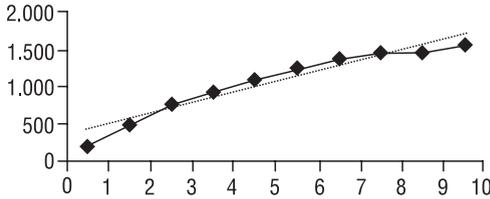
- La demanda del mercado y sus cambios en el futuro.
- La incertidumbre en las disponibilidades de materias primas.
- Las disponibilidades de tecnologías para diferentes procesos.

- Los costos de transportación de las materias primas y los productos terminados.

a) *Determinación de la incertidumbre* en los niveles de las capacidades iniciales de acuerdo a las demandas del mercado, de su evolución y las incertidumbres de los parámetros financieros.

Se considera que para la multiplicidad de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), en las condiciones actuales, existe una demanda potencial para estas producciones y por lo tanto es necesario establecer la formulación del crecimiento de esta demanda, lo que se logra mediante un estudio estadístico del crecimiento de las poblaciones que genera un crecimiento de los RSU y se puede expresar mediante un gráfico Y vs X en el cual Y es la demanda y X es el tiempo.

**Figura 6.4.:** Comportamiento de la necesaria capacidad de producción a partir de la disponibilidad de los RSU.



Fuente: Elaboración propia (2015)

Corresponde aplicar el método de demanda inicial no nula, (Rudd y Watson,1968), considerando una rama del procedimiento u otra, ya sea o no lineal la relación entre la demanda con el tiempo el que se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Se considera la adaptación de un sistema a una situación, en que existe una demanda inicial,  $D_0$ , y una variación lineal de la misma en el tiempo:

$$D = D_0 + a \theta \text{ ó } D_0 + \alpha\theta + \beta\theta^2 \text{ según la relación sea lineal o no.}$$

2. Determinar el factor de sobre diseño (F)
3. Determinar la capacidad inicial recomendada:  
 $Q_i^* = D_0 + F * a / i$ , donde i es la tasa de interés financiero.
4. Determinar el tiempo al que debe realizarse la primera expansión:  
 $\theta = (Q_i^* - D_0) / a$
5. Determinar la capacidad de la expansión:

$$Q^* = a / i$$

Lo que permite determinar la capacidad inicial de la inversión considerando la incertidumbre en la demanda del portador energético para los requerimientos de reciclado del RSU estudiado.

b) *Determinación de la capacidad inicial de acuerdo con la incertidumbre* en los niveles de la disponibilidad de las materias primas (mp), de su evolución y las incertidumbres de los parámetros financieros.

Igualmente esta relación disponibilidad de un tipo de biomasa con el tiempo se puede representar mediante un gráfico  $Y_{mp}$  vs Tiempo que puede ser lineal o no, entonces se repite el procedimiento según lo propuesto por Oquendo (2002) y se determina la capacidad inicial fundamentado en la disponibilidad de las materias primas.

Una comparación entre los dos valores iniciales para las capacidades permite decidir que la capacidad inicial sea la mínima de las dos para tener tanto un aseguramiento de la venta de portador energético como del suministro de la materia prima.

### **Modelo de optimización del transporte por el criterio de costo mínimo**

Entre los costos de producción de los portadores energéticos obtenidos a partir de la biomasa se deben incluir los costos de transportación, por ello, atendiendo a las consideraciones realizadas anteriormente, a continuación se describe el aspecto metodológico correspondiente a la minimización de los costos de transportación mediante un modelo de programación lineal mezclada con entero, como una herramienta de apoyo a las decisiones (González et al; 2012), que permite determinar la macrolocalización de las instalaciones que se incluyen en el sistema.

Para la realización de este estudio se emplean los métodos de optimización y computación, para los que se siguen los siguientes pasos:

- Planteamiento del problema
- Formulación del problema
- La función objetivo es el costo de transportación, incluyendo el transporte de materia prima y producto terminado.
- Solución del problema

**Paso 6.** *Evaluación técnica, económica y ambiental de la nueva tecnología*

La **evaluación técnica**. La evaluación técnica debe realizarse lo más detallado posible, de forma tal que se minimice la incertidumbre que pueda presentar las nuevas tecnologías.

El **análisis económico** es la fase del procedimiento es la aglutinadora de una serie de costos que se van desprendiendo de las etapas anteriores, lo cual constituye al final, un gran monto de costo

para el montaje e inicio de operación de las plantas. Los indicadores que reflejan la factibilidad de cualquier proyecto con mayor claridad y precisión son los siguientes (indicadores económicos): Período de recuperación de inversión (PRI). Valor actual neto (VAN). Tasa interna de retorno (TIR). (Lauchy y González; 2005).

El **análisis ambiental** constituye uno de los puntos fuertes del empleo de las energías renovables en general y de la biomasa en particular, por los

beneficios ambientales que aportan frente a las fuentes de energía tradicionales. Es preciso acotar, que una sobreexplotación del recurso puede traer problemas en el medioambiente.

#### **Paso 7. Incorporación de la tecnología**

Este paso del procedimiento general tiene como objetivo concretar la incorporación de la tecnología, para contribuir al conjunto de resultados que es necesario ir alcanzando progresivamente en la práctica.

### **Conclusiones**

1. Para una solución metodológica general en los procesos de asimilación de tecnologías se requiere de un modelo conceptual que incluya la colaboración sur- sur y de procedimientos generales y específicos para cada uno de los pasos del proceso.
2. Con el procedimiento específico para planificar la determinación del tamaño inicial de la instalación y su macro localización para la cadena de suministro de los procesos de conversión de la biomasa en portadores energéticos que facilita el aprovechamiento de los recursos inversionistas.
3. Las etapas establecidas en el procedimiento general constituyen una guía para la asimilación de tecnologías de producción de bioenergéticos con un enfoque de tecnologías limpias, lo que contribuye a incrementar la eficiencia y eficacia de la matriz energética de Cabinda.

### **Referencias bibliográficas**

González Herrera; I., F. Espínola Lozano, E. Castro Galiano, C. Pérez Risquet (2012)

“Herramienta para la toma de decisiones en el desarrollo de una biorrefinería”. En González, E. ; E. Castro (Editores): Aspectos técnico económicos de los estudios previos inversionistas para la producción de etanol de caña de azúcar. Editorial Cooperación Iberoamérica y Espacio Mediterráneo. Jaén, España. ISBN: 978-84-8439-609-3.2012.

Hidalgo Nuchera, A. , G. León Serrano; J. Pavón Morote (2002)

La gestión de innovación tecnológica en las organizaciones .Edición Piramide, ISBN: 84-368-1702-8.

Ley Chong, N. (2006)

Contribución a los métodos de asimilar de tecnologías, aplicado a un caso de producción de biocombustibles. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Técnicas. UCLV.

Lauchy, A. y González Suárez, E. (2005)

Incertidumbre económica en las inversiones de una planta de la industria química. En González, E. (Editor) Vías para el diseño de nuevas

instalaciones de la industria química, fermentativa y farmacéutica. Editorial Científico Técnica., La Habana ,2005. pp 263 .ISBN: 959-05-0377-2.

Oquendo Ferrer, H. (2002)

Alternativas de desarrollo prospectivo de los derivados de la caña de azúcar” Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias Técnicas. UCLV.

Rudd, D. F. y Watson C.C. (1968)

Strategy of Process Engineering..New York Mc Graw Hill



## CAPÍTULO VII

### FORMULACIÓN, EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS

Julio Pedraza Gárciga  
Erenio González Suárez  
Diana Niurka Concepción Toledo  
Juan Esteban Miño Valdés

#### Introducción

La economía del conocimiento ha puesto de relieve la importancia y la necesidad de la investigación, el desarrollo y la innovación en las organizaciones actuales. En la mayoría de los casos, la aplicación de nuevos conocimientos supone innovación y dicha innovación es fuente, a su vez, de generación de conocimiento. El conocimiento se genera en laboratorios de I+D, en instituciones que se dedican a la investigación y al desarrollo, etc. Pero también actividades de producción, formación, etc. favorecen el desarrollo del conocimiento.

Las actividades de I+D+I son las que requieren y necesitan una mayor gestión y una mejor documentación del conocimiento existente y del futuro que será generado. Una alternativa viable entre otras medidas es implementar la I + D utilizando como elemento básico de gestión el proyecto. La Dirección Integrada de Proyectos (DIP) es una herramienta idónea para conducir estas actividades, optimizando costos, tiempo y calidad (Castro; 1997).

#### Generalidades de los proyectos

La palabra proyecto, es tal vez la más escuchada en boca de empresarios, banqueros, comerciantes, investigadores, científicos, académicos y cientos de personas de disímiles perfiles profesionales y para todos ellos con un mismo significado: **la concreción de objetivos visualizados de cara al futuro para resolver situaciones problemáticas que enfrentan los entornos en que se desempeñan, con el fin de que les permitan dar un salto cuantitativo y cualitativo.** Su definición se puede resumir en “**el conjunto de recursos materiales y humanos puestos a disposición de una organización temporal para lograr ciertos objetivos**” (De Heredia, 1995). En todo caso, queda bien definido que proyecto no es la clásica definición de un conjunto de dibujos y planos para construir o lograr algo sino que nuestra palabra Proyecto es algo más que un mero ejercicio de ingeniería.

Todos, desde el momento que tenemos una buena idea, nos aqueja un problema o necesitamos enfrentar situaciones de la más diversa naturaleza: buscamos información al respecto, elaboramos alternativas, analizamos cuál de ellas nos ofrece las mejores posibilidades de éxito y finalmente,

tomamos una decisión. Sin embargo, algunas veces esa decisión no nos ofrece el éxito esperado, tal vez no era el momento oportuno, tal vez no analizamos con la debida atención todas las alternativas posibles, o bien, ocurrió algo inesperado que hizo cambiar toda la situación inicial. Sin embargo en el entorno empresarial y de los sistemas de Ciencia e Innovación Tecnológica, la naturaleza de las decisiones o acciones cobran un nivel más profundo de responsabilidad por cuanto se ven involucradas otras personas, recursos y objetivos de carácter institucional.

La Elaboración de Proyectos es una metodología que busca reducir al máximo posible el umbral de incertidumbre que siempre existe tras una decisión. No es un fin en sí mismo, es un instrumento que tal vez nos permitirá lograr de mejor manera el éxito. La Elaboración de Proyectos es una metodología que busca establecer un ordenamiento lógico de los pasos necesarios para concretar, de manera eficaz, determinados objetivos.

Las situaciones presentes, en la realidad, no poseen una única forma de tratamiento, una fórmula única, rígida y menos universal de ser abordadas. Por ello si hacemos el ejercicio de intentar una aproximación participativa e integral, estaremos en condiciones de generar mayores posibilidades de éxito en nuestra gestión de los procesos. Es importante, además, tener en cuenta las necesidades concretas del entorno económico, investigativo y social, de manera tal que los proyectos respondan a estas necesidades y den respuesta a los principales problemas que se presentan en el ámbito social.

Las Peculiaridades del proyecto son:

1. El Objetivo se define en función de un problema u oportunidad (la medida del resultado es evidente).
2. No es rutinario (implica riesgo y cambio)
3. Es necesariamente finito (requiere una combinación temporal de recursos)

### **Las fases y el ciclo de vida del proyecto**

Dado que los proyectos son iniciativas únicas, incluyen un grado de incertidumbre. Las organizaciones que realizan proyectos generalmente dividirán cada uno de ellos en varias fases para proporcionar mejor control de gestión y vínculos adecuados para su ejecución. Genéricamente un proyecto tiene dos grandes fases: *Diseño e Implantación*.

Sin embargo, en general, se consideran cuatro fases en el proyecto:

1. Definición del alcance del proyecto. (Inicio o preparación)
2. Definición del plan del proyecto. (Planificación)
3. Realización del plan del proyecto. (Ejecución)
4. Cierre del proyecto. (Finalización)

El Ciclo de Vida de un Proyecto:

El tiempo de realización de las fases de un proyecto se conoce como el “Ciclo de vida del proyecto”. Cada fase de los proyectos se caracteriza por

la entrega de uno o varios productos terminados. La conclusión de una fase está marcada en general por una revisión de los productos claves que se van a entregar y del desempeño del proyecto, con el fin de determinar si el proyecto debiera seguir en su próxima fase y detectar y corregir errores de manera eficaz en función de los costos.

El ciclo de vida del proyecto sirve para definir el comienzo y el final. La definición del ciclo de vida de un proyecto también indicará las acciones transitorias al final del proyecto, define el trabajo técnico a realizarse en cada etapa; y las personas que deben involucrarse en cada fase. Los productos a entregar de la fase anterior se prueban generalmente antes de que comience el trabajo en la fase siguiente.

Características comunes de distintos ciclos de vida:

Al comenzar el proyecto, la probabilidad de éxito es baja y por ende el riesgo e incertidumbre son altos. Esta probabilidad aumenta al avanzar el proyecto.

El nivel de costo y de personal es bajo al comienzo, crece al avanzar el proyecto y cae rápidamente cuando el proyecto se acerca a su conclusión.

El Ciclo de Vida se define en Fases para: mejorar su Control; proporcionar vínculos con la Organización o Empresa; asegurar la definición del producto.

Cada Fase se completa con la obtención de uno o más resultados o productos terminados y el Fin de una Fase está marcado por la revisión de entregables claves y del rendimiento del proyecto.

Diseño de proyectos

Los proyectos comienzan en la fase de diseño, en ella se establecen los objetivos, se estiman los requisitos de presupuesto y recursos, se definen y coordinan las responsabilidades, se elaboran planes de trabajo, se obtiene aprobación, etc.

Los requerimientos típicos que están presentes en cualquier diseño de proyectos deben ser elaborados con claridad y síntesis.

Guía básica para la confección de proyectos

Los aspectos a tener en cuenta para la confección del proyecto, de acuerdo al guión básico propuesto por diferentes autores son:

I.- Datos de identificación del proyecto.

- a) Título del programa: nombre y categoría en que se inserta de acuerdo con la clasificación existente.
- b) Título del proyecto: preciso, que refleje el objetivo específico del proyecto
- c) Clasificación del proyecto: tipo de proyecto que se presenta.

- d) Entidad que presenta: nombre y domicilio legal de la institución ejecutora principal del proyecto y sus referencias generales.
  - e) Nombre y apellidos del jefe del proyecto: grado, categoría científica, docente o de tecnólogo e institución del jefe del proyecto.
  - f) Otras instituciones participantes: denominación, siglas, organismos a que pertenecen, dirección postal, fax, teléfono y email de las otras instituciones participantes en el proyecto. Razones que justifican la participación de cada una en el proyecto.
  - g) Duración del Proyecto: en meses o años.
  - h) Presupuesto total: recursos humanos, materiales y financieros necesarios para la ejecución de las diferentes etapas del proyecto.
- II. Fundamentación del proyecto.
- a) Problemas a resolver: explicar en qué consisten los principales problemas identificados a cuya solución va a contribuir el proyecto. Importancia de su solución para la ciencia, la economía, el medio ambiente u otros aspectos de la sociedad.
  - b) Antecedentes y justificación: exponer, de forma resumida, la necesidad de ejecutar el proyecto para resolver los problemas planteados. Considerar el estado del conocimiento nacional e internacional utilizando la información básica sobre el tema.
  - c) Beneficiarios directos: sectores sociales, empresariales o institucionales que se beneficiarán por la aplicación o introducción de los resultados del proyecto.
  - d) Clientes o usuarios: empresas, instituciones, organismos que asumen compromisos mediante instrumentos legales con relación al uso, aplicación o financiamiento de los resultados del proyecto, así como para contribuir al desarrollo exitoso del mismo.
- III. Estrategia del proyecto.
- a) Resumen descriptivo: incluye los aspectos de Impacto esperado, Objetivo estratégico general al que contribuye el proyecto con sus resultados. Se expresa en las transformaciones a mediano y largo plazo que se espera producir en el conocimiento científico y tecnológico, en la producción de bienes y servicios, en los procesos sociales o en el medio ambiente. Incluye el Objetivo General, el efecto que se espera para los beneficiarios al concluir el proyecto. Debe ser coherente con los problemas planteados en el programa y contribuir a uno o varios de sus objetivos. Resultados previstos. Debe tenerse en cuenta los requerimientos de derechos de propiedad intelectual.
  - b) Formas en que se inserta en el Programa correspondiente: interrelación con otros proyectos nacionales e internacionales. Se debe especificar qué es el “producto” a obtener, qué aporta científicamente y si tiene repercusión económica, social o ambiental.

c) Cronograma de principales actividades: relacionar, en orden cronológico, las acciones principales que se llevarán a cabo para obtener los resultados previstos.

#### IV. Recursos del proyecto.

En el proyecto deben quedar plasmadas todas las necesidades de recursos que se necesitan para ejecutar las diferentes actividades. Recursos Humanos: relacionando todos los participantes en el proyecto por año. Los recursos materiales a adquirir para el proyecto. Se reflejan los gastos totales que se prevén para implementar el proyecto incluyendo lo que se aportarán por las partes o por terceros. En el acápite recurso a adquirir se describen tanto los rubros que se consideran como gastos de inversión, como cualquier otro material que requiera ser financiado. Las subcontrataciones se reflejan, por cada año, como los servicios que la entidad ejecutora principal subcontrata al resto de las otras participantes en la ejecución del proyecto. El presupuesto total estimado del proyecto, contempla toda la información que se detalla en las bases de cálculo.

#### V. Sostenibilidad de los resultados del proyecto.

Señalar las posibilidades reales de que se apliquen, mantengan o incrementen los beneficios derivados del proyecto una vez concluido éste.

#### VI. Anexos.

En los anexos se incluyen entre otros documentos los siguientes: a) Compromiso de participación de las instituciones, b) Datos del Jefe del Proyecto, c) Aval del cliente.

### **Gestión de Proyectos de I+D**

La gestión de proyectos es el proceso por el cual se planifica, dirige y controla el desarrollo de un sistema aceptable con un costo mínimo y dentro de un período de tiempo específico. Se han creado varios métodos para la gestión de proyectos. Estos métodos se basan en un conjunto común de principios que, al observarlos, aumentarán la probabilidad de un resultado satisfactorio.

La gestión exitosa de proyectos es ayudada por un enfoque lógico, por etapas, el cual da respuesta a cada una de las áreas antes mencionadas. Todas las metodologías para gestión de proyectos identifican un conjunto estándar de procesos comunes a todos los tipos de proyectos y ofrecen orientación y respaldo durante la ejecución de estos procesos.

La *gestión de proyectos* es la aplicación de conocimiento técnico, herramientas y técnicas para planificar actividades a fin de satisfacer o superar las necesidades y expectativas de los participantes directos de un proyecto. Esto implica equilibrar las demandas competitivas entre los siguientes elementos: alcance, tiempo, costo y calidad; participantes directos con ne-

cesidades y expectativas dispares; requisitos identificados (necesidades) y requisitos no identificados (expectativas).

Se puede identificar un “Ciclo de Gestión” que va desde el término del diseño (Comienzo de la contratación) hasta el cumplimiento de los compromisos contractuales y cierre del proyecto.

El ciclo de gestión del proyecto consta de tres fases:

- Fase I (Preparación de la Ejecución)
- Fase II (Control de la Ejecución)
- Fase III (Término del proyecto). Instrumentos para la Gestión del Proyecto.

Entre los instrumentos para la Gestión del proyecto están: el Marco Lógico, las Redes de Actividades y Cronogramas, los Presupuestos y Estados financieros, los Indicadores de Avance (C4), los Parámetros de calidad y especificaciones técnicas, los Informes, la Documentación fundamental y las Herramientas informáticas.

Los métodos de programación y control concentran la atención y los esfuerzos del Gerente del Proyecto y de su equipo sobre aquellos elementos que son más relevantes o críticos evitando errores o volver a rehacer el trabajo.

La planificación exige la división del proyecto en partes: sistemas, subsistemas y componentes, tareas, identificando así las actividades fin y sus mecanismos de control.

A continuación, las actividades fin son analizadas por especialidades tecnológicas, identificando los sectores responsables, definiendo las funciones y los documentos necesarios para ejecutar cada una de ellas.

La programación utiliza herramientas tales como: Redes (PERT o CPM), Diagramas de Barras (GANTT), Curvas “S” e informes. Tales herramientas son fundamentales por su eficacia en la comunicación de la Gerencia del Proyecto y el resto de la empresa.

Al igual que los gráficos PERT, los gráficos Gantt se basan en un enfoque gráfico (Martino; 1973). Un gráfico de Gantt es un sencillo gráfico de barras. Cada barra simboliza una tarea del proyecto. En donde el eje horizontal representa el tiempo. Como estos gráficos se emplean para encastrar tareas entre sí, el eje horizontal debe incluir las fechas de ejecución de las actividades del proyecto. Verticalmente, y en la columna izquierda, se ofrece una relación de las tareas.

Una ventaja importante de los gráficos Gantt es que ilustran claramente el solapamiento entre tareas planificadas. Para generar un calendario de proyecto utilizando los gráficos de Gantt, primero se tienen que identificar las tareas que deben planificarse. A continuación, se determinará la duración de cada tarea a través de técnicas y fórmulas para la estimación apropiada de tiempos. Si ya se ha preparado un gráfico PERT, ya se habrán identificado las tareas y deben al menos determinarse las dependencias

mutuas entre tareas, ya que los gráficos de Gantt no muestran claramente estas dependencias, pero es imperativo que el calendario de planificación las reconozca.

La literatura sobre el tema se refiere varios software desarrollados para la Gestión de Proyectos. Estos paquetes simplifican enormemente la preparación de gráficos PERT y Gantt.. El software permite también a los directores de proyectos asignar recursos humanos y económicos a las tareas, informar sobre la evolución del proyecto y hacer ensayos del tipo “si-entonces” cuando se intente modificar el plan del proyecto como consecuencia de desviaciones en el calendario.

En la gerencia del proyecto juega un papel fundamental el líder del mismo (gerente del proyecto, director, jefe), que controla y organiza la actividad de manera que se cumplan los objetivos de cada etapa de trabajo. El gerente ideal es alguien que tenga una gran capacidad para el desarrollo personal, alguien que pueda crecer y hacer crecer a su personal, no sólo dentro de su trabajo sino junto con el mismo trabajo. El Gerente de Proyectos no solamente debe tener conocimientos de su profesión, organización, administración, finanzas, mercadeo y planificación. También debe tener conocimiento de otras áreas, ya que va a dirigir personal. Es por ello, que debe conocer cómo se trabaja en equipo, como deben ser las reuniones de trabajo y cuáles son las reuniones que suelen manejarse, cómo ser líder, cómo realizar una comunicación efectiva, cómo negociar.

Entre las funciones básicas de un director o un jefe de proyectos están la planificación, la selección de personal, la organización, la definición de calendarios, la dirección y el control.

El Gerente evalúa las necesidades de recursos y formula un plan para llegar al sistema objeto. Una vez iniciado el proyecto, se convierte en su máximo responsable. Como tal, dirige las actividades del equipo y hace evaluaciones del avance del proyecto. Por consiguiente, todo director de proyectos debe demostrar ante su equipo cualidades de dirección, como son: saber motivar, recompensar, asesorar, coordinar, delegar funciones y reconocer el trabajo de los miembros de su equipo. Tal vez, la función más difícil e importante del Gerente sea controlar el proyecto. Debe hacer un seguimiento de las tareas, los plazos, los costos y las expectativas, con el fin de controlar todos estos elementos. Debe ser capaz de presentar alternativas, y sus implicaciones, a los plazos y presupuestos para saber responder a las expectativas.

Es importante que tenga habilidades que favorezcan el desarrollo personal, entre las cuales podemos citar la inteligencia emocional, la empatía, la confianza, la proactividad, la afectividad y la motivación. Estas son habilidades que se aprenden y se desarrollan.

En conclusión un buen Gerente debe desarrollar ciertas habilidades que le permitan tener una buena relación, tanto con su personal, como con los clientes. La capacidad de comunicación, la comprensión hacia los pro-

blemas ajenos, la participación afectiva y emocional en el entorno, la facilidad para lograr un buen rendimiento del trabajo en equipo y sintetizar a partir de experiencias de los demás, son cualidades que permiten a un Gerente lograr el éxito profesional y continuar una actividad destacada.

### **Evaluación de Proyectos**

Si bien se acepta conceptualmente que la investigación es una inversión, es muy difícil darle un tratamiento tradicional para efectos de su evaluación, por las siguientes razones:

- Los beneficios de la I+D pueden demorar bastante tiempo para hacerse realidad.
- Dada la complejidad de la innovación, es muy complicado asignar efectos económicos particulares a una determinada unidad de investigación, pues los productos y procesos provienen de una amplia base de conocimientos.
- Para concretar los beneficios de la I+D, se requieren capacidades innovadoras y de comercialización que rebasan el alcance de las actividades de investigación.

En pocas palabras, si se quisiera evaluar el producto de los proyectos de investigación en función de su contribución a las ventas o a la utilidad de un negocio, tendría que hacerse una evaluación de toda la empresa o, peor aún, de todo el sistema alrededor de la innovación en cuestión.

A pesar de estas limitaciones, los administradores de la I+D han seguido indicadores cuantitativos para medir sus resultados. Así, se han definido tres grandes grupos de indicadores:

- Número de publicaciones técnicas, patentes, citas a ambos tipos de documentos.
- Utilidades, ventas y otros beneficios económicos que se supone emanan de la I+D.
- Una serie de juicios sobre el éxito de proyectos individuales.

Esta división es útil para llegar a una concepción básica: la evaluación de proyectos, sus técnicas y participantes deberán estar en función de la etapa del ciclo de vida del proyecto y de su cercanía a las aplicaciones industriales del conocimiento resultante.

En fin, la evaluación trata del desempeño del proyecto en relación al logro de los objetivos establecidos: es conocer si el proyecto está o no obteniendo los productos planificados dentro de un período de tiempo y con las limitaciones que se pudieron preestablecer.

Como norma, un buen proceso de evaluación se centra en examinar profundamente la esencia básica del proyecto expresada en el diseño del mismo, una valoración del estado de solución de los problemas identificados a solventar con el proyecto, un estudio analítico de las metodologías

seguidas a lo largo del proyecto, un examen detallado de la eficacia económica, el impacto y efectos del proyecto y un esbozo de conclusiones y recomendaciones. En sentido general, las evaluaciones se dirigen a precisar los siguientes criterios: Pertinencia; Eficacia; Eficiencia; Impacto; y Viabilidad.

Aunque con bastante regularidad los procesos de evaluación son considerados como acciones externas que son llevadas a cabo por expertos ajenos a las acciones del proyecto y que son contratados por el financista o por las partes para hacer este trabajo, no se descarta la implementación de procesos de evaluación interna o mixtos.

No se deben confundir la fase de evaluación con la de seguimiento, aunque en sentido general, las herramientas utilizadas para la evaluación no difieren mucho de las empleadas en el seguimiento, siendo las de un mayor uso las matrices de evaluación, las entrevistas, las dinámicas grupales y la observación de la realidad en el terreno.

Para la evaluación de proyectos de I+D se presentan tres diferentes situaciones: la *evaluación ex ante*, la *evaluación del proyecto en curso* y la *evaluación ex-post*.

Evaluación unicriterio y multicriterio de proyectos de I+D.

Tradicionalmente, los esfuerzos iniciales para la evaluación de alternativas dentro de un contexto de criterio único corresponden a la aplicación del análisis costo beneficio, el cual cuenta con una base teórico-económica muy desarrollada incluso considerando los problemas de incertidumbre (Oquendo y González; 2005).

La valoración económica de una inversión de ingeniería es la llave en los estudios de factibilidad de cualquier mega proyecto de ingeniería. (Shapopel , L., Zhang, Z., 1991). Cabe aclarar que para todo el período de vida útil del proyecto sujeto a evaluación, se procede a calcular un indicador global de la bondad del mismo. Al tratarse de elementos medidos en monetario, el indicador generalmente aceptado corresponde al Valor Actual Neto (VAN) de la corriente de costos y beneficios, que indica el valor económico monetario actual del proyecto. La regla de aceptación de una alternativa se reduce entonces a aceptar aquellos para los que su VAN sea positivo bajo una tasa de actualización (Pavón e Hidalgo; 1997).

En ocasiones, se hace necesaria la realización de un análisis de sensibilidad sobre aquellos parámetros con mayor contribución relativa en el VAN o incluso sobre las hipótesis para la asignación de los precios sombra. Por otra parte, en algunos modelos, se ha agregado alguna medida del riesgo o incertidumbre asociada a cada alternativa, eligiéndose en este caso aquella cuyo valor esperado sea máximo con menor varianza. En las condiciones internacionales han dado lugar a tomar en cuenta en la evaluación: las preocupaciones ambientales y la búsqueda de los sistemas sustentables.

*Modelos multicriterio basados en funciones de utilidad.* La imposibilidad de proceder a la evaluación de alternativas con atributos exclusivamen-

te en valores monetarios, aunada al hecho de que el grado de satisfacción, que, en algún aspecto, genera una propuesta no es necesariamente lo mejor sino que muchas veces se comporta de forma marginalmente decreciente, son razones que han dado lugar a los métodos de decisión multicriterio, que se aplican, generalmente, a problemas conceptualizados en entornos “ciertos” y constituyen una herramienta operativamente para realizar una preselección de grupos de alternativas muy amplios (Barba-Romero, S., 1993) (Martinez; 1998).

Además de la utilización de una medida económica de efectividad (VAN, TIR y PRD), medidas no económicas envuelven la decisión final de las alternativas disponibles. Es necesario establecer un método de criterios múltiples de evaluación, (Blank,y Tarquin., 1993) definen el siguiente:

1. Definir claramente los programas alternativos.
2. Determinar y definir los factores a evaluarse (económicos y técnicos).
3. Seleccionar o desarrollar y utilizar una técnica de criterios múltiples de evaluación.
4. Escoger la alternativa con la mejor combinación de resultados.

### **Conclusiones**

- La gestión de proyectos es un instrumento de gran actualidad en el aumento de la competitividad de las empresas y de los centros de investigación de cualquier país.
- Si bien, se ha ganado en la cultura de la elaboración de proyectos y de su gestión, aún es necesario incrementar la superación de los especialistas y dirigentes en esta importante dirección.
- A través de los Proyectos se pueden lograr que se formulen acciones eficaces de investigación científica y de introducción de los resultados de la Ciencia y la Técnica en la economía y la sociedad en su conjunto, lo que debe estar precedido de estudios de factibilidad técnico económico.
- El uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en la elaboración, Gestión y control de Proyectos es un aspecto que debe ser motivo de preocupación e interés de las empresas y de los centros de investigación, a tono con las tendencias mundiales de la investigación científica y la competitividad empresarial.
- La evaluación de proyectos puede ejecutarse

### **Referencias Bibliográficas**

Barba-Romero Casillas, Sergio. (1993)

Evaluación multicriterio de proyectos. En Martinez, E. (editor) Ciencia, Tecnología y Desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas. Editorial Nueva Sociedad, Venezuela. 1993. ISBN: 980-317-066-X.

- Blank, L. T, Tarquin A. J. (1993)  
Ingeniería Económica. Tercera Edición. McGraw-Hill. México.
- Castro Díaz - Balart, F. (1997)  
“Un Reto de la Industria Cubana más allá del 2000” Tesis en Opción del Grado Científico de Doctor en Ciencias, Ciudad de la Habana, 2000.
- De Heredia Scasso R. (1995)  
Dirección Integrada de Proyectos. Alianza Editorial. 1995. Madrid.
- Martinez, E. (1998)  
Evaluación y decisión multicriterio: una perspectiva. En Martinez, E., M. Escudey. (Editores) Evaluación y decisión multicriterio. Reflexiones y experiencias. Editorial Universidad de Santiago. Chile. ISBN: 956-7069-28-X.
- Martino, R. L. (1973)  
Administración y Control de Proyectos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Oquendo y González (2005)  
Consideración de la incertidumbre en el desarrollo de un proceso inversionista. En González (Editor) Vías para el diseño de nuevas instalaciones de la industria química, fermentativa y farmacéutica. Editorial Científico Técnica., La Habana. ISBN: 959-05-0377-2.
- Pavon Morote, J., A. Hidalgo Nuchera (1997)  
Gestión de Innovación. Un enfoque estratégico. Ediciones Pirámides . Madrid. ISBN: 84-368-1067-8.
- Shaopel, L., Zhang, Z. (1991)  
“Fuzzy Risk Analysis of Engineering Investment by Hierarchy System Approach”, Probabilistic Safety Assessment and Management, George Apostolakis Elsevier Science Publishing Co, Inc., (2).



## CAPÍTULO VIII

### LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES): SU IMPACTO EN EL DESARROLLO LOCAL

Diana Niurka Concepción Toledo  
Erenio González Suárez  
Juan Esteban Miño Valdés  
José Baaptista Fernando Do Rosário

#### Introducción

El desarrollo de la investigación científica y de las nuevas tecnologías es la clave para consolidar la competitividad de las economías avanzadas y garantizar el bienestar social.

Muchos analistas coinciden en afirmar que tal desarrollo depende principalmente de la actividad innovadora que se desarrolla en las empresas, quienes son verdaderas protagonistas del impulso de las actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y en este sentido, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) tienen un desatacadado papel.

Las PYMES se definen como aquellas empresas que no sobrepasan una serie de límites ocupacionales o financieros. De acuerdo con los planteamientos de Odaka y Sawai (1999), el acrónimo PYME, se utiliza desde los años 30 del siglo XX, y se emplea para identificar al universo de pequeñas y medianas empresas.

Según la OCDE (2005) se considera una PYME como aquella organización que emplea menos de 500 trabajadores. Se acota que una pequeña empresa es una unidad económica y social que emplea menos de 100 trabajadores y las medianas empresas comprenden aquellas que emplean entre 100 y 500 empleados.

Otras fuentes precisan que no existe una regla para definir exactamente que es o no una pequeña empresa y sugieren que la mejor manera de entenderlas dada su heterogeneidad, diversidad y complejidad, es poniéndolas en un contexto histórico, regional dentro de unas condiciones macroeconómicas específicas.

Cualquiera que sea su definición, las PYMES constituyen principales fuentes generadoras de empleo en muchos países, la OCDE suele tener entre el 70% y el 90% de los empleados en este grupo de empresas, aspecto que reviste enorme importancia desde el punto de vista económico y social.

Por otra parte, se ha demostrado su incidencia en el incremento del Producto Interno Bruto (PIB), elementos que hacen que día a día cobren más importancia en el ámbito mundial (Eurostat 2002).

Las ventajas que representa la innovación tecnológica para las PYMES han sido aprovechadas por estas como vía para sobrevivir, adaptarse y progresar en un mercado crecientemente competitivo, desarrollar mejores

productos y servicios o adaptarse a las exigencias del nuevo entorno económico y social.

Aunque la mayoría de las investigaciones realizadas con respecto a la incidencia y desarrollo de la gestión de la innovación tecnológica se centran en grandes empresas u organizaciones que ejecutan actividades formales de Investigación y Desarrollo (I+D), también se han dado pasos en la planeación estratégica en ingeniería y tecnología aplicada al caso de las PYMES.

De manera especial, en aquellas que se establecen en los países en desarrollo a través de modelos de gestión tecnológica adaptado a las características de estas empresas, se consideran como referencias importantes para definir estrategias innovadoras en este sentido, como es el caso validado en el sector manufacturero venezolano, las cuales están basados en análisis aplicados en otros países latinoamericanos como Colombia y Brasil. (Beltrán, 2008)

A partir del análisis realizado por Romani y Atienza (2006), se enumeran las más importantes fortalezas y debilidades para llevar a cabo el proceso de innovación de las PYMES. Estos aspectos constituyen referentes que definen la situación actual en estas organizaciones.

#### *Fortalezas*

- Flexibilidad.
- Velocidad de respuesta ante cambios externos.
- Comunicación interna efectiva.

#### *Debilidades*

- Débil infraestructura de investigación y desarrollo.
- Poco poder de mercado.
- Frágiles canales de distribución.
- Falta de recursos financieros para emprender actividades de investigación de mercados y tecnologías.
- Poca capacidad para la fabricación y el diseño/rediseño de maquinaria y equipo, para la organización de la producción, los programas de entrenamiento continuo.

### **La innovación como un proceso social**

Las teorías más recientes sobre los procesos innovadores integran perspectivas económicas de cambio tecnológico con visiones sociológicas, psicológicas y de teorías del conocimiento que ponen énfasis en el conocimiento y los procesos de aprendizaje como base fundamental en la innovación.

Al respecto, Vázquez Barquero (1999) sostiene que el proceso de innovación es un proceso social, es decir, un proceso que se estimula mediante la cooperación entre los actores locales y el empleo de recursos específicos localizados en el territorio.

Por su parte, Asheim e Isaksen (1998) consideran que este proceso tiene como elemento central la cooperación entre las empresas y las instituciones que conforman el tejido productivo, social e institucional de un territorio.

Los criterios de estas fuentes sirven de base para concebir la innovación como un proceso de aprendizaje que se produce como consecuencia del ejercicio de capacidades productivas y empresariales en general y su dimensión social y territorial hacen que el aumento de conocimientos trascienda la individualidad de las empresas y de los actores y se transforme en proceso de aprendizaje colectivo a través de las interacciones que se producen en el entorno, por lo que se considera como un proceso enraizado en la sociedad y en la localidad.

La vinculación de la investigación con la producción entre los diferentes tipos de instituciones conduce a que los conocimientos generados se difundan de manera rápida y efectiva al resto de la sociedad. Esto posibilita la conversión de la ciencia y la tecnología en variables estratégicas del desarrollo en las condiciones actuales.

El reconocimiento del vínculo investigación–producción como tendencia internacional es el resultado de los cambios estructurales que se están produciendo en el mundo, los cuales afectan a todas las esferas de la vida social, en especial la economía y tiene su reflejo en el entorno nacional del país. Este es uno de los argumentos por los que ninguna empresa puede prescindir de los procesos de innovación tecnológica en la actualidad. Al decir de Garcés (2015) el conocimiento por sí solo no conduce a mejores resultados, solo su gestión eficiente puede garantizar la asociación entre el primero y los resultados esperados, por lo que la gestión del conocimiento alcanzara una visión de integralidad cuando se exprese en el trabajo colectivo, compartiendo redes de actores en correspondencia con las ideas estratégicas en los diversos contextos donde se ejecute.

### **La innovación tecnológica en las PYMES**

Las PYMES poseen una característica que la hace más ventajosa que las grandes empresas: su capacidad de cambiar rápidamente su estructura productiva en el caso de variar las necesidades de mercado, lo cual es mucho más difícil en una gran empresa, con un importante número de empleados y grandes sumas de capital invertido.

Sin embargo, el acceso a mercados tan específicos o a una cartera reducida de clientes aumenta el riesgo de quiebra de estas empresas, por lo que es importante que en ellas se amplíen su mercado o sus clientes para lo cual requieren de un arduo proceso innovador.

Las principales ventajas de las PYMES radican en que:

- Pueden realizar productos individualizados en contraposición con las grandes empresas que se enfocan más a productos más estandarizados.
- Sirven de tejido auxiliar a las grandes empresas. La mayor parte de las grandes empresas se valen de empresas subcontratadas menores para

realizar servicios u operaciones que de estar incluidas en el tejido de la gran corporación redundaría en un aumento de coste.

- Existen actividades productivas donde es más apropiado trabajar con empresas pequeñas, como por ejemplo el caso de las cooperativas agrícolas.

No obstante, ellas deben enfrentar obstáculos que pueden incidir en su desempeño como son:

- *Financiación*: tienen más dificultad de encontrar financiación a un costo y plazo adecuados debido a su mayor riesgo.
- *Empleo*: poseen mucha rigidez laboral y tienen dificultades para encontrar mano de obra especializada, por lo que requieren una formación previa del empleado.
- *Tecnología*: debido al pequeño volumen de beneficios que presentan estas empresas no pueden dedicar fondos a la investigación, por lo que tienen que asociarse con universidades o con otras empresas.
- *Acceso a mercados internacionales*: su limitado tamaño complica su entrada en otros mercados.

Estos obstáculos inciden en los procesos de innovación tecnológica, por lo que se requiere la realización exitosa de actividades asociadas fundamentalmente con la capacidad tecnológica del recurso humano con que cuentan estas empresas, pues la planificación de la formación y su desarrollo es poco atendida, sin embargo constituye un fundamento para aumentar la competitividad.

Romani y Atienza (2006) subrayan que los principales obstáculos que enfrentan las PYMES para desplegar la innovación son el costo y la financiación de las actividades innovadoras, dificultades para encontrar mano de obra calificada o con experiencia, falta de incentivos para innovar, falta de información sobre el mercado y la tecnología y la falta de cooperación con otras empresas.

Atendiendo a este particular, la especialización regional puede ser favorable para la creación de innovaciones gracias a la disminución de los costos y a los contactos directos y repetidos que favorece la proximidad de los actores económicos y sociales (OCDE, 2003 y Alfonso 2002).

Sobre esta idea se erigen las bases de muchas políticas de desarrollo local propuestas en América Latina que otorgan a las PYMES, pese a su limitación financiera, de gestión y tecnológicas, un papel relevante como agentes de los procesos regionales de innovación.

En cuanto a las dificultades para encontrar capital humano con experiencia, incentivos para innovar, información sobre el mercado, la tecnología y la escasa cooperación con otras empresas, se reconoce en la actualidad como las PYMES han logrado alcanzar un potencial innovador gracias al aprovechamiento de las aptitudes y talento de sus empleados que

le permiten crear o modificar un producto o proceso para introducirlo en el mercado.

En este sentido toma relevante importancia el conocimiento organizativo, entendido como el conocimiento colectivo acumulado por la empresa en relación con sus productos, servicios, procesos, mercados y clientes de forma que se crea, se almacena, se difunde y se reutiliza en el ámbito de toda la organización. (Huang Lee y Wang, 2000)

Aunque las primeras experiencias basadas en proyectos de gestión de conocimiento se hicieron palpables en grandes corporaciones, es evidente en la actualidad que se requiere implementar tales prácticas en las PYMES para poder hacer frente a los desafíos que impone la globalización y las tendencias del desarrollo del mundo actual con consecuencias desfavorables para los países que avanzan hacia su desarrollo.

En estas empresas se constata que la permanencia del personal con un amplio caudal de conocimientos tiene una alta movilidad y tras su partida, se llevan consigo todo el conocimiento que han adquirido, el cual no puede ser aprovechado por la entidad una vez que ya no se encuentren vinculados a ella. Este fenómeno tiene varias causas y entre ellas se encuentra que el conocimiento no queda almacenado en la entidad o que en ella no se cuenta con un personal con la preparación adecuada para suplir el rol de quien se ausenta.

Ante esta realidad y como parte de las nuevas perspectivas para la difusión y organización del conocimiento en una empresa, Matos y Chalmeta (2009) consideran necesario establecer estrategias basadas en proyectos de gestión de conocimientos que conduzcan al establecimiento de procesos para su planificación estratégica.

De igual forma consideran la necesidad de llevarlas a cabo en las PYMES porque en ellas se registran los mayores impactos negativos cuando se produce la ausencia de un miembro de la entidad que atesora buena parte del conocimiento y que resulta indispensable para seguir adelante con el desarrollo de los procesos que en ella se desarrollan.

Houben (1999) y Bamji (2003) sugieren los siguientes pasos para establecer la planeación estratégica en una PYMES:

1. Seleccionar una tecnología apropiada
2. Adquirir el conocimiento:
  - Desarrollar un sistema que use la información recopilada en áreas de negocios funcionales independientemente de las fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas en cada una de ellas
  - Verificar, validar y activar el sistema en el contexto de su potencial para ayudar a la organización con el que se capte el conocimiento de los expertos y pueda ser accesible a todos los que lo requieran

La innovación no solo contribuye a aumentar la productividad de las PYMES, de igual forma esto incide en el plano social, por lo cual dicho

factor puede considerarse de gran importancia dentro del programa de competitividad de una empresa, una región o una nación.

### **Impacto de la actividad innovativa en el desarrollo local**

La necesidad de realizar investigaciones y estudios de proyectos de innovación tecnológica en las empresas será pertinente en la medida que sus resultados puedan ofrecer respuestas a las apremiantes necesidades sociales y que ejerzan un impacto positivo en actividades económicas fundamentales como la sustitución de importaciones, la utilización eficiente de la infraestructura productiva, y la diversificación de fondos exportables (Armenteros, 1999).

Estas prioridades orientan la actividad innovativa que se desarrolla en una organización y constituyen la columna vertebral en la que se sustentan las estrategias a seguir en las PYMES, fundamentalmente en aquellas que se ubican en los países en desarrollo.

Igual fuerza tendrá la necesaria instrumentación de estrategias que conduzcan al desarrollo local en la concepción de un desarrollo integral en los territorios que tiene como fortaleza la paulatina autonomía y el papel protagónico que van alcanzando los gobiernos locales.

No obstante, resulta necesario que los organismos decisores comprendan la importancia de desplegar acciones encaminadas al desarrollo local y que por otra parte, cuenten con herramientas que posibiliten llevar a la práctica estas acciones.

Pero es preciso aclarar a qué se denomina desarrollo local. Un primer acercamiento al término se focaliza en la identificación y aprovechamiento de los recursos y potencialidades endógenas de una comunidad barrio o ciudad según Alburquerque (1997) y Montoya (1998).

Desde el análisis en esta arista, se busca potenciar las capacidades internas de una región o comunidad local para ser utilizadas en aras de alcanzar un objetivo. Sin embargo, es importante señalar que el desarrollo endógeno en una localidad no solo se basa en alcanzar mejoras en el plano económico empleando sus fortalezas de adentro hacia afuera. Igual interés recaerá en lograr un desarrollo integral tanto de la comunidad como del individuo en el ámbito cultural, moral, social, político y tecnológico.

A tono con esta reflexión y bajo un análisis más profundo, Fajardo y Figueras (2013) definen el desarrollo local como trayectorias específicas de desarrollo que se han configurado como elementos lógicos de su medio natural, económico, socio cultural, cuyas huellas han grabado en el devenir histórico de cada localidad; pero que no están totalmente predeterminadas, sino que se transforman y evolucionan a partir de las prácticas de los propios actores, combinadas con circunstancias y coyunturas de los escenarios reales de su existencia que las favorecen o obstaculizan.

Estos autores hacen énfasis en que el desarrollo local es luchar por el crecimiento de la capacidad de los implicados a identificar el sistema de

contradicciones del escenario natural, económico, social en que se insertan y disponerse a superarlos o, lo que es lo mismo, trabajar por el incremento de su bienestar. Es ofertar recursos que disparen la reflexión crítica sobre la realidad y potencien la autonomía y el protagonismo en la toma de decisiones que solucionen las necesidades de los diferentes actores para que estos establezcan acciones de transformación del territorio en una dirección deseada, en correspondencia con los escenarios reales en cuanto al entrelazamiento sinérgico entre la escala micro local del desarrollo y otras de mayor generalidad como son lo regional, nacional y global. Debe entenderse lo sustentable a partir de la interacción naturaleza-sociedad y en el uso racional de las riquezas.

En esta perspectiva, se puede definir entonces que el desarrollo económico local como el proceso de transformación de la economía y de la sociedad local, orientado a superar las dificultades y retos existentes, que busca mejorar las condiciones de vida de su población mediante una acción decidida y concertada entre los diferentes agentes socioeconómicos locales, públicos y privados, para el aprovechamiento más eficiente y sustentable de los recursos endógenos existentes, mediante el fomento de las capacidades de emprendimiento empresarial local y la creación de un entorno innovador en el territorio (Pike et al., 2006).

En este enfoque se considera la importancia del aspecto social y los enlaces de cooperación con agentes externos para capturar recursos humanos, técnicos y monetarios, entre otros, que contribuyan a la estrategia local de desarrollo.

De ahí que resulta de interés el papel de las PYMES en estos territorios, pues las características de su estructura y funcionamiento abren paso a la innovación social en las localidades en que ellas tengan incidencia.

La innovación social es considerada como cualquier novedad que en el marco territorial provoque cierto grado de beneficio en el desarrollo de los asentamientos humanos, que tribute a la concepción estratégica del desarrollo local implicatorio de una ruptura en la estructura existente en el espacio local. (Colectivo de autores)

Tal experiencia pudiera constituir una novedad en la gestión económica, los procesos tecnológicos, los grupos y el funcionamiento de las instituciones, el uso del espacio físico, las formas organizativas del poder, la protección del entorno natural, y la facilitación de las relaciones de género y los procesos de participación.

Estos procesos al estar sustentados en las capacidades y potencialidades locales posibilitan el control local, la toma de decisiones y la retención de los beneficios culturales, económicos, educativos y sociales. De esta forma, es una ventana de oportunidad para la generación de capacidades en las comunidades que van mucho más allá de las económicas.

En las PYMES existen recursos humanos idóneos en alguna rama del conocimiento que al estar motivados y comprometidos con el desarrollo

tanto de la organización como en la de los territorios donde están enclavadas estas empresas, están dispuestos a poner su conocimiento al alcance de los otros miembros de la organización, con el propósito de realizar la transferencia tecnológica voluntaria para el crecimiento de todos.

Esto redundará en el fortalecimiento, amplitud, integración y desarrollo de las capacidades individuales y en consecuencia la formación natural de equipos multidisciplinarios de trabajo que cooperan para el desarrollo armónico de la organización en un ambiente sistémico, simbiótico y sinérgico.

También es importante tener en cuenta los modos en que las PYMES pueden desplegarse en armonía con el entorno y garantizar que el hombre no solo se sienta objeto del desarrollo sino que de igual manera se convierta en sujeto de este desarrollo mediante su actividad consciente y racional con el que diseña el camino más conveniente orientado hacia un futuro con mayores posibilidades de satisfacción de sus necesidades.

Esta actividad puede estar expresada a través de la ejecución de acciones donde los ciudadanos participen activamente en igualdad de condiciones y disfruten del acceso a la tecnología y el conocimiento que puede emanar del funcionamiento de la propia empresa y que puede generar bienes y servicios en los que se beneficie la comunidad. Esto constituye un paso de avance en cada uno de los territorios teniendo en cuenta sus particularidades, las acciones que se desplieguen y los criterios a partir de los cuales se establezca su evaluación.

Solo así se estará más cerca de alcanzar el desarrollo sustentable y sostenible en el tiempo, objetivo que persigue la sociedad global en el próximo milenio, y pactado en la Declaración de Johannesburgo sobre el desarrollo sostenible celebrada en el año 2002 en la se aboga por satisfacer las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de las generaciones futuras.

## **Conclusiones**

Existe una conciencia mayoritaria sobre la necesidad de innovar, pero no hay una comprensión precisa de lo que esto significa y lo que involucra. Resulta necesario el establecimiento de canales a través de los cuales fluya el conocimiento y con ello se contribuya a minimizar el reducido acceso de las PYMES a la información, tanto en el ámbito de los mercados y la tecnología, como en el de las opciones de financiamiento de proyectos innovadores.

El proceso innovador aunque se gesta por iniciativa de las PYMES, a partir de sus recursos materiales y humanos propios, posee un enorme impacto en la elevación de su capacidad tecnológica y a su vez, también puede ofrecer un importante aporte al impulso del desarrollo local que favorezca el mejoramiento de las condiciones materiales y espirituales de los miembros de la comunidad, orientado a su implicación mediante la base de

la colaboración y la cooperación que posibilite un mejor uso de los recursos disponibles y que contribuya al desarrollo humano integral en la sociedad local.

### **Referencias bibliográficas**

Alburquerque, F. (1997)

Metodología para el Desarrollo Económico Local, Dirección de Desarrollo y Gestión Local. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social

Alfonso, J. (2002)

Empresa e Innovación en la Unión Europea. Minerva Ediciones, Madrid

Armenteros, M. (1999)

La innovación tecnológica: condicionamiento e impacto social. En: Tecnología y Sociedad. Colectivo de autores, GEST, Editorial Félix Varela, 1999

Asheim, B.; y Isaksen A. (1998)

“ Theoretical Background for Evaluating Selected Innovation Policy Instruments”. Documento presentado a la reunión de SMEPOL, 2 y 3 de marzo. Bruselas

Bamji, P. (2003)

Knowledge Management in Small Business. 48 World Conference Sponsored by The International Council for Small Businesses (ICSB) Belfast, Northern Island, UK

Beltrán, A. (2008)

Análisis explorativo del impacto de la innovación como actor de crecimiento de las micro, pequeñas y mediana empresas en Colombia. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad Autónoma de Madrid.

Colectivo de autores (2013)

Desarrollo territorial y local. Procesos de integración. En: Algunas concepciones acerca del Desarrollo Local. M. Fajardo y D. Figueras. Colección Pensamientos. Ediciones Luminarias

Colectivo de autores (2013)

Innovación Social y Desarrollo Social Documentación y sistematización de experiencias, Ediciones Luminarias

- Eurostat (2005)  
Manual de Oslo. Grupo Trasca. 3ra Edición. España
- Garcés, R. (2015)  
Las dimensiones de la gestión del conocimiento y su significación para el desarrollo local comunitario. En: Introducción a la Gestión Sociocultural para el Desarrollo. Editorial Universitaria Félix Varela, La Habana
- Huang, Lee y Wang (2000)  
Tomado de “*La incorporación de nuevas Tecnologías en las Pequeñas y Medianas Empresas*” De: Rosa M. Muñoz Castellanos. Curso de Verano, Universidad de Castilla-La Mancha, 2002
- Houben, G. (1999)  
A Knowledge-Based SWOT- Analysis as an Instrument for Strategic Planning in Small and Medium- Sized Enterprise. Decision Support Systems, Vol. 26
- Matos, G. y Chamleta, R. (2009)  
Estrategia de gestión del conocimiento en una pequeña empresa. IX Congreso Sociedad Internacional para la Organización del Conocimiento. ISKO España
- Montoya A. (1998)  
Realidad. Revista de ciencias Sociales y Humanidades Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”. El Salvador.
- OCDE (2003)  
Manual de Frascati. Propuesta de Norma Práctica para Encuesta de Investigación y Desarrollo experimental (FECYT), Paris.
- OECD, SME and Entrepreneurship Outlook: 2005, OECD Paris, 2005.
- Odaka K y Sawai (1999)  
Large concerns: the development of small business. Oxford University Press.
- Pike, A., Rodriguez-Pose, A. and Tomaney, J. (2006)  
Local and Regional Development. New York: Routledge.
- Romani, G. y Atienza M. (2006)  
Potencial innovador de las pequeñas y medianas empresas de la región de Antofagasta-Chile: un estudio exploratorio. Fórum empresarial Uni-

versidad de Puerto Rico. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.

Vázquez Barquero (1999)

Desarrollo, Redes e Innovación. Lecciones sobre Desarrollo Endógeno. Editorial Pirámide, Madrid.





En los países del denominado “tercer mundo”, es de vital importancia lograr las condiciones apropiadas para obtener un desarrollo local conjunto de los aspectos: económicos, sociales, energéticos y ambientales. Este objetivo, donde las fuerzas locales deben tener un papel decisivo, requiere colaborar con un grupo de aspectos que los compiladores de este texto han considerado estratégico.



ISBN 978-950-579-408-9



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE MISIONES

[www.editorial.unam.edu.ar](http://www.editorial.unam.edu.ar)



LIBRO  
UNIVERSITARIO  
ARGENTINO