

## ENSEÑANZA DE LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN UNIVERSIDADES VENEZOLANAS

MATILDE FLORES – URBÁEZ

Universidad del Zulia, Departamento de Ciencias Humanas, Facultad Experimental de Ciencias, Venezuela

E-mail: [floresurbaz8@gmail.com](mailto:floresurbaz8@gmail.com)

CONCETTA ESPOSITO DE DÍAZ

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Decanato de Investigación y Postgrado, Venezuela

E-mail: [concettaesposito@gmail.com](mailto:concettaesposito@gmail.com)

### RESUMEN

La dependencia tecnológica que países y organizaciones tienen de sus proveedores nos indica la presencia de dificultades en la asimilación y transferencia de la tecnología que han adquirido, ya sea mediante la compra de equipos, asistencia técnica recibida o por paquetes de adiestramiento. El principal obstáculo que se presenta en el proceso de asimilación de la tecnología ocurre cuando la alta gerencia no la entiende como proceso de enseñanza–aprendizaje, que aunque constituye un aspecto intangible, se revertirá tanto en beneficios tangibles (financieros, mejora de infraestructura, repotenciación de equipos, reducción de desperdicios de materia prima) como intangibles (reducción de tiempos de entrega, optimización del uso de recursos, motivación del personal, imagen corporativa positiva, mejores metodologías de trabajo, entre otros). Por tal motivo, presentamos en este trabajo un diagnóstico del nivel de conocimientos de estudiantes al iniciar el curso de gestión de la tecnología a nivel de maestría a través de la aplicación, por parte del docente, de un instrumento de recolección de información de preguntas abiertas, así como ejemplos de ejercicios prácticos que hemos utilizado en nuestras cátedras para la enseñanza de la gestión de la tecnología. Los resultados revelan poca claridad conceptual en la mayoría de los estudiantes, muchos de ellos con cargos gerenciales, sobre la dimensión del término “tecnología” y de las funciones y actividades que implica su gestión.

Palabras clave: enseñanza de la gestión de la tecnología, universidades venezolanas.

### INTRODUCCIÓN

El momento en que vivimos está influenciado en gran medida por el desarrollo científico-tecnológico ocurrido en las últimas décadas y la notable influencia de las innovaciones en la conformación de las sociedades humanas. Pero desde finales del siglo XX y con más fuerza durante el siglo XXI sus impactos son mucho más visibles. La sociedad actual depende de las capacidades con las que cuenta para formar a su talento humano, fomentar el desarrollo científico y tecnológico y gestionar el conocimiento, lo que ha incrementado el valor de los intangibles (capacitación, investigación, entre otros). Tal y como lo señalan Aboites y Soria (2008), la inversión en conocimiento está asociada a la creciente producción de bienes intensivos en conocimiento donde las ciencias básicas que se desarrollan en instituciones de

I+D y universidades juegan un papel fundamental, así como también los conocimiento con aplicabilidad práctica inmediata.

Sin embargo, en nuestro país es escasa la elaboración y uso de bibliografía nacional relacionada con el análisis y estudio de la importancia de los intangibles para las organizaciones. Pensamos que en parte es así porque tradicionalmente nuestros países han fundamentado sus modelos de desarrollo en la importación de tecnología (tangible) prestando poca atención a su asimilación y en la generación de tecnología propia, no solo en equipos, sino en conocimientos tecnológicos asociados a la producción de bienes y servicios (tecnología intangible). Esto ha ocasionado que durante muchos años el ambiente en Venezuela haya sido poco propicio para el desarrollo de ciencia y tecnología propia.

Tal situación ha contribuido a que en el país, salvo algunas excepciones, tengamos desde hace tiempo, una tendencia a ser mayormente usuarios de tecnologías foráneas y no generadores de tecnología propia. Nuestra industria, tanto pública como privada, no escapa de esta realidad, y principalmente se ha comportado como consumidora de paquetes tecnológicos importados, lo que requiere de poco esfuerzo de aprendizaje tecnológico, poco interés por lograr el dominio de la tecnología importada y alta dependencia con el proveedor. Lo anterior evidencia debilidad en la forma de gestionar la tecnología, en las organizaciones en particular y en el país en general.

Por lo tanto, en las universidades es imperativo contar con programas de formación en materia de gestión de la tecnología en distintas modalidades académicas: maestrías, doctorados, diplomados y como asignatura en carreras de pregrado, tanto en las carreras de ciencias sociales como en las de ingeniería. Esto permitirá una mayor comprensión de los contenidos teóricos y prácticos de la gestión de la tecnología, lo cual redundaría en mayor desarrollo en lo académico y a su vez mejoras en la práctica de los procesos de transferencias de tecnología en las empresas y en consecuencia en el país.

En tal sentido, nos planteamos en este trabajo presentar los resultados de una investigación descriptiva realizada a través de cuestionarios exploratorios en una población de estudiantes de maestrías y diplomados cursantes de asignaturas relacionadas con temas de gestión de la tecnología en universidades venezolanas ubicadas en Barquisimeto y en Maracaibo. El objetivo fue explorar al inicio de los respectivos cursos sus conocimientos iniciales sobre gestión de la tecnología y sobre algunas funciones específicas de ésta. Para efectos de este trabajo entendemos por gestión de la tecnología como el proceso técnico-gerencial que se genera en organizaciones de distinta naturaleza para incorporar la variable tecnológica en sus decisiones estratégicas y operativas, tanto en el largo, mediano y corto plazo, considerando las características particulares de cada organización, de su contexto y las distintas áreas del saber con el fin de lograr sus objetivos (Flores-Urbáez y Esposito de Díaz, 2014).

## 1. EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

Caires (2003) propone cuatro etapas, desde la administración de la ciencia y la tecnología (1949-1960), hasta la gestión del conocimiento (desde 1995 hasta el presente). Sin embargo, el hecho de que conceptualmente la gestión de la tecnología haya experimentado una evolución, no significa que las organizaciones latinoamericanas lo hayan hecho con ella.

Aunque en la región predominan las empresas tradicionalmente administradas, la enseñanza de la gestión de la tecnología sí se debe ir adelante para no correr el peligro de estar enfocando los contenidos en etapas que se supone debemos haber superado.

**Etapa 1:** Administración de la ciencia y la tecnología (1949-1960): Esta etapa se caracteriza por manejar la tecnología de manera jerárquica, la administración se hacía tradicionalmente con total independencia de lo que se desarrollaba en la empresa. En esta época, se logró consolidar una infraestructura de ciencia e investigación muy parecida a los países desarrollados y existía la idea de que era necesario fomentar la investigación científica, léase Modelo Lineal de innovación, especialmente en las ciencias básicas, para poder desarrollar las áreas económica y cultural y los procesos de innovación.

**Etapa 2:** Política científica y tecnológica (1960 – 1980): En estos veinte años Caires diferencia dos décadas: en la del 60 y la del 70 se desarrolla la etapa de la política científica y tecnológica, caracterizada por una mayor interdependencia entre los departamentos de investigación y desarrollo con el resto de los departamentos, promoviendo una mayor cooperación y mejor entendimiento, dando una mejor visión del mercado. Para este momento, los gobiernos latinoamericanos creían en una ciencia controlada, por tal motivo, fueron creadas en muchos países las Oficinas Nacionales de Ciencia y Tecnología, centros de la ciencia y tecnología gubernamentales que buscaban la elaboración de planes de ciencia y tecnología. Estas acciones contribuyen al surgimiento y sistematización de estudios nacionales, latinoamericanos y mundiales sobre transferencia de la tecnología en los cuales se caracteriza el concepto de la tecnología como mercancía, haciendo una distinción entre su valor de uso (en la producción, organización y comercialización) y el valor de cambio (como activo de propiedad privada).

**Etapa 3: La gestión de la tecnología (1980 -1995):** Esta etapa comprende también dos fases que se pueden identificar, a saber: Fase 1: desde 1980 a 1985 Identificada como Sistema de gestión de la tecnología. Progresivamente se comenzó a ver la innovación no sólo como un resultado del conocimiento científico generado en un laboratorio, sino más bien como el “el resultado de un conjunto de conocimientos muy diversos, originados en distintos lugares de acuerdo a un proceso multidireccional en donde la retroalimentación entre las diversas fases, agentes y formas de conocimiento juega un rol crucial” (Ávalos y Viana, 1988:2). La gestión de la tecnología es entendida como la función gerencial dedicada a estimular la actividad innovadora en la industria y en los centros de IyD y comprometida con la promoción del mercado de servicios tecnológicos. Esta orientación conlleva a la Coordinación del Programa de Administración de Ciencia y Tecnología (PACTO), de la Universidad de Sao Paulo, a crear en 1984 la Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica (Altec) promovida por la Organización de los Estados Americanos (OEA) con el propósito de vincular a personas naturales y jurídicas activas en la reflexión y ejercicio de la gestión de la tecnología para realizar actividades de cooperación en esta área, promover el desarrollo socioeconómico de la región de América Latina e Iberoamérica a través del continuo perfeccionamiento de la gestión de la tecnología, generar un pensamiento latino iberoamericano sobre problemas relacionados con la innovación y fomentar la innovación e instrumentación de proyectos de desarrollo tecnológico en los países de la región. Fase 2: desde 1985 hasta 1995: Gestión

competitiva. Para finales de la década de los ochenta, la idea de gestionar la tecnología fue evolucionando hacia la idea de crear un proceso de aprendizaje que incluyera los clientes como forma de lidiar con el cambio acelerado de alcance global. Las empresas utilizaron la tecnología de la información para aprovechar la competitividad. Se tomó en cuenta que las nuevas ideas debían ser validadas en la práctica para luego ser evaluadas en un proceso de retroalimentación. Se tenía la percepción de que el activo a ser administrado debía ser el cliente y su satisfacción. La noción del proceso de innovación cambia de una metodología caracterizada por una política que viene de arriba, a un intercambio y un proceso que permite el flujo de información entre todos los componentes.

**Etapa 4: La gestión del conocimiento (De 1995- a la actualidad):** En esta etapa se enfatiza la gestión del conocimiento de manera colaborativa, creando un sistema total de innovación con la participación y la auto motivación de todos los actores existentes dentro de la cadena productiva, incluyendo la sociedad y los clientes. Los gerentes de conocimiento se preocupan por las necesidades de conocimiento de la empresa. Ellos se encargan de realizar la investigación para determinar qué conocimiento es necesario para crear decisiones y permitir las acciones. Los gerentes de este proceso monitorean el flujo de conocimiento, a diferencia de la etapa anterior en el que se encargaban de monitorear el flujo de información como se administra el flujo monetario, el desempeño será evaluado en términos de los activos intelectuales o de conocimientos y la habilidad de crear y aplicar nuevas ideas en el mercado. La creación de redes de aprendizaje y formulación de estrategias, también son parte de este sistema. El sistema de gestión de conocimiento debe tener las características de manejar diferentes insumos y generar varios productos, dentro de diferentes contextos y experiencias siendo fácilmente ajustadas y actualizadas, dentro de una base de conocimiento. Es en esta etapa de la evolución de la gestión de la tecnología en América Latina donde ubicamos nuestras estrategias de enseñanza – aprendizaje de la gestión de la tecnología, y en la cual se le da un valor preponderante al conocimiento y a su creación de forma colaborativa.

## 2. DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE CONOCIMIENTO EN GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES VENEZOLANAS

A continuación presentamos los resultados de la aplicación de los cuestionarios exploratorios al inicio de materias electivas relacionadas con la gestión de la tecnología tanto a nivel de maestría como de diplomado (cursos no conducentes a grado académico).

### Maestría de Ingeniería Industrial (Universidad Nacional Experimental Politécnica de Barquisimeto).

#### Electiva: Gestión Tecnológica

*Cuadro N° 1: Nombre de la electiva: Gestión Tecnológica  
 Programa de postgrado: Maestría Ingeniería Industrial.*

*Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José Sucre” Año: 2009*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Cuál es el organismo de	7	5	-	13	-

protección intelectual en Venezuela?					
Escriba algunas Marcas nacionales registradas en el país	7	-	16	12	-
¿Qué es Propiedad Intelectual?	4	14	4	3	-
¿Qué es lo que protege la Propiedad Intelectual?	5	7	10	2	-
TOTAL	23	26	30	30	

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro N° 2: Nombre de la electiva: Gestión Tecnológica  
Programa de postgrado: Maestría Ingeniería Industrial.  
Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José Sucre". Año: 2012*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Cuál es el organismo de protección intelectual en Venezuela?	9	2	-	-	1
Nombre algunas marcas registradas en el país	3	5	5	1	-
¿Qué es Propiedad Intelectual?	2	12	-	-	-
¿Qué es una patente?	1	12	11	-	-
TOTAL	15	31	16	1	1

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro N° 3: Nombre de la electiva: Gestión Tecnológica  
Maestría: Ingeniería Industrial  
Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José Sucre"  
Enero –Abril 2009*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No Contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Qué es tecnología?	-	6	7	1	-
¿Qué es innovación?	-	-	8	6	-
La innovación es resultado de etapas	-	-	6	8	-

La innovación sólo debe ser realizada por el Estado	-	-	-	12	2
Total	-	6	21	27	2

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro 4: Nombre de la electiva: Gestión Tecnológica  
Maestría: Ingeniería Industrial  
Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José Sucre”  
Enero- Mayo 2012*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Qué es tecnología?	-	3	8	13	1
¿Qué es asimilación de tecnología?	2	6	9	5	3
¿Qué es innovación?	1	2	11	11	-
¿Cómo surge la innovación?	-	8	12	5	-
La innovación es resultado de etapas	4	2	8	11	-
¿Sólo innovan las grandes empresas?	-	3	7	15	-
Total	7	24	55	60	4

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro N° 5: Nombre de la electiva: Gestión Tecnológica  
Maestría: Ingeniería Industrial  
Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José Sucre”  
Mayo-julio 2015*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Qué es tecnología?	-	2	6	4	2
¿Qué es asimilación de tecnología?	1	3	5	5	-
¿Qué es transferencia de tecnología?	2	2	2	7	1
¿Qué es innovación?	1	-	-	12	1
Total	4	7	13	28	4

Fuente: Elaboración propia

### **Electiva: Aprendizaje tecnológico en la empresa**

*Cuadro N° 6: Nombre de la electiva: Aprendizaje Tecnológico en la Empresa  
Maestría: Ingeniería Industrial  
Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José Sucre”  
Enero-Abril 2011*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Qué es tecnología?	-	1	6	6	3
¿Qué es aprendizaje tecnológico?	-	1	10	5	-
¿Qué es innovación?	-	1	10	5	-
La innovación es resultado de etapas	1	3	12	-	-
La innovación sólo debe ser realizada por el Estado	1	-	1	11	3
Total	2	6	39	27	6

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro N° 7: Nombre de la electiva: Aprendizaje Tecnológico en la Empresa  
Programa de postgrado: Maestría Ingeniería Industrial.  
Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José Sucre". Año: 2011*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Conoce alguna patente registrada en el país?	4	5	3	5	-
Nombre algunas marcas registradas en el país.	4	-	4	9	-
TOTAL	8	5	7	14	

Fuente: Elaboración propia

Las respuestas a los ítems exploratorios efectuados al inicio de las respectivas electivas, evidencian debilidades en la formación en gestión de la tecnología, particularmente en lo que respecta a propiedad intelectual e innovación. Si tomamos en consideración que la mayoría de los estudiantes de maestría son profesionales que probablemente desempeñan cargos gerenciales, pues los resultados de los cuadros se constituyen en señales de alerta para el docente. Algo que también revelan los resultados es la posibilidad de la presencia de dos factores: débil o nula formación en gestión de la tecnología en las carreras de pregrado de origen de los estudiantes y poco interés de las organizaciones donde laboran en proporcionarles cursos de actualización y capacitación en esta materia.

**Diplomado “Programa Avanzado de Gerencia en la Empresa (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado)**

**Módulo: Gerencia de Tecnología**

Fuente:

*Cuadro N° 8: Módulo: Gerencia de Tecnología  
 Diplomado: Programa Avanzado de Gerencia en la Empresa  
 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Mayo 2011*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No Contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Qué es tecnología?	1	2	6	4	-
¿Qué es asimilación de tecnología?	-	6	5	2	-
¿Qué es innovación?	-	3	6	3	-
¿Cómo surge la innovación?	-	2	6	5	-
¿Sólo innovan las grandes empresas?	-	3	3	7	-
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>-</b>

Elaboración propia

*Cuadro N° 9: Módulo: Gerencia de Tecnología  
 Diplomado: Programa Avanzado de Gerencia en la Empresa  
 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Julio 2012*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No Contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Cuál es el organismo de protección intelectual en Venezuela?	2	2	2	7	-
Nombre algunas marcas registradas en el país	6	2	-	5	-
¿Qué es propiedad intelectual?	4	8	1	-	-
¿Qué es una patente?	3	9	1	-	-
¿Qué es una denominación de origen?	16	4	3	--	
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro N° 10: Nombre del módulo: Gerencia de Tecnología  
 Diplomado: Programa Avanzado de Gerencia en la Empresa  
 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Mayo 2011*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No Contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente

¿Cuál es el organismo de protección intelectual en Venezuela?	8	3	-	7	-
Nombre algunas marcas registradas en el país	3	3	4	8	-
¿Qué es propiedad intelectual?	1	17	-	-	-
¿Qué es una patente?	4	9	4	-	-
¿Qué es una denominación de origen?	11	12	5	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro N° 11: Módulo: Gerencia de Tecnología  
 Diplomado: Programa Avanzado de Gerencia en la Empresa  
 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Mayo 2011*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No Contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Qué es tecnología?	1	2	6	4	-
¿Qué es asimilación de tecnología?	-	6	5	2	-
¿Qué es innovación?	-	3	6	3	-
¿Cómo surge la innovación?	-	2	6	5	-
¿Sólo innovan las grandes empresas?	-	3	3	7	-
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro N° 12: Módulo: Gerencia de Tecnología  
 Diplomado: Programa Avanzado de Gerencia en la Empresa  
 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Mayo 2011*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente

	Contesta				
¿Qué es tecnología?	1	2	6	4	-
¿Qué es asimilación de tecnología?	-	6	5	2	-
¿Qué es innovación?	-	3	6	3	-
¿Cómo surge la innovación?	-	2	6	5	-
¿Sólo innovan las grandes empresas?	-	3	3	7	-
Total	1	16	26	21	-

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro N° 13: Módulo: Gerencia de Tecnología  
Diplomado: Programa Avanzado de Gerencia en la Empresa  
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Julio 2012*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No Contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Qué es tecnología?	-	4	7	4	3
¿Qué es asimilación de tecnología?	2	5	5	6	-
¿Qué es innovación?	1	3	6	7	-
¿Cómo surge la innovación?	2	5	9	2	-
¿Sólo innovan las grandes empresas?	3	4	5	7	-
Total	8	21	31	26	3

Fuente: Elaboración propia

En las respuestas a las preguntas exploratorias realizadas a los cursantes del Diplomado “Programa Avanzado de Gerencia en la Empresa” también se observa escasa formación en los estudiantes con respecto al estudio de la propiedad intelectual y la innovación (consideradas subáreas de la gestión de la tecnología) pero también se observa una importante concentración de respuestas ubicadas en las categorías “regular” y “bien” aunque escasas en la categoría “excelente”. Esta es información valiosa que el docente debe manejar para detectar los vacíos de conocimiento de los estudiantes y reforzar los temas que lo requieran. Esto también puede interpretarse como un indicador de posibles deficiencias de formación en otras subáreas de la gestión de la tecnología.

**Maestría en Gerencia de Empresas. Universidad del Zulia.**

**Electiva: Gerencia de Tecnología**

*Cuadro N° 14*

*Nombre de la electiva: Gerencia de Tecnología  
 Programa de postgrado: Maestría Gerencia de Empresas  
 Universidad del Zulia. Junio 2015*

Items exploratorios	Forma de responder				
	No contesta	Incorrecta	Regular	Bien	Excelente
¿Qué es tecnología?	-	4	6	2	-
¿Qué gestión de la tecnología?	-	5	3	4	-
Total	-	9	9	6	-

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, las preguntas apuntan a indagar en los estudiantes sobre algunos de los tópicos que se tocan en el cuadro 15 relacionados con las funciones y actividades de la gestión de la tecnología propuestas por Medellín (1994, 2006). En general, los resultados revelan la concentración de respuestas en las categorías regular y bien, lo que interpretamos como que los estudiantes tienen una base de conocimientos medianamente buena en cuanto a la conceptualización básica, lo cual puede deberse a su formación universitaria o a las políticas de actualización de conocimientos en sus sitios de trabajo. Sin embargo, también llama la atención que prácticamente ninguno contestó de manera excelente y en algunos casos, como en el diplomado, hay una importante concentración de respuestas en la categoría incorrecta. Las respuestas referidas a la pregunta sobre la definición de tecnología, en su mayoría se formulan las respuestas de manera regular, lo que revela poca claridad conceptual en el estudiante sobre este término.

Todo lo anterior puede considerarse como una muestra sobre las necesidades de formación que requerimos en el país, sobre la gestión de la tecnología, lo que nos sirve de base para la formulación de los contenidos y estrategias de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas.

*Cuadro 15: Funciones y actividades de la gestión de la tecnología*

Funciones	Actividades
-----------	-------------

<p>Planeación tecnológica: dónde y cómo va la organización a desarrollar u obtener la tecnología</p>	<p>Análisis de fortalezas y debilidades. Prospectiva tecnológica. Análisis de la competencia. Benchmarking. Monitoreo tecnológico y del entorno. Adquisición de información. Contratación de asesores. Elaboración de programas de trabajo.</p>
<p>Organización de equipos de alto desempeño y unidades de negocio: coordinación acciones de personas con elevado perfil técnico en torno a una unidad de negocios</p>	<p>Definición del alcance, misión, objetivos y líneas de acción. Delineamiento de responsabilidades. Establecimiento de relaciones inter e intra – organizacionales. Adquisición y asignación de recursos necesarios. Elaboración de planes de negocios.</p>
<p>Integración de personal: a través de la ejecución de aquellas funciones de recursos humanos que favorezcan la integración de las personas a la organización para facilitar el intercambio de conocimiento intraorganizacional</p>	<p>Desarrollo de plan de recursos humanos. Contratación de personal. Fomento de la creatividad. Generación de ambiente adecuado. Capacitación y actualización de personal. Establecimiento de estándares de desempeño y estímulos. Desarrollo planes de carrera. Fomento de roles críticos. Desarrollo organizacional. Motivación de personal.</p>
<p>Dirección de actividades tecnológicas: asociadas a un liderazgo participativo dentro de la organización que fomente el flujo de conocimiento tecnológico dentro y fuera de ella</p>	<p>Determinación del rumbo a seguir. Asignación de responsabilidades. Asignación de personal para tareas específicas. Establecimiento de rendimiento. Coordinación de trabajo en equipo e individual. Búsqueda de cooperación externa.</p>
<p>Evaluación y control de actividades tecnológicas: establecimiento de estándares que sirvan de referencia para llevar a cabo de manera efectiva los distintos procesos tecnológicos de la organización, tanto los asociados con la producción como los administrativos</p>	<p>Establecimiento de estándares técnicos y financieros. Chequeo de calidad y avance de los proyectos. Identificación de problemas y aplicación de acciones correctivas. Desarrollo de métodos y guías. Formulación y administración de proyectos.</p>

Fuente: Tomado de Flores- Urbáez y Esposito de Díaz (2014) adaptado de Medellín (1994, 2006)

Cuadro 15: Funciones y actividades de la gestión de la tecnología (continuación)

Funciones	Actividades
Adquisición de tecnologías: Selección de los insumos tecnológicos por la vía que resulte más atractiva, adquirir, desarrollar o vender.	Conocimiento de mercados tecnológicos. Evaluación de tecnologías. Monitoreo tecnológico. Negociación con proveedores. Búsqueda de asociaciones de riesgo. Obtención de franquicias. Compra o licenciamiento. Desagregación de paquetes tecnológicos.
Transferencia de tecnología: Transferencia de conocimiento sistemático para la elaboración de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio	Identificación de clientes. Conocimiento del mercado. Valorización de la tecnología. Integración del paquete tecnológico. Elaboración de estrategias de transferencias. Negociación con adquirientes. Elaboración de contratos. Protección intelectual. Conocimiento de regulaciones de comercio y de patentes.
Adaptación de tecnologías: Metodología para asegurarse de que la tecnología se retiene en la organización	Apoyo de actividades de ingeniería a la inversa. Apoyo rediseño de equipo, proceso o productos. Apoyo adecuación de ingeniería básica y/o de detalle. Capacitación del personal. Elaboración de planes y programas de calidad. Optimización de procesos.
Desarrollo de tecnología: desarrollo de productos, procesos equipos, métodos de operación y servicios que se decide no adquirir	Formulación y gestión de proyectos de I,DT. Análisis de rentabilidad de proyectos. Obtención de recursos. Búsqueda de instalaciones para escalamiento de equipos y procesos. Apoyo en la normalización de productos. Empaquetamiento de la tecnología. Evaluación de impactos tecnológicos.
Asimilación de tecnología: Proceso de aprendizaje continuo que induce a la innovación. Para ello muy importante documentar los procesos, realizar adiestramientos continuos, realizar estudios especializados y promover una cultura de la creatividad y la innovación en la organización	Documentación de tecnologías. Registro de modificaciones y mejoras. Capacitación y actualización de personal.
Auditoría tecnológica: Seguimiento sistemático de la aplicación, desarrollo y asimilación de la tecnología hacia las áreas operativas y de producto, a fin de mantener un control para el apego a los procedimientos y métodos	Seguimiento de actividades tecnológicas. Desarrollo de métodos ad-hoc de evaluación de registro. Evaluación de niveles de capacidad tecnológica, de integración entre funciones, de respuesta al entorno, de adecuación estructural de la IyD y de las técnicas de GT.

Fuente: Tomado de Flores- Urbáez y Esposito de Díaz (2014) adaptado de Medellín (1994, 2006)

### 3. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Cuando hablamos de estrategias de enseñanza-aprendizaje, nos referimos a guías de acciones conscientes e intencionales dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje (Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez, 1999). Para la enseñanza de la gestión de la tecnología es importante tener en cuenta la necesidad de favorecer de actividades de análisis y la reflexión

sobre el tema sobre el método que proponemos de enseñanza y del contexto latinoamericano en el cual nos encontramos. En tal sentido, se resalta la frecuente dependencia con los proveedores de tecnología, entre otras razones, por la sobrevaloración de la dimensión tangible de la tecnología que deja en segundo plano los procesos de asimilación, asistencia técnica y adiestramiento, entre otros. Esto reduce el nivel de conocimiento y entendimiento que se tenga de una tecnología.

Por lo tanto, es allí cuando cobra importancia una estrategia de enseñanza aprendizaje de la gestión de la tecnología que permita que el alumno comprenda su complejidad, la relevancia de su dimensión intangible y la importancia de tener una actitud abierta hacia la flexibilidad organizativa para que profesionales de distintas disciplinas puedan participar en la toma de decisiones tecnológicas.

Dada la complejidad de la gestión de la tecnología no es posible circunscribirla solo a las empresas y, desde el punto de vista disciplinario, solo a la ingeniería. Por el contrario, es recomendable ampliar el espectro hacia organizaciones no empresariales (educativas, ONG's, hospitales públicos, entre otras), y a otras carreras para su adecuado estudio (economía, sociología, ciencias políticas, entre otras). Igualmente ocurre con los textos sobre gestión de la tecnología. Aun cuando el lector tuviera la posibilidad de hacer extrapolación a organizaciones no empresariales, es importante tener una referencia explícita en la literatura que aborde y relacione a la gestión de la tecnología como proceso que se lleva a cabo en todas las organizaciones.

Esta complejidad tampoco significa que la formación debe estar dirigida a dominar todas las funciones y actividades de la gestión de la tecnología y todas las disciplinas de conocimiento. Más bien consideramos debe estar dirigida a ampliar la visión sobre lo dinámico de los procesos y subprocesos dentro de ella y valorar la diversidad de conocimientos para ponerlos a funcionar juntos en beneficio de la organización a través de su personal. Es importante tener claro al momento de impartir un curso sobre gestión de la tecnología que este proceso se realiza en distintos niveles (internacional, nacional, sectorial, organizacional y departamental). Es decir, se gestiona tecnología involucrando distintos países (nivel internacional), las regiones de un mismo país (nivel nacional), organizaciones de un mismo sector o de sectores diferentes (nivel sectorial) y en departamentos de una misma organización (nivel organizacional).

En primer lugar proponemos como estrategia pedagógica de inicio la comprensión del sentido básico de la gestión de la tecnología, tratando elementos como: la conceptualización de la tecnología y de la gestión de la tecnología como proceso, su alcance, composición en cuanto a sus funciones y actividades y políticas públicas vinculadas con este multidimensional proceso.

Concebimos la enseñanza de la gestión de la tecnología hacia el análisis del sustrato teórico-práctico de una disciplina que centra su atención tanto en los cambios ocurridos en el entorno de las organizaciones como dentro de ellas mismas, enfocando a la tecnología como una variable estratégica y a la gestión de la tecnología como un proceso organizacional también estratégico.

Ubicamos al estudiante en la tendencia de pensamiento de Drejer (1997, citada por Jiménez, Castellanos y Morales, 2007) que se enfoca hacia la gestión estratégica de la tecnología, asociada con la cuarta generación de la gestión tecnológica indicada por Lichtenthaler (2003) y Chiaromonte (2004) (citados por Jiménez y col, 2007). La misma considera el conocimiento como el impulsor de la productividad y el desarrollo económico. En el caso de Latinoamérica, con la cuarta etapa de la gestión de la tecnología propuesta por Caires (2003), asociada con el hecho de que el conocimiento debe gestionarse de manera colaborativa, con la participación y la automotivación de todos los actores existentes dentro de la cadena productiva, incluyendo la sociedad y los clientes. En concordancia con el enfoque sistémico y complejo desde el cual abordamos a la gestión de la tecnología formulamos una serie de ejercicios que tienen la posibilidad de ser aplicados para el análisis de organizaciones completas o a sus dependencias organizativas por separado.

Estos ejercicios, como están relacionados entre sí, pueden ser aplicados en entornos de aprendizaje académicos bajo la orientación de un profesor, como en entornos no académicos, que pudieran estar dirigidos por un facilitador, interno o externo. También pueden ser realizados por un lector independiente que quiera ampliar sus conocimientos sobre esta compleja y fascinante disciplina. La posibilidad de que las personas que se formen en gestión de la tecnología puedan pertenecer a la universidad o a una organización no académica pública o privada, abre la posibilidad de establecer puntos de conexión cognitiva entre tres actores considerados por Bas (2006) como una triple hélice que necesita estar mejor preparada para que América Latina haga frente a los desafíos en materia de gestión de la tecnología.

La mayor parte de los ejercicios están relacionados con la conceptualización de la tecnología y de la gestión de la tecnología. Incorporamos también ejercicios prácticos que han sido aplicados en el transcurso de los años y revisados con la interacción de estudiantes de pre y post grado. En este último caso, se aprovecharon sus experiencias profesionales, hasta llegar, por una parte, a la definición de elementos para configurar una aproximación cualitativa del perfil tecnológico para las organizaciones; y por la otra, a la utilización de la matriz FODA para realizar un diagnóstico situacional de la tecnología en la organización, así como la formulación de estrategias tecnológicas en función de dicho diagnóstico.

### **3.1. Algunos ejercicios prácticos para la enseñanza de la gestión de la tecnología**

A continuación presentamos algunos ejercicios prácticos que empleamos en la electiva “Gerencia de Tecnología” (Flores-Urbáez y Espósito, 2014).

#### **Ejercicio 1**

Objetivo: Comprender el concepto de tecnología

Seleccione uno de los conceptos presentados (previamente se le presenta a los estudiantes una lista de conceptos del término “tecnología” según distintos autores) y extraiga de éste tres palabras que considere clave. Posteriormente, construya su propia definición de tecnología con las palabras clave seleccionadas. Una vez finalizado el ejercicio, se recomienda presentar oralmente a otros su propuesta conceptual para propiciar la discusión y reafirmar su comprensión.

La experiencia obtenida al realizar este ejercicio después de hacer la pregunta exploratoria ¿qué es tecnología? Y después que el profesor explica la conceptualización de tecnología, es cuando el estudiante percibe la brecha de conocimiento entre su respuesta inicial y el resultado de este ejercicio, y el cambio de la concepción que tenía sobre lo que es tecnología.

## Ejercicio 2

Objetivos:

- . Comprender la dimensión tangible e intangible de la tecnología presentes en los procesos organizacionales.
- . Identificar de forma apreciativa el nivel de automatización de los procesos organizacionales.
  1. En una organización de su localidad, identifique un proceso (mercadeo, administrativo, manufactura, entre otros), descríballo detalladamente e indique los equipos que se utilizan (tecnología tangible) y los conocimientos que deben tener las personas que participan en él para poder manejarlos (tecnología intangible).

2. Especifique de qué forma se registran las operaciones:

Informes

Formatos

Manuales

Otros (especifique)

Ninguno

3. En función de los resultados indique cómo considera el nivel de automatización del proceso: alto, medio, bajo.

Al analizar los resultados de este ejercicio el estudiante podrá visualizar:

- . Un inventario de los conocimientos medulares y complementarios (tecnología intangible) de la organización.
- . El perfil de conocimientos de su personal.
- . El predominio de tecnología tangible o intangible.
- . Requerimientos de capacitación.
- . Requerimientos de equipamiento (tecnología tangible).
- . La organización como un sistema complejo.

## Ejercicio 3

Objetivo: Identificar los tipos de tecnología en un proceso organizacional.

Identificar individualmente o en grupo algunos tipos de tecnología en el proceso analizado en el ejercicio anterior y discutirlo en una sesión de trabajo.

Al analizar los resultados de este ejercicio, se podrá visualizar:

- . La presencia de distintos tipos de tecnología en una misma organización y en un mismo proceso.
- . Que una misma tecnología puede estar dentro de más de una tipología.
- . Que dependiendo del tipo de tecnología las decisiones asociadas a ésta variarán.
- . La tangibilidad e intangibilidad de la tecnología.
- . La organización como un sistema complejo.

#### **Ejercicio 4**

Objetivo: Comprender el concepto de gestión de la tecnología

Seleccione uno de los conceptos de gestión de la tecnología anteriormente presentados (se les presenta a los estudiantes un listado de conceptos de gestión de la tecnología de distintos autores) y extraiga tres palabras que considere clave. Construya una definición de gestión de la tecnología con las palabras clave seleccionadas y considerando los conceptos que se presentaron anteriormente. Una vez finalizado el ejercicio, se recomienda discutir su propuesta en reuniones de trabajo para reafirmar su comprensión.

#### **Ejercicio 5**

Objetivo: Identificar las funciones de la gestión de la tecnología que se realizan en su organización.

Seleccione uno o varios departamentos de una organización de su localidad e identifique cuáles funciones de la gestión de la tecnología son realizadas.

Para este ejercicio tomamos en consideración el cuadro 15 ubicado en páginas anteriores, en el cual se desglosan las funciones y actividades de la gestión de la tecnología tomando como base a Medellín (1994, 2006). Las funciones y actividades de la gestión de la tecnología revelan aspectos interesantes como: el papel protagónico de la innovación y los procesos asociados directamente con la gestión del capital humano y la multidisciplinariedad implícita en todos estos procesos. Por lo tanto, continuamos enfatizando que no significa que el gerente de tecnología o los líderes de la organización deban dominar todas éstas funciones y actividades, sino que necesitan intercambiar conocimientos dentro y fuera de la organización y adquirir nuevos para tener una visión estratégica y global de la gestión de su tecnología en conjunto con el resto de sus miembros. Se resalta nuevamente el papel preponderante de los intangibles.

#### **Ejercicio 6:**

Objetivo: Proporcionar una herramienta práctica para realizar un diagnóstico situacional de la gestión de la tecnología y para la formulación de estrategias en una organización o departamento. Seleccione un proceso en una organización de la localidad (puede ser administrativo o de producción, en una organización de manufactura, de servicios o social) y realice un diagnóstico situacional utilizando la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades,

Debilidades, Amenazas). Con ayuda del facilitador, formule las estrategias correspondientes haciendo los cruces: estrategias FO-FA-DO-DA.

## CONCLUSIONES

La gestión de la tecnología, dada su complejidad, persigue objetivos que requieren conocimientos sólidos y diversos para alcanzarlos. Se visualiza además como un proceso organizado, planificado, estratégico, multidisciplinario e interdisciplinario que puede abarcar tanto el ámbito de las organizaciones como el de un país. Es un proceso sistémico que por su complejidad debe involucrar a todas las instancias de la organización, por lo tanto, no puede ser objeto de estudio de una sola carrera, profesión, disciplina o departamento.

Desde 1999 las autoras de este trabajo se han dedicado a la enseñanza de la gestión de la tecnología en pregrado y postgrado en universidades venezolanas ubicadas en espacios geográficos distintos, sin embargo, han observado que las debilidades de conocimiento encontradas en los estudiantes son prácticamente las mismas. Se observó durante todo ese tiempo lo que se pudiera llamar “poca claridad conceptual” en los estudiantes, muchos de ellos con cargos gerenciales en empresas públicas y privadas, sobre la dimensión del término tecnología y en consecuencia del abanico de funciones y actividades que implica su gestión. Por lo tanto consideramos que los ejercicios presentados en este trabajo pueden ser utilizados en otras cátedras de gestión de la tecnología como punto de partida o para complementar las que ya se utilicen.

Para la enseñanza de la gestión de la tecnología en las universidades es imperativo contar con programas de formación en distintas modalidades académicas y como asignatura en carreras de pregrado, tanto de las ciencias sociales como en las de ingeniería. Esto permitirá una mayor comprensión y aplicabilidad de los contenidos teóricos de la gestión de la tecnología así como de la importancia de su aprendizaje, lo cual redundaría en mayor desarrollo de la academia, de los profesionales en el área y de las capacidades tecnológicas de un país

La “poca claridad conceptual” observada en los estudiantes se constituye en una clara señal que nos obliga a fortalecer la enseñanza en esta área con el fin de contribuir de alguna manera desde las aulas a reducir la dependencia tecnológica con los proveedores de tecnología, así como la cada vez más cantidad de contratos tecnológicos fallidos firmados producto de negociaciones llevadas a cabo inapropiadamente.

Es importante para la enseñanza de la gestión de la tecnología enfatizar en la valoración de su dimensión intangible y pasar a un primer plano los procesos de asimilación, asistencia técnica y adiestramiento con el fin de ampliar el nivel de conocimiento y entendimiento que se tenga de una tecnología. En este contexto, juega un papel estratégico la formación académica, tal y como indicamos al principio, en distintas carreras y modalidades educativas para fomentar la comprensión de la tecnología desde distintas perspectivas y fortalecer nuestra capacidad de negociación de contratos tecnológicos, desarrollar tecnologías propias, mejorar la actitud de los gerentes hacia los intangibles, hacia la flexibilización de las organizaciones que dirigen y hacia la necesidad de desconcentrar la participación en la toma de decisiones tecnológicas. No obstante, la complejidad de la gestión de la tecnología, consideramos que la formación en esta área no debe estar dirigida a dominar todas y cada una de sus funciones y actividades, sino a

ampliar la visión sobre su dinamismo y complejidad con el fin de concientizar la necesidad de la diversidad de conocimientos que se requieren y ponerlos a funcionar coordinadamente a través del talento humano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aboites, Jaime y Soria, Manuel (2008). Economía del conocimiento y propiedad intelectual. Lecciones para la economía mexicana. Universidad Autónoma Metropolitana. Siglo XXI Editores. México.

Ávalos, Ignacio y Viana, Horacio (1988), De la importación de tecnología a la gerencia de tecnología. Revista Espacios. Volumen 9, (1). Disponible en [www.revistaespacios.com](http://www.revistaespacios.com)

Bas, Tomas (2006), La gestión tecnológica en América Latina. Un desafío inconcluso. Journal of Technology Management & Innovation. Volumen 1, Número 004. JOTMI Resarch Group. Santiago, Chile. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/847/84710401.pdf>

Caires, Germán (2003), Evolución de la disciplina de “Gestión Tecnológica”. ALTEC INFORMA. Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica. Nota técnica, octubre/noviembre/diciembre.

Flores Urbáez, Matilde y Esposito de Díaz, Concetta (2014), Fundamentos básicos de la gestión de la tecnología: teoría y práctica. Ediciones Vicerrectorado Académico. Universidad del Zulia. Venezuela.

Jiménez, Claudia; Castellanos, Oscar y Morales, María Eugenia (2007), Tendencias y retos de la gestión tecnológica en economías emergentes. Revista Universidad Eafit, octubre-diciembre, volumen 43, número 148. Pp 42-61, Medellín, Colombia. Disponible en <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/701>.

Medellín, Enrique (1994), Evaluación de la gestión tecnológica desde la perspectiva universitaria. En: Memorias del Seminario Internacional “Impacto de los programas de postgrado en planificación, gestión y estudios sociales de la ciencia y la tecnología en el contexto internacional”. Editores: Brígida Ferrer, Suleima Bustamante y Eunice Romero. Universidad del Zulia. Maracaibo. Venezuela.

Medellín, Enrique (2006), Gestión de tecnología. Su desarrollo e implantación en la empresa. En: Gestión de la innovación. Una visión actualizada para el contexto iberoamericano. Editores: Rodolfo Faloh Bejarano y María de la Candelaria Fernández de Alaíza. La Habana, Cuba: Editorial Academia.

Monereo, Carles; Castelló, Monserrat; Mercé, Clariana; Palma, Monserrat y Pérez, María (1999), Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Carles Monereo (Coordinador). Editorial Gaó. Barcelona. Disponible en <http://www.terras.edu.ar/cursos/119/biblio/79Las-estrategias-de-aprendizaje.pdf>