



# LIDERAZGO PARA LA INNOVACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

---

Lorena Alemán de la Garza



# LIDERAZGO PARA LA INNOVACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

---

Lorena Alemán de la Garza



Liderazgo para la Innovación en las Instituciones de Educación Superior / Lorena Alemán de la Garza.- Monterrey: Editora Nómada, 2018.

220 pp. ; 15 x 22.5 cm.

ISBN: 978-607-98008-6-4

Liderazgo — Educación Superior — Emprendimiento —  
Instituciones Educativas — Nuevo León —  
Tecnológico de Monterrey

Primera edición, 2018

D. R. © Lorena Alemán de la Garza  
Editora Nómada  
Tamazunchale 529  
Fraccionamiento Buenos Aires  
Monterrey, NL, México, 64800  
contacto@editoranomada.mx

ISBN: 978-607-98008-6-4

Edición: Katia Ibarra  
Diseño y formación: Liv Mendoza  
Imagen de portada: Shutterstock

Esta publicación fue sometida a un proceso de dictaminación por pares académicos especialistas en temas educativos y de innovación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra sin el consentimiento por escrito de la autora o el editor, por cualquier medio físico o electrónico.

Impreso en México / Printed in Mexico

# Índice

|   |     |
|---|-----|
| Introducción.....                             | 9   |
| Capítulo 1. Marco teórico.....                | 11  |
| Capítulo 2. Planteamiento del problema.....   | 55  |
| Capítulo 3. Metodología de Investigación..... | 69  |
| Capítulo 4. Análisis de resultados.....       | 93  |
| Capítulo 5. Conclusiones.....                 | 165 |
| Referencias bibliográficas.....               | 175 |
| Apéndice A.....                               | 182 |
| Apéndice B.....                               | 183 |
| Apéndice C.....                               | 193 |
| Apéndice D.....                               | 205 |
| Apéndice E.....                               | 213 |
| Apéndice F.....                               | 218 |



## Acerca de la autora

### **Lorena Alemán de la Garza**

Doctora en Educación y TIC (e-learning) de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Con estudios de Maestría en Administración de instituciones educativas por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), con mención honorífica de excelencia. Licenciada en Administración de Empresas por la Universidad TecMilenio, con mención honorífica de excelencia. Coordinadora de Educación Continua en la Escuela de Humanidades y Educación Tecnológico de Monterrey. Coordinadora de programas de extensión y proyectos especiales, en los que destacan el Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (PROFODERMS) y el diplomado Nuevo Perfil Docente. Profesora de posgrado en los programas de maestría en Tecnología Educativa, Administración de instituciones educativas y de Educación. Miembro del Grupo de Investigación de Enfoque Estratégico “Investigación e Innovación en Educación”, con las líneas: “Desarrollo y Uso de la Tecnología en Educación”, “Gestión Educativa”, “Estudios disciplinares, psicopedagógicos, y sociocultural. Responsable técnica en proyectos de investigación educativa CONACYT. Responsable técnica en proyectos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y investigador asociado en proyectos de la Comisión Europea (Programa ALFA). Miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), American Educational Research Association (AERA) y de las Redes Temáticas CONACYT “Complejidad, Ciencia y Sociedad”, “Convergencia del conocimiento para beneficio de la sociedad”. Investigador asociado en el proyecto “Techbook” del Instituto de Investigación de la UNESCO Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development (MGIEP). Conferencista en la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) – Paris Headquarters.

## Comité Científico Dictaminador

### **Marcela Georgina Gómez Zermeño**

#### **Sistema Nacional de Investigación – Nivel I**

Doctora en Innovación Educativa por el Tecnológico de Monterrey con mención Honorífica de Excelencia. Maestría en Ciencias de la Ingeniería en Tecnologías Informáticas y de Comunicaciones por la Escuela Superior de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de París, Francia. Licenciatura en Sistemas Computacionales y Administrativos por el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Profesora investigadora de la Escuela de Humanidades y Educación del Tecnológico de Monterrey en los programas de Doctorado en Innovación

Educativa, Maestría en Tecnología Educativa y Maestría en Educación. Líder del Grupo de Investigación de Enfoque Estratégico “Investigación e Innovación en Educación”, con las líneas: “Desarrollo y Uso de la Tecnología en Educación”, “Gestión Educativa”, “Estudios disciplinares, psicopedagógicos y socioculturales”. Ex Directora del Centro de Investigación en Educación del Tecnológico de Monterrey. Responsable técnica en proyectos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Comisión Europea (Programa ALFA). Miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), American Educational Research Association (AERA) y de las Redes Temáticas CONACYT “Complejidad, Ciencia y Sociedad”, “Convergencia del conocimiento para beneficio de la sociedad”. Editora de la “Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación (RIEEGE)” del Tecnológico de Monterrey, incluida en índices nacionales e internacionales. Consejera Técnica Especializada de la Junta de Gobierno del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). Profesor visitante del Instituto de Investigación de la UNESCO, Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development (MGIEP). Conferencista en la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) – Paris Headquarters.

### **Yolanda Heredia Escorza**

#### **Sistema Nacional de Investigación – Nivel I**

Obtuvo su licenciatura en psicología con especialidad en clínica en la Universidad Iberoamericana en la Ciudad de México (1982), el grado de maestría en Educación con especialidad en psicología educativa en la Universidad Regiomontana (1992) y el grado doctoral en Política Social de Bienestar Comparada en un grado conjunto entre la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad de Texas en Arlington (2001). Ha trabajado tanto en el nivel de educación básica como director académico de una escuela con los tres niveles educativos, luego se desempeñó como maestra frente a grupo en primaria y secundaria además de impartir Cátedra en varias instituciones de educación superior en Nuevo León. Para la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del ITESM, desde el año 2002, se desempeña como profesora titular e investigadora, de 2003 a 2008 coordinó el claustro de la Maestría en Tecnología Educativa y la Maestría en Ciencias de la Información. A partir de enero del 2009, y hasta agosto de 2010, fue directora de la misma. Actualmente coordina el programa doctoral. Ha realizado investigación con fondos obtenidos por múltiples organismos nacionales como internacionales. Así como consultoría para proyectos educativos. Ha dirigido 40 tesis de maestría y 9 disertaciones doctorales. Ha publicado libros, capítulos de libros y artículos en revistas arbitradas.

## Introducción

Ciencia, tecnología e innovación son ingredientes esenciales para el impulso de los procesos de desarrollo sostenible en las naciones. La importancia de estos ingredientes como factores cruciales en el crecimiento económico y competitividad de los países, se ha establecido como la evidencia más sobresaliente de los procesos de globalización (UNCTAD, 1999). Por consecuencia, la búsqueda activa de nuevas áreas de oportunidad ha generado una necesidad urgente de innovaciones científicas y tecnológicas, que permitan ajustarse a las políticas y prácticas tanto empresariales y gubernamentales como educativas.

Dentro de un “contexto innovador”, si los países desean afrontar los desafíos que naturalmente marca la globalización, están obligados a fomentar nuevas habilidades, además de desarrollarlas para capacitar a sus ciudadanos. Desde esta perspectiva, el papel de las instituciones de educación superior dentro de esta “dinámica innovadora” es esencial, pues son el enlace natural con el mundo global. La innovación constituye la culminación de una serie de pasos relacionados con la formación, capacitación, motivación y fomento, pues instituye la convergencia entre la idea concebida y el producto terminado; transforma el conocimiento en beneficio económico individual, colectivo, regional y nacional, traspasando las fronteras mundiales.

Al respecto, la UNESCO (2009; 2015) corrobora que en especial las instituciones de enseñanza superior se han convertido en las protagonistas de los procesos de cambio global, al contribuir ampliamente al desarrollo económico y tecnológico de las sociedades. No obstante, impulsar procesos de cambio en una institución educativa, requiere que los líderes educativos actúen como agentes de cambio, comprometan a la gente a pensar y prepararse para un futuro incierto (Boyett y Boyett, 2006). Al revisar la literatura sobre el cambio educativo, se puede observar que la clave del cambio reside en la mejora de la práctica educativa, y exige en primer lugar el convencimiento personal como base para iniciar un proceso de visión compartida. De acuerdo a Senge (2007) mientras alguien impulse el cambio, todos lo harán.

En este documento se presenta un estudio realizado con el objetivo de identificar los rasgos del perfil de liderazgo de los profesores titulares,

el perfil de la organización presente en los grupos de investigadores y las características de la administración de los procesos de innovación implementados en las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey. A través del marco teórico se presentan ideas referentes al concepto de liderazgo, estilos de liderazgo y el liderazgo para impulsar la innovación. En este sentido, se describen modelos para la administración de la innovación, y las políticas internacionales, nacionales y regionales que han enmarcado los planes de desarrollo. También se exponen paradigmas asociados a la enseñanza de la innovación y se presenta el modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey, al igual que se muestran diversas experiencias en redes abiertas y de trabajo colaborativo.

El segundo capítulo se plantea el problema de estudio y se exponen tanto las principales ideas teóricas que se revisaron como antecedentes, al igual que las preguntas de investigación que motivan los trabajos propuestos y enfocaron sus objetivos. En el tercer capítulo se presenta la metodología de investigación aplicada y se describe el enfoque metodológico seleccionado con base en la pregunta de investigación, abordando aspectos referentes al diseño de investigación. También se presenta el contexto socioeducativo, la población y muestra de estudio, y los instrumentos que se aplicaron, explicando a detalle el proceso propuesto para realizar los trabajos de investigación. Posteriormente, el cuarto capítulo presenta el análisis de los resultados, así como su interpretación a la luz del marco teórico, a través de los siguientes ejes de análisis: 1) Liderazgo en las Cátedras de Investigación que promueven procesos de innovación; 2) Administración de los procesos de innovación en los Grupos de Investigación con Enfoque Estratégico; 3) Innovación en la práctica y practicando la innovación.

Por último, se presentan conclusiones, recomendaciones y orientaciones para futuros trabajos de investigación. En los resultados obtenidos, es posible detectar áreas de oportunidad enfocadas a fortalecer el Perfil de Liderazgo de los profesores titulares, el Perfil de la Organización en los grupos de investigación y la Administración de los Procesos en Innovación de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey.

## Capítulo 1. Marco teórico

Establecer los fundamentos teóricos de un estudio sobre el estilo de liderazgo que contribuye a impulsar procesos de innovación en los grupos de investigación presentes en las instituciones de educación superior, requiere presentar tanto ideas teóricas como definir los conceptos que enmarcan un campo de estudio en constante desarrollo. Ciertamente, liderazgo, innovación y su enseñanza, son temas emergentes de una globalización que demanda innovaciones científicas y tecnológicas.

De esta forma, el marco teórico de este estudio se enfoca a presentar ideas teóricas referentes al concepto de liderazgo, estilos de liderazgo y el liderazgo para impulsar la innovación. Al revisar los conceptos asociados a la innovación, se presentan modelos para la administración de la innovación y las políticas para la innovación, internacionales, nacionales y regionales que han enmarcado los planes de desarrollo. También se exponen paradigmas asociados a la enseñanza de la innovación, la innovación en la práctica y práctica de la innovación, y se presentan las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey, al igual que diversas experiencias de redes para la innovación.

### Liderazgo

Toda organización nace de la necesidad humana de cooperar, buscando satisfacer los fines personales de los individuos y a su vez el logro de las metas de la organización. Esta cooperación entre ambos resulta ser más productiva si disponemos de una estructura con un liderazgo que coadyuve al éxito de las metas. Ciertamente, el contar con un grupo de trabajo capacitado facilita la productividad y el cumplimiento de los objetivos. No obstante, el entorno que rodea a un empleado, como la cultura, la dirección y el comportamiento de las organizaciones repercute directamente en sus resultados.

En este sentido, el recurso más importante dentro de una organización es el humano; es decir, el grupo de trabajo que labora desempeñando sus funciones y el cual requiere de una dirección correcta para

llevar a sus miembros a desarrollar sus actividades eficientemente. Para lograr lo anterior se requiere que esté liderado por un jefe que busque influenciar positivamente para el logro de las metas y objetivos.

El grupo de trabajo o capital humano también es conocido como la mano de obra de una organización, por lo cual requiere de la dirección de un líder y de su liderazgo. La dirección consiste en definir el rumbo que se debe tomar considerando el logro de los objetivos estipulados. Básicamente, es cumplir lo planeado, a través de la organización definida por la dirección del líder.

Salgado (citado por Boyett y Boyett, 2006) señala que dirigir, consiste en el proceso de influir sobre las personas para que intenten, en forma voluntaria y con entusiasmo, alcanzar las metas de la organización. Ejercer un liderazgo que impulse a los empleados al logro de las metas no es una tarea fácil, requiere de una persona que cuente con un perfil de empatía y brinde confianza, que cuente con conocimientos, que sepa dirigir, que sea asertivo en sus decisiones y, sobretodo, que logre sacar las mejores cualidades de cada persona.

## Concepto de Liderazgo

De acuerdo a Bautista (2008), el concepto de liderazgo varía según la evolución histórica del estado de conocimiento de cada país y las necesidades de relación a nivel mundial, así como en función de los problemas específicos en los que se encuentre la organización; por lo cual, deja abiertas muchas posibilidades de estudio para poder elegir la más acorde con la investigación que se realice. Al revisar la literatura se observa que existen diversas definiciones del concepto de liderazgo que permiten representar su esencia y alcance.

Para Archer (1992, citado por Bautista, 2008), el liderazgo representa la habilidad humana que logra la unión de un grupo y lo motiva para la consecución de ciertas metas, mientras que para Santos (2004, citado por Bautista, 2008) es el proceso de influir sobre sí mismo, al grupo o la organización a través de los procesos de comunicación, toma de decisiones y despliegue del potencial para obtener un resultado útil. También es el desarrollo completo de expectativas, capacidades y habilidades que permite identificar, descubrir, utilizar, potenciar y estimular al máximo la fortaleza y la energía de todos los recursos humanos de la organización, elevando al punto de mira de las personas hacia los

objetivos y metas planificadas más exigentes, que incrementa la productividad, la creatividad y la innovación del trabajo, para lograr el éxito organizacional y la satisfacción de las necesidades de los individuos.

Ciertamente, el liderazgo es la habilidad de convencer a otros para que busquen con entusiasmo el logro de objetivos definidos (Rodríguez, citado por Bautista, 2008); es el conjunto de habilidades-funciones que pueden estar distribuidas entre todos los miembros de la organización (Schein, citado por Bautista, 2008); es la relación interpersonal dinámica que requiere ciertas habilidades, que el mismo líder puede ir desarrollando o descubriendo en su ejercicio (Madrigal, 2004).

Según Bautista (2008), el concepto de liderazgo en forma general se caracteriza por las habilidades y las capacidades que desarrolla el hombre en un proceso de forma individual y social, tanto en el grupo como en la organización, para estimular a los otros. Éste participa en las organizaciones a partir de lograr los objetivos y metas. Asimismo, se puede aplicar en los diversos niveles jerárquicos, ya que el liderazgo siempre impacta en el individuo, en el grupo y en la dinámica organizacional.

En este sentido, el Centro de Empresas y Negocios “Santiago Innova” reconoce que el liderazgo es necesario para orientar la acción de los grupos humanos, en una dirección determinada inspirando valores de acción y anticipando escenarios de desarrollo de la acción de ese grupo. Constituye una habilidad para fijar objetivos, el seguimiento de dichos objetivos y la capacidad de dar retroalimentación integrando las opiniones de los otros (Santiago Innova, 2010).

Al respecto, Guillén (2000) señala que el liderazgo se entiende como la influencia de un individuo sobre un grupo, y por líder, la persona con capacidad de ejercer tal influencia independientemente de los motivos que permiten a tal persona acceder al ejercicio de dicha influencia. Afirma que el liderazgo es la capacidad para influir en los empleados de modo que trabajen para lograr los objetivos de la organización. Un líder saca a relucir las emociones de las personas y sobre todo aumenta las expectativas. Se puede considerar, por ende, como la relación de poder que focaliza la conducta de los miembros de un grupo, en un momento dado, manteniendo determinada estructura grupal y facilitando la consecución de los objetivos del grupo.

Como se puede observar, las diversas definiciones proyectan algunos de los elementos que conforman el concepto de liderazgo, estos son: convencimiento, desarrollo, habilidad, unión de grupo, motivación de grupo, comunicación, capacidad, proceso, guía, influencia, objetivos,

y división de trabajo en la organización. Asimismo, se afirma que la organización es donde el liderazgo aplica los elementos, y reconoce al hombre a partir del conocimiento, sus comportamientos, habilidades e interacciones con los otros hombres y con su escenario, con la finalidad de lograr la visión, la meta u objetivo en la organización (Bautista, 2008).

Cabe señalar que para los propósitos de este estudio, el concepto de liderazgo converge con las ideas teóricas expuestas por Boyett y Boyett (2006), al reconocer que el liderazgo es un fenómeno grupal que ocurre cuando la situación demanda que un individuo inflencie y coordine las actividades de un grupo hacia la consecución de un objetivo común. De esta forma, el liderazgo aparece cuando los seguidores aceptan la intención del líder de influir sobre ellos; es una cuestión de relación entre el líder y sus seguidores; es un campo de interacción, lo es en tanto una cuestión personal como impersonal; es un acontecimiento y no un rasgo. Sucede igual que un acontecimiento, ya que las relaciones no siempre son duraderas. Bajo este enfoque, si el liderazgo es una relación, los líderes, tampoco siempre serán líderes; un líder de hoy puede no serlo mañana (Boyett y Boyett, 2006).

## Estilos de liderazgo

En todas las actividades del ser humano, de las más simples a las más complejas, las características de una persona se determinan tanto por la impresión genética, como por el resultado emocional de un conjunto de sentimientos y, en lo social, por el hecho de pertenecer a una familia con ciertos patrones de crianza. Todo esto implica una interconexión, una alianza que determina una construcción exacta a partir de dichas circunstancias, cada una tan importante como las otras.

Peter Druker (citado por Boyett y Boyett, 2006) afirma que discutir sobre características y rasgos sobre el perfil de los líderes, es una pérdida de tiempo. Señala que el único rasgo que tenían en común los líderes que conoció era el carisma. De acuerdo a Senge (2002), es necesario un liderazgo que deje con regularidad un tiempo para dialogar, compartir y reflexionar críticamente sobre los ideales, las ideas, y las prácticas. Afirma que toda institución requiere de un guía o líder que busque apoyar el cumplimiento de los objetivos de las instituciones; sin embargo, existen diversos y muy variados estilos y perfiles de liderazgo.

Una persona líder nace con ciertos atributos, y progresivamente desarrolla habilidades, adquiere conocimientos y se apega a principios; factores como la actitud, la decisión de poner en práctica, observar el contexto, esperar el momento, mostrarse con humildad pero plantarse con decisión, logran que una simple persona se posicione como un gran líder. Así es posible lograr de un montón de arcilla, una simple vasija o una hermosa escultura. Para lograrlo, las características de un buen líder implican su capacidad de establecer el rumbo de manera clara, priorizando y comunicando; ser empático y tener la capacidad de reconocer el esfuerzo de los otros. Como se observa, esto no es algo que se obtiene por generación espontánea, ya que se requiere desarrollar la capacidad y la voluntad de aprender (Hoshin citado por Martín, 2001).

Manes (2008) afirma que el liderazgo no puede separarse de la función directiva, por lo que es necesario que las instituciones educativas incorporen personas que posean ambos roles, pues logran en sus subordinados la motivación suficiente para convertirlos en agentes de cambio. Así mismo, Boyett y Boyett (2006) complementan esto al decir que los líderes construyen relaciones sólidas con los demás y esto es lo que los hace diferentes de aquellos que dicen serlo.

Para Boyett y Boyett (2006), existe un desacuerdo al identificar cuáles de estas características o rasgos de un líder son realmente necesarios y válidos; sin embargo, las investigaciones han demostrado que no se debe pensar severa o mecánicamente en los atributos de los líderes, ya que tanto las características como los rasgos que se requieren, dependen del tipo de liderazgo que tenga que ejercer, el contexto, el modo de ser de los seguidores y otras variables. Aunque existen algunas características comunes a varios líderes, la única característica que diferencia a los líderes de los que no lo son, es que los líderes tienen seguidores.

Al retomar los estudios realizados sobre estilos de liderazgo, Boyett y Boyett (2006) comparan los papeles, las responsabilidades, los hábitos y las acciones de un directivo tradicional con las de un líder servidor, carismático, interesado por su grupo, espectacular, postheroico. En la tabla 1 se muestra una comparación que muestra las prioridades de los líderes y las de los directivos.

*Tabla 1.*  
Directivos *versus* Líderes

| <i>Directivos</i>  | <i>Líderes</i>  |
|--|---|
| Hace correctamente las cosas   | Hace las cosas correctas  |
| Se interesan por la eficiencia   | Se interesan por la eficacia  |
| Administran  | Innovan   |
| Mantienen  | Desarrollan   |
| Se centran en los programas y las estructuras                                    | Se centran en las personas  |
| Confían en el control  | Confían en la confianza   |
| Hacen hincapié en las tácticas, estructuras y sistemas                           | Hacen hincapié en la filosofía, en los valores de la esencia y en los objetivos |
| Tienen una visión a corto plazo  | Tienen una visión a largo plazo   |
| Preguntan cómo y dónde   | Preguntan qué y por qué   |
| Aceptan el <i>status quo</i>   | Desafían al <i>status quo</i>   |
| Se centran en el presente  | Se centran en el futuro   |
| Tienen una mirada en el mínimo aceptable   | Tienen una mirada en el horizonte   |
| Desarrollan procesos y horarios detalladamente                                   | Desarrollan visiones y estrategias  |
| Buscan la previsibilidad y el orden  | Buscan el cambio  |
| Evitan riesgos   | Toman riesgos   |
| Motivan a la gente a ajustarse a las normas                                      | Incitan a la gente a cambiar  |
| Utilizan la influencia de posición a posición (superior a subordinado)           | Utilizan la influencia de persona-a-persona                                     |
| Necesitan que otros obedezcan  | Incitan a los otros para que le sigan   |
| Funcionan bajo normas organizacionales, regulaciones, políticas y procedimientos | Funcionan al margen de normas, regulaciones, políticas y procedimientos         |
| Le han dado el puesto  | Toman la iniciativa de liderar  |

*Fuente:* Escritos de Warren Bennis, Burt Nanus, Robert Townsend, John P. Kotter, Manfred F. R. Kets de Vries, Warren Blank, Jon R. Katzenbach y otros.

Como puede observarse, el directivo que dirige un equipo, también dirige a cada una de las personas que forman parte del mismo. Esto implica que conoce la naturaleza y experiencia de sus empleados y su nivel de desempeño.

Por su parte, el líder utiliza esta información para tomar decisiones respecto al rol y trabajo de los empleados, para elegir el estilo de liderazgo más apropiado. Al respecto, Boyett y Boyett (2006) proponen seis estilos para liderar:

*Estilo autoritario o coercitivo*

- ◆ Da muchas instrucciones directas, indicando a los colaboradores qué hacer sin escuchar ni permitir opiniones.
- ◆ Espera la obediencia inmediata.
- ◆ Controla estrechamente, a través de la supervisión.
- ◆ Utiliza la retroalimentación negativa para enfatizar lo que se está haciendo de forma equivocada y en ocasiones ridiculiza y avergüenza al empleado que ha actuado mal.
- ◆ Motiva indicando las consecuencias negativas de la desobediencia más que recompensando.

*Estilo orientativo*

- ◆ Asume la responsabilidad de crear y desarrollar una visión y una definición clara a seguir.
- ◆ Solicita opinión a los colaboradores sobre la visión o la mejor manera de llegar sin abandonar su autoridad.
- ◆ Persuade a sus colaboradores explicándoles qué hay detrás de esa visión.
- ◆ Establece estándares y orienta el desarrollo en relación a esa visión a largo plazo.
- ◆ Utiliza la retroalimentación positiva y negativa de manera equilibrada para motivar.

*Estilo afiliativo*

- ◆ El líder marca como prioridad promover un ambiente agradable entre sus colaboradores.
- ◆ Pone menos énfasis en la dirección de las tareas, objetivos y normas que en mantener reuniones para conocer las necesidades de sus colaboradores.
- ◆ Presta atención a las personas y a las cosas que les hacen sentirse bien; seguridad en el trabajo, ayudas familiares.

- ◆ Da retroalimentación positiva y evita confrontaciones relacionadas con el desempeño.

#### *Estilo participativo*

- ◆ Confía en que sus colaboradores son capaces de trabajar en la dirección adecuada por ellos mismos.
- ◆ Invita a sus colaboradores a participar en la toma de decisiones que tienen que ver con su trabajo, buscando el consenso.
- ◆ Mantiene reuniones frecuentes con sus colaboradores.
- ◆ Recompensa el rendimiento y da poca retroalimentación negativa.

#### *Estilo imitativo*

- ◆ Dirige dando ejemplo.
- ◆ Marca estándares altos y espera que los otros conozcan los principios y causas que están detrás de la estrategia a seguir.
- ◆ Duda cuando tiene que delegar tareas si no está seguro de que la persona lo puede hacer muy bien.
- ◆ No le gusta el rendimiento pobre.
- ◆ Soluciona las situaciones urgentes cuando los empleados solicitan ayuda, con lo que no contribuye a su desarrollo.

#### *Estilo capacitador*

- ◆ Ayuda a sus colaboradores a identificar tanto sus puntos fuertes como sus puntos débiles.
- ◆ Anima a sus colaboradores a establecer objetivos a largo plazo.
- ◆ Proporciona orientaciones y retroalimentación para facilitar el desarrollo de sus colaboradores.
- ◆ Se preocupa por el desarrollo a largo plazo de sus colaboradores.

## Liderazgo para impulsar la innovación

Se considera crucial el rol del líder dentro de cualquier institución educativa; sin liderazgo, la innovación no puede darse, por lo cual es un elemento central; el líder guiará a los profesores a la mejora, la eficacia y la reestructuración del modelo educativo. Para Cantón y Arias (2008), los líderes son la expresión de la ética del trabajo y sirven como ejemplo de los valores más apreciados en un entorno, desempeñando un papel

importante en la creación de estados positivos de ánimo, a la vez que sirven como símbolo de la cohesión. Aportan innovación y son quienes deben de maximizar las oportunidades de crecimiento y prever problemas en una época en donde las transformaciones aceleradas exigen renovar la concepción y estilos de liderazgo por uno más visionario, audaz, innovador e imaginativo, capaz de correr riesgos para cumplir la misión organizacional.

Ciertamente, el cambio, la innovación, la calidad, el conocimiento e incluso la creatividad no son conceptos nuevos en el marco del desarrollo organizacional. En los últimos decenios se han venido desarrollando toda una diversidad de modelos teóricos destinados a hacer frente a una sociedad sumamente compleja y a mejorar en definitiva el funcionamiento de las organizaciones. En la actualidad, gestionar el cambio a través de la innovación, es uno de los grandes retos a los que se enfrentan no sólo las organizaciones, sino también los individuos que, por una parte, han de acompañar a las organizaciones en sus procesos de cambio y, por otra, deben ejercer la función de agentes del cambio cuya función consiste básicamente en poner en marcha y coordinar los procesos de cambio e innovación dentro de las organizaciones (Amorós, 2005).

Al respecto, Boyett y Boyett (2006) explican que los líderes actúan como agentes de cambio que fuerzan a las personas a pensar y prepararse para un futuro incierto, ya que no sólo aceptan los retos de la sabiduría, sino que los provocan e impulsan. El líder se coloca frente al grupo para facilitar su progreso e inspirarlo a cumplir sus metas. Un buen ejemplo de líder es el director de una orquesta, cuya función consiste en producir un sonido coordinado y un tiempo correcto integrando el esfuerzo de los músicos. A su vez, la orquesta responderá dependiendo de la calidad de liderazgo del director (Boyett y Boyett, 2006).

Para lograrlo, el director debe asegurarse de que el trabajo se hace a través del uso efectivo de recursos materiales y humanos. Por tanto, un buen director deberá ser un buen líder, ya que existe una relación muy próxima entre liderazgo y dirección. Según Boyett y Boyett (2006), existen diversas razones por las que las personas desean cooperar para conseguir los objetivos de la organización, y muchas están relacionadas directamente con la relación superior-subordinado. Señalan que también es importante conocer los factores situacionales, el clima laboral o las características de la interacción entre la personalidad del líder/gestor y cómo ésta puede mejorar el desempeño de los miembros de un grupo.

En los tiempos actuales, marcados por “organizaciones que aprenden”, como única alternativa viable para adaptarse a economías cada vez más competitivas y globalizadas, emerge con más intensidad y casi de forma paralela a la gestión del conocimiento, el concepto de gestión del cambio como motor de las nuevas economías y desarrollos organizacionales (Amorós, 2005). Dentro de este contexto, impulsar procesos de innovación implica ser capaz de promover cambios que permitan mejorar el rendimiento en una organización. Al respecto, Boyett y Boyett (2006) afirman que las organizaciones de alto rendimiento a diferencia de las organizaciones tradicionales:

- ◆ Apoyan la innovación y la asunción de riesgos
- ◆ Estimulan el aprendizaje
- ◆ Diseñan trabajos que requieren habilidades diversas
- ◆ Organizan alrededor de equipos de trabajo interfuncionales
- ◆ Tienen expertos y formadores en lugar de directivos
- ◆ Proporcionan retroalimentación continua a los empleados sobre su desempeño
- ◆ Tienen pocos niveles jerárquicos
- ◆ Facilitan que todos los miembros esté en contacto con los clientes
- ◆ Promueven la flexibilidad y el trabajo en equipo
- ◆ Remuneran en función de los resultados
- ◆ Comparten la información sobre el negocio con todos los empleados
- ◆ Diseñan sus sistemas de información de forma que faciliten el trabajo de los equipos
- ◆ Consiguen el equilibrio socio técnico

Como se puede observar en la tabla 2, Boyett y Boyett (2006) describen un comparativo de las características que distinguen a las organizaciones tradicionales a diferencia de las organizaciones de alto rendimiento.

*Tabla 2.*

Organizaciones tradicionales versus organizaciones de alto rendimiento

| <i>Organizaciones tradicionales</i>   | <i>Organizaciones de alto rendimiento</i>  |
|---|--|
| <i>Apoyo a la innovación y aceptación del riesgo</i>  |  |
| Se pasan por alto las nuevas ideas. El lema es "no arregles esto si no está roto".  | Constantemente se buscan nuevas ideas y se ponen a prueba.   |
| La gente que se arriesga y fracasa es penalizada.   | A la gente que se arriesga y fracasa se le anima a que lo intente de nuevo.  |
| La gente que intenta cambiar las cosas no es recompensada.  | A menudo, la gente que intenta cambiar las cosas es promocionada.  |
| <i>Importancia del aprendizaje</i>  |  |
| Hay pocas posibilidades de que la gente aprenda nuevas habilidades.   | Hay infinidad de posibilidades para que la gente aprenda nuevas habilidades.   |
| El aprendizaje casi no es recompensado.   | El aprendizaje es altamente premiado y recompensado.   |
| La organización hace difícil el aprendizaje que no esté exclusivamente dentro de los límites de la tarea que uno realiza.                                 | A la gente se le anima a aprender tanto como pueda sobre todos los aspectos de la organización.                            |
| No se dedica ningún tiempo al aprendizaje.  | Regularmente se dedica cierto tiempo al aprendizaje  |
| La formación multidisciplinaria es vista como algo ineficaz.  | La formación multidisciplinaria es la norma.   |
| La formación de los no directivos se centra principalmente en las habilidades técnicas.   | Todos reciben formación en una amplia variedad de habilidades, incluyendo las interpersonales, administrativas y técnicas. |
| <i>Diseño de los cargos</i>   |  |
| Los cargos están diseñados de manera que para desempeñarlos apenas se requieren habilidades.  | Los cargos están diseñados de manera que requieren muchas habilidades muy costosas de aprender.                            |
| La gente que realiza el trabajo no toma decisiones importantes sobre cómo realizarlo. Simplemente desempeña su trabajo tal como se le ordena que lo haga. | Se confía en la gente para que tome casi todas las decisiones importantes sobre cómo se realizará el trabajo.              |
| La gente trabaja aisladamente.  | La gente trabaja en equipos en los que regularmente los miembros se intercambian los trabajos.                             |
| La gente hace siempre lo mismo.   | La gente hace gran variedad de cosas diferentes.   |

| <i>Organizaciones tradicionales</i>  | <i>Organizaciones de alto rendimiento</i>   |
|--|---|
| <i>Diseño de los cargos (continuación)</i>   |   |
| <p>La gente trabaja sólo en una pequeña parte del trabajo global.</p> <p>Es difícil para la gente ver cómo sus esfuerzos contribuyen directamente al producto o servicio final.</p> <p>La gente no realiza ninguno de los trabajos que apoyan su trabajo (mantenimiento, control de calidad, provisión, archivo de información, entre otros).</p> <p>El ritmo de trabajo es dictaminado por la dirección.</p> <p>A la gente se le dice el trabajo que tienen que hacer.</p> <p>La gente nunca se implica en la resolución de problemas. Cuando sucede algún problema, los jefes acuden a solucionarlo.</p> <p>Los trabajos están diseñados de manera que la gente no tenga que pensar.</p> | <p>La gente trabaja en una tarea global y completa para satisfacer una necesidad interna o de sus clientes.</p> <p>La gente normalmente realiza todos los trabajos de apoyo que su trabajo necesita.</p> <p>La gente normalmente realiza todos los trabajos de apoyo que su trabajo necesita.</p> <p>La gente decide su propio ritmo de trabajo.</p> <p>La gente decide qué trabajo requiere realizar.</p> <p>El solventar problemas es una parte importante de trabajo de cada uno.</p> <p>Todos los trabajos requieren gran cantidad de reflexión.</p>  |
| <i>Función de los directivos</i>   |   |
| <p>Los directivos dicen a los empleados cómo tienen que hacer las cosas y controlan que lo hagan tal y como les han explicado.</p> <p>Los directivos consideran que su trabajo es el de controlar y dar órdenes.</p> <p>Los directivos se encargan únicamente de su departamento, situación o función.</p> <p>Los directivos se aseguran de que sus normas se cumplan.</p> <p>Los directivos raras veces dicen a sus empleados cómo lo están haciendo.</p> <p>Los directivos nunca son evaluados por sus subalternos.</p> <p>Los directivos utilizan reuniones de un sólo sentido (directivo empleado) para comunicarse con sus empleados.</p>   | <p>Los directivos exponen los resultados que se tienen que conseguir y ayudan a sus subalternos a solucionar cómo realizar el trabajo.</p> <p>Los directivos consideran que su trabajo es el de ser facilitadores que ayuden a sus colaboradores a triunfar.</p> <p>No dan órdenes.</p> <p>Los directivos centran gran cantidad de su energía en mirar qué está pasando fuera de su departamento.</p> <p>Los directivos estimulan la innovación, incluso cuando ésta representa romper con las normas.</p> <p>Los directivos buscan constantemente la retroalimentación con sus empleados sobre cómo lo están haciendo.</p> |

| <i>Organizaciones tradicionales</i>   | <i>Organizaciones de alto rendimiento</i>  |
|---|--|
| <i>Función de los directivos (continuación)</i>   |  |
| <p>Los directivos asignan responsabilidades, organizan el horario, entrenan a los empleados, revisan su desempeño y deciden los métodos de trabajo sin que los empleados contribuyan en ello.</p> <p>Los directivos hablan con sus superiores en representación de sus subordinados. Existe una cadena de mando estricta que debe ser respetada.</p> <p>Los directivos creen que su presencia es necesaria para que se realice el trabajo.</p> <p>Los directivos son seleccionados sobre todo por sus habilidades técnicas.</p> | <p>Los directivos a menudo son evaluados por sus subalternos.</p> <p>Los directivos facilitan discusiones en las reuniones sobre cómo puede ser mejorado el rendimiento e invitan a los empleados a formular preguntas.</p> <p>Las reuniones están diseñadas para estimular la comunicación en los dos sentidos (directivo empleado-directivo).</p> <p>Los empleados realizan sus propias asignaciones, organizan su trabajo, realizan la formación, revisan su desempeño y deciden los métodos de trabajo.</p> <p>Los directivos estimulan la libre comunicación entre los altos directivos y los empleados. Cualquiera puede hablar con quien quiera sobre lo que quiera y cuando quiera.</p> <p>Los directivos creen que su presencia puede contribuir pero no es esencial para la realización de las tareas diarias.</p> <p>Nadie puede ser un directivo o supervisor si no tiene excelentes habilidades para tratar con la gente.</p> |
| <i>Estructura organizacional</i>  |  |
| <p>Existen varios niveles de dirección. La unidad organizacional básica es el departamento funcional.</p> <p>Existen límites muy marcados entre los departamentos y/o las funciones. Los límites entre los departamentos y/o las divisiones a menudo interfieren en la solución de problemas que afectan a más de un departamento o función.</p>  | <p>Existen pocos niveles entre el empleado de nivel inferior y el directivo. La organización es muy horizontal. La unidad organizacional básica es el equipo de trabajo. Los límites entre departamentos o funciones son confusos.</p>   |

| <i>Organizaciones tradicionales</i>  | <i>Organizaciones de alto rendimiento</i>  |
|--|--|
| <i>Estructura organizacional (continuación)</i>  |  |
| <p>En las reuniones raras veces intervienen varios departamentos o funciones. La mayoría de la gente no tiene la sensación de estar dirigiendo su propio pequeño negocio dentro de una gran organización.</p> <p>El trabajo está dividido para que la línea de trabajo (producción, servicio al cliente, entre otros) esté separada del trabajo que realiza el personal de apoyo (mantenimiento, archivo y otros), y los diferentes tipos de trabajo son asignados a diferentes departamentos.</p> | <p>Se resuelven muchos problemas a nivel de varios departamentos y se estimula la comunicación interdepartamental. La organización pretende eliminar los límites.</p> <p>Frecuentemente se organizan reuniones interdepartamentales o de varias funciones.</p> <p>Todos tienen la sensación de estar trabajando en sus propios pequeños negocios. La gente trabaja en unidades o equipos que hacen todo un producto u ofrecen un servicio completo. Todos se identifican con el producto final o servicio que realiza su unidad.</p> <p>La línea del trabajo y las funciones del personal están totalmente integradas.</p> |
| <i>Relaciones con los clientes</i>   |  |
| <p>Sólo unos pocos de la organización hablan directamente con los clientes para averiguar qué pueden hacer para mejorar el servicio.</p> <p>Los que trabajan en una fase de la operación no consideran a los de las siguientes fases como sus clientes.</p> <p>Nadie comprende totalmente los patrones utilizados por los clientes para juzgar la calidad del producto final o servicio.</p>   | <p>Todos en la organización están constantemente intentando determinar qué quieren los clientes y cómo atender sus necesidades.</p> <p>Todos tienen un cliente externo o interno y constantemente se esfuerzan por satisfacer sus necesidades.</p> <p>Todos comprenden los parámetros utilizados para juzgar la calidad del producto final o servicio y qué debería hacer la organización para alcanzarlos.</p>  |
| <i>Flexibilidad</i>  |  |
| <p>La organización es lenta para responder a los cambios de su entorno.</p> <p>La organización es lenta para adoptar nueva tecnología o para convertir provechosamente la tecnología ya existente.</p>   | <p>La organización anticipa los cambios del entorno y se adapta rápidamente a las nuevas necesidades.</p> <p>La organización explota rápidamente los avances tecnológicos y busca maneras innovadoras de utilizar la tecnología existente.</p>   |

| <i>Organizaciones tradicionales</i>  | <i>Organizaciones de alto rendimiento</i>  |
|--|--|
| <i>Flexibilidad (continuación)</i>   |  |
| La organización tiende a producir un número limitado de productos y servicios y los introduce lentamente.  | La organización puede producir gran variedad de productos y servicios fácilmente y adaptarlos con rapidez para satisfacer nuevas o diferentes necesidades de sus clientes.   |
| <i>Trabajo en equipo</i>   |  |
| La gente sólo se preocupa por ella misma. Normalmente no va más allá de sus obligaciones cuando se trata de ayudar a los demás.<br>Diferentes partes de la organización trabajan hacia diferentes objetivos. A menudo existe una competencia destructiva.<br>Poca gente puede explicar los valores sobre los cuales se fundamenta una decisión.<br>Los valores, si es que existen, sólo se interesan por el beneficio. | La gente se ayuda entre ella aunque no se lo pidan, incluso aunque la tarea no forme parte de sus obligaciones.<br>Partes diferentes de la organización trabajan juntas.<br>Todos saben lo que la organización en su conjunto está tratando de conseguir.<br>Todos pueden explicar los valores de la organización y cómo se utilizan para tomar decisiones.<br>La organización valora tanto el trabajo en equipo, la participación, la innovación y la calidad, como el beneficio. |
| <i>Dedicación</i>  |  |
| Sólo unas pocas personas de la alta dirección se sienten responsables del buen desempeño de la organización.<br>Poca gente está dispuesta a hacer más esfuerzo que el mínimo requerido para su trabajo.<br>La gente se relaja cuando los jefes no están presentes.   | Todos tienen una sensación de responsabilidad personal por el desempeño total de la organización.<br>Frecuentemente la gente hace más esfuerzos que el mínimo necesario.<br>La gente trabaja aunque los jefes no estén presentes.  |
| <i>Recompensas</i>   |  |
| La gente obtiene recompensas económicas o de otro tipo tanto si cumplen como si no.<br>La gente es recompensada por antigüedad.<br>Existen grandes diferencias entre las recompensas de los directivos y las de sus empleados.   | La gente es recompensada en función de su desempeño y el de su equipo.<br>La gente es recompensada por lo que sabe.<br>Los directivos y sus empleados son recompensados equiparablemente.  |

| <i>Organizaciones tradicionales</i>   | <i>Organizaciones de alto rendimiento</i>   |
|---|---|
| <i>Recompensas (continuación)</i>   |   |
| Las ganancias por mejoras en el rendimiento no son compartidas con los empleados.<br>La gente es recompensada por su trabajo individual.  | Las ganancias por mejoras en el rendimiento son compartidas equitativamente con los empleados.<br>La gente es recompensada principalmente por su trabajo en equipo.   |
| <i>Acceso a la información</i>  |   |
| Muy poca información sobre la situación de la empresa es compartida con los empleados.<br>Los directivos y los expertos técnicos ocultan la información.<br>La información es considerada como una fuente de poder y privilegio.<br>El acceso a los datos y a la información está estrictamente controlado.   | Gran cantidad de información sobre la situación de la empresa es compartida con todos.<br>Los directivos y los expertos técnicos comparten libremente la información.<br>La información es considerada como un valioso recurso que pertenece a toda la organización.<br>Los sistemas de información están diseñados para permitir que el máximo número de personas se comuniquen electrónicamente más allá de los límites, acceda a los datos y a las herramientas de análisis y compartan la información fácilmente. |
| <i>Equilibrio socio técnico</i>   |   |
| Se considera más importante la tecnología que la gente.<br>Cuando se está considerando la introducción de alguna tecnología nueva, no se consulta a la gente que trabajará con ella.<br>Sólo unos pocos expertos técnicos saben cómo funciona la tecnología y cómo mantenerla.<br>Existe demasiada o muy poca tecnología para la demanda que tienen.<br>La tecnología que se utiliza inhibe el trabajo en equipo. | La tecnología y la gente son consideradas de igual importancia dentro de la organización.<br>Cuando se está considerando la introducción de alguna tecnología nueva, la gente que operará con ella está estrechamente involucrada en las decisiones sobre su adquisición y utilización.<br>La mayoría de las personas comprenden los principios de la tecnología y están suficientemente capacitadas para realizar por lo menos el mantenimiento rutinario de sus propios equipos.                                    |

| <i>Organizaciones tradicionales</i>                                | <i>Organizaciones de alto rendimiento</i>  |
|--|--|
| <i>Equilibrio socio técnico (continuación)</i>                     |  |
| La tecnología utilizada por la organización es difícil de cambiar. | <p>La tecnología es la justa para la demanda que tienen.</p> <p>La tecnología está diseñada para apoyar el trabajo en equipo a través de toda la organización.</p> <p>La tecnología utilizada por la organización es fácil de cambiar.</p> |

*Fuente:* Boyett y Boyett 2006.

## Innovación

Desde tiempos inmemoriales, el conocimiento ha sido el eje del crecimiento económico y del aumento paulatino del bienestar social. La habilidad de inventar e innovar –es decir, generar nuevos conocimientos e ideas que se conviertan en productos, procesos y organizaciones– siempre ha impulsado el desarrollo. Para David y Foray (2002; Foray, David, & Hall, 2011), esta tendencia no sólo se limita a los sectores de alta tecnología y de la información, ni a los de servicios de comunicación, puesto que se ha expandido gradualmente a todos los campos. De esta forma, la sociedad en general se está inclinando hacia las actividades que requieren un alto grado de conocimiento. Una expresión más del “cambio de orientación” que se menciona, es representada tanto por su propia velocidad como la intensidad en la *innovación* que genera.

### Concepto de innovación

Al revisar la literatura en innovación, emergen variadas definiciones que resaltan las diferentes dimensiones de la innovación o capacidad innovadora (Edgar y Grant, 2009; Edgar *et al.*, 2016). Así, la innovación puede ser incremental o radical en su naturaleza, y puede manifestarse a través de productos, posiciones, usuarios, redes sociales, ambientes o inclusive paradigmas, ya que está basada en conceptos o fuentes de discontinuidad; por ejemplo, nuevos mercados, nuevas tecnologías, nuevas reglas, nuevos modelos de negocio, eventos impensables, entre otros.

De acuerdo a Edgar y Grant (2009; Edgar *et al.*, 2016), los conceptos de innovación comúnmente sostenidos se refieren a la innovación como la necesidad de un nivel de “novedoso” o novedad de productos o

procesos, usualmente agregando una dimensión avanzada de velocidad de innovación; por ejemplo, el tiempo de entrega que se requiere para desarrollar o introducir nuevos productos, o la velocidad asociada a la temprana adopción de nuevas tecnologías. Advierte que el categorizar la innovación ha creado un debate considerable y afirma que constituye una evidencia de la necesidad de distinguir entre la innovación de productos y la innovación de procesos. Concluye que, en esencia, la arquitectura de la innovación es el conocimiento, el saber de los componentes del entorno, y cómo los componentes pueden y se amoldan juntos.

En México, con el tiempo el concepto de innovación se ha profundizado y se reconoce que no es un hecho aislado que emerge sólo a partir de iniciativas de personas emprendedoras con visión que aprovechan en forma efectiva y exitosa los desarrollos científicos y tecnológicos, sino un proceso complejo inscrito en la dinámica denominada Sistema Nacional de Innovación, concepto donde se integran componentes de los niveles macro, meso y micro de la economía que hacen posible el surgimiento y aplicación de las innovaciones tecnológicas y su impacto en el desarrollo económico y social del país (Genatios y Lafuente, 2002).

Con frecuencia, los términos creatividad e innovación suelen utilizarse como sinónimos; sin embargo, a diferencia de la creatividad, la innovación implica romper rutinas, y romper rutinas a su vez implica cambiar la cultura y evitar que exista resistencia al cambio. De acuerdo a Malian y Nevin (2005), la palabra innovación viene del latín “*innovare*” que significa renovar, hacer algo nuevo; de una manera metafórica la innovación refleja la metamorfosis de una práctica presente a algo nuevo esperando que sea mejor. De esta forma, la innovación se logra concebir a sí misma como el desafío de la creatividad para que un producto o una idea creativa pueden llegar a ser utilizados o aplicados; es decir, la innovación se lleva a escenarios donde se puede convertir en algo tangible (Sternberg, Pretz, y Kaufman, 2001).

Por su parte, Conceição y Heitor (2005) conciben la innovación asociada con la creatividad, con la generación de ideas, con iniciativas y riesgos. De la misma forma, Fillis y McAuley (2000) señalan que la creatividad individual o grupal es un inicio de la innovación; sin embargo, aunque la creatividad es el punto de partida, no es condición suficiente para que haya innovación (Galindo, 2008).

Finalmente, tanto la innovación como la creatividad están íntimamente ligadas para propiciar cambios, generar nuevas ideas y aplicarlas; como lo expresan Martins y Terblanche (2003), creatividad e

innovación pueden ser considerados como términos que se superponen o coinciden entre dos etapas del proceso creativo: generación de ideas e implementación.

## Modelos para la administración de la innovación

Queda claro que tanto la innovación de productos, como la innovación de procesos, son importantes y manejables. Al realizar un estudio referente a la innovación en la práctica y la práctica de la innovación, Edgar y Grant (2009; Edgar *et al.*, 2016) subrayan algunos de los mecanismos clave usados para la innovación:

- ◆ Novedad en proceso, producto y/o servicio
- ◆ Manejo de complejidad
- ◆ Protección a la innovación
- ◆ Extensión del rango de factores competitivos
- ◆ Uso efectivo y estratégico de la oportunidad
- ◆ Robustecer las plataformas de diseño
- ◆ Reescribir las directrices de la industria o cambiar las reglas del juego
- ◆ Reconfigurar el proceso (todo o en parte)
- ◆ Transferencia a través de diferentes contextos, aplicaciones y dominios

Al hablar de modelos de la administración de la innovación, es necesario ubicarnos en relación a la innovación *per se* y a sus indicadores. El desarrollo de innovaciones es tan importante en organizaciones, regiones, país y el mundo, que es necesario medir su impacto para precisar el camino del desarrollo. Para ello, la UNTCAD (2005) hace mención sobre los principales indicadores de innovación sugiriendo que hay elementos en común como los siguientes:

- ◆ Indicadores de entrada
- ◆ Gasto en Investigación y Desarrollo (I y D) o gasto en personal dedicado a I y D
- ◆ Indicadores de salida
- ◆ Número de patentes en sus distintas modalidades
- ◆ Capital humano
- ◆ Número de publicaciones científicas y tecnológicas
- ◆ Gasto en infraestructura utilizada en I y D

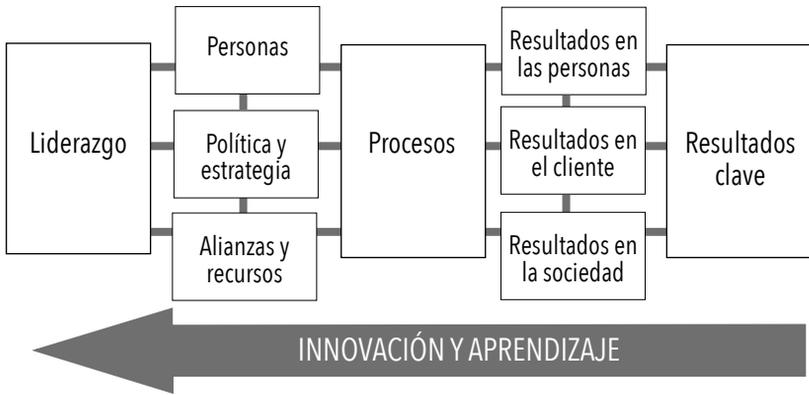
Es importante considerar estos elementos dado que pueden ser medidos por todos los países. En México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) utiliza estos conceptos en la literatura referente a la Investigación y Desarrollo (IyD). Para el CONACYT, las actividades científicas y tecnológicas están compuestas de investigación y desarrollo experimental; educación y enseñanza científica y técnica; y servicios científicos y tecnológicos.

Indudablemente, la administración de la innovación representa un reto en todas las organizaciones. Es incipiente el auge que ahora tienen las cuestiones relacionadas con la innovación, por lo que la creación de modelos que la administren y que se adapten a los entornos cambiantes es todo un desafío. Al respecto, Muñoz (2007) menciona que, a pesar del auge en los últimos años sobre el tema, aún no hay una base teórica sólida para estudiar la administración de la innovación debido a la “aceptación común” de la terminología y a la existencia de modelos y enfoques divergentes para analizar el problema. Sin embargo, aún queda mucho por hacer.

En esta perspectiva, Martín (2004) propone la adopción del Modelo Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM) de Excelencia como referente estratégico que permite la adaptación anticipativa de la organización, la innovación y mejora continua, así como el aprendizaje necesario para el impulso y evolución de la organización pública. Señala que la innovación y la creatividad deben permitir un proceso de retorno de información y del conocimiento adquirido al evaluar los resultados clave, intermedios y finales; va desde los diferentes agentes, niveles y unidades de la organización hasta la dirección, y permite establecer ajustes y actualizaciones sobre los considerados agentes facilitadores, entre los cuales se encuentra el liderazgo.

En el Modelo EFQM de Excelencia (ver figura 2), se representan estos intercambios por medio de una flecha que refleja la naturaleza dinámica del modelo, indicando que la innovación y el aprendizaje permiten un *feedback* o retroalimentación que potencia la mejora continua del valor aportado por los agentes facilitadores; esto, a la postre, se traduce en una mejora de los resultados en sus diferentes ámbitos y en relación a los diferentes grupos de interés o *stakeholders*.

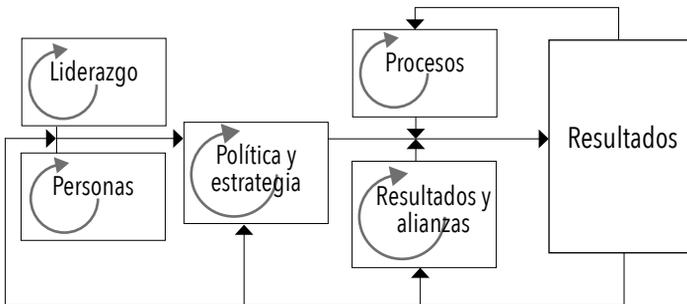
*Figura 2.*  
La innovación y el aprendizaje en el Modelo EFQM de Excelencia.



*Fuente:* Modelo EFQM de Excelencia (2003).

De esta forma, la filosofía y espíritu del modelo está impregnada de elementos “captadores de información” o sensores externos e internos que permiten a la organización, no sólo adaptarse continuamente, sino también anticiparse a los factores del entorno.

*Figura 3.*  
Generación de conocimiento-Modelo EFQM de Excelencia.



*Fuente:* Modelo EFQM de Excelencia (2003).

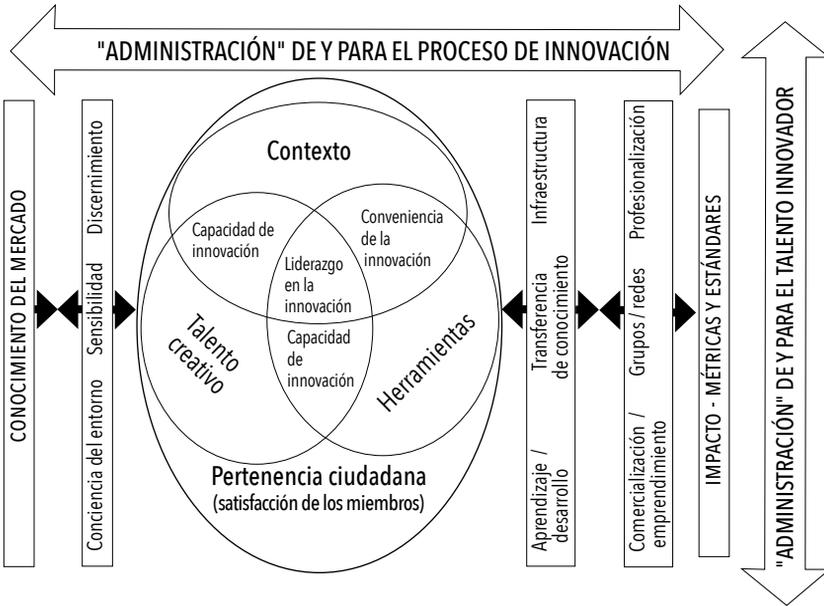
Como puede observarse, el Modelo EFQM de Excelencia contempla un sistema de retroalimentación que relaciona los resultados con los agentes facilitadores: *Liderazgo; Política y Estrategia; Personas; Alianzas y Recursos; y Procesos*; permite llevar a cabo en cada uno de dichos

critérios una evaluación, revisión y mejora del enfoque y despliegue (ver figura 3).

También resulta interesante observar que varios de los elementos propuestos por el Modelo EFQM de Excelencia, también se encuentran presentes en el Modelo de administración de y para el proceso de innovación propuesto por Edgar y Grant (2009) (ver figura 4).

Figura 4.

Modelo de administración de y para el proceso de innovación.



Fuente: Elaboración propia.

A través de este modelo, Edgar y Grant (2009) plantean una serie de indicadores entre los cuales se enfatiza la importancia que adquiere el liderazgo para la administración de los procesos de innovación:

- ◆ *Liderazgo en la innovación:* Combinación de todos los elementos que componen el núcleo del ciclo de innovación.
- ◆ *Capacidad de innovar:* Habilidad de ajustar las competencias creativas a la situación contextual.
- ◆ *Conveniencia de la innovación:* Pertinencia de las herramientas y técnicas disponibles utilizadas en circunstancias particulares o situaciones en determinados contextos.

- ◆ *Capacidad de Innovación:* Capacidad de una persona o grupo para seleccionar apropiadamente herramientas y técnicas que empaten con su talento, habilidades y resultados requeridos.
- ◆ *Contexto:* Diferentes situaciones industriales, geográficas, de tiempo y relativas que proveen un conjunto de características diferenciadoras.
- ◆ *Talento creativo:* Creatividad del individuo.
- ◆ *Herramientas:* Gama de herramientas y técnicas disponibles para individuos o grupos con el fin de facilitar los elementos del proceso de innovación.
- ◆ *Pertenencia ciudadana:* Dominio colectivo, la identidad y el sentimiento de pertenencia que alinea a los interesados.
- ◆ *Conocimiento del mercado:* Cambios a los ambientes externos tanto generales como específicos reflejados en los cambios tecnológicos, económicos, sociales y políticos.
- ◆ *Consciencia del entorno:* Percepción de las interconexiones en el mercado y las potenciales repercusiones del cambio.
- ◆ *Sensibilidad:* Grado en el que los cambios pueden apreciarse y la atemporalidad de la percepción.
- ◆ *Discernimiento:* Síntesis de los cambios en el Mercado y la percepción de los potenciales impactos y oportunidades.
- ◆ *Aprendizaje y desarrollo:* Parte del proceso que soporta, desarrolla y nutre el talento innovador a través del aprendizaje, la reflexión y la actividad reflexiva.
- ◆ *Transferencia del conocimiento:* Mecanismos en el manejo del conocimiento que permiten compartir, refinar, desarrollar y adaptar ideas, conocimiento y aprendizaje.
- ◆ *Infraestructura:* Recursos físicos, procesos facilitadores y políticas adoptadas por las organizaciones.
- ◆ *Comercialización/Emprendimiento:* Llevar la innovación al Mercado con fines de lucro o “el bien común”.
- ◆ *Grupos /Redes:* Sustentabilidad de la innovación a través de fases de madurez por medio de la operación y desarrollo de grupos complementarios (en ocasiones similares) de innovadores y/o implementadores.
- ◆ *Profesionalización:* Conocimientos y habilidades profesionales y administrativas requeridas para apoyar la comercialización, desarrollo y expansión de ideas a través de fases de crecimiento y madurez.

- ◆ *Impacto-Métrica*: Conjunto de acciones para medir el impacto y contribución de las innovaciones.
- ◆ *Impacto-Estándares*: El nivel a alcanzar por medio del reconocimiento profesional de la capacidad innovadora y los máximos estándares.

Cabe señalar que para los propósitos de este estudio, los indicadores propuestos por Edgar y Grant (2009; Edgar *et al.*, 2016) proporcionaron un fundamento teórico en el diseño de los instrumentos de investigación propuestos para realizar el trabajo de campo.

### Políticas para las innovaciones internacionales, nacionales y regionales

Al realizar un estudio sobre las innovaciones, transferencias de tecnologías y la creación de empresas de base tecnológica, Corona (1999) concluye que hace varias décadas en los países industrializados se empezó a gestar una revolución científico-tecnológica. En la actualidad, existen organismos a nivel Internacional que buscan impulsar este proceso, como lo son el Banco Mundial y la OCDE. Esta última ha extendido el concepto de competitividad a nivel regional, y se han desarrollado políticas regionales así como mediciones de desempeño que implican el uso de estadísticas e indicadores a ese nivel, esto con el objetivo de ayudar a las ciudades y las regiones de un país a impulsar y explotar sus recursos.

La OCDE se conjuga por un grupo de países que se comprometen a la democracia y a la economía del mercado para:

- ◆ Apoyar el desarrollo sustentable y el crecimiento económico
- ◆ Aumentar el empleo
- ◆ Aumentar los estándares de vida
- ◆ Mantener la estabilidad financiera
- ◆ Asistir a otros países con el desarrollo económico
- ◆ Contribuir al crecimiento del comercio mundial

En estudios recientes, la OCDE reportó que los 30 miembros ofrecieron subsidios en impuestos en 2006 y fortalecieron su presupuesto de Innovación y Desarrollo (IyD). De esta forma, las publicaciones científicas se triplicaron entre 1995 y 2005, la cooperación en inventos se duplicó entre 1991 y 2003. Las patentes domésticas se incrementaron en 50% entre los años 1990 y 2000, y los países de la Unión Europea interactúan

más a menudo. En los países de la OCDE se han incrementado en 4.6% anual entre 1995 y 2001, pero en menos de 2.2% entre 2001 y 2005. Por su parte, 3.9 millones de investigadores han trabajado en investigación y desarrollo en la OCDE en 2005, en donde dos tercios fueron empleados en el sector de negocios (OCDE, 2007).

Dentro de la Unión Europea se establecieron políticas de innovación, investigación y desarrollo tecnológico que buscan la ejecución de programas de investigación y desarrollo tecnológico en cooperación con empresas, universidades y gobierno; así mismo fomentan la cooperación internacional. Uno de los aspectos en los que más auge se extiende, es en la capacitación de los investigadores y la difusión de sus resultados. Por otro lado, Japón integra al Estado y al sector privado mediante políticas para la formación de recursos humanos, destinó recursos para IyD, e impulsó la investigación en universidades. Estados Unidos, por su parte, basa su política tecnocientífica en tres pilares: la investigación de la *National Science Foundation*; la investigación en actividades biológicas y médicas del Instituto Nacional de la Salud; y la investigación, desarrollo y producción de la industria de defensa militar (Terrones, 1999).

En México, Rózga (1999) menciona que existen cuatro grupos de instituciones centrales del Sistema Nacional de Investigación (SNI): empresas de base tecnológica, universidades e instituciones de educación superior, instituciones de educación y entrenamiento vocacional, e instituciones de financiamiento. México cuenta con un SNI integrado por Instituciones de Educación Superior (IES) localizadas en diferentes regiones del país, que cuentan con distintas tradiciones, patrones y misiones en lo que se refiere a la generación y aplicación de conocimientos (Galindo, 2006).

Al hablar de innovación, en México automáticamente se piensa en Investigación y Desarrollo, y la relación del CONACYT en el proceso. Ciertamente, las actividades científicas y tecnológicas están compuestas de investigación y desarrollo experimental; educación y enseñanza científica y técnica, formación de recursos humanos a nivel posgrado; y servicios científicos y tecnológicos.

En México, la Política de Ciencia y Tecnología (C&T) está en un proceso de transición de una política gubernamental a una política pública; sin embargo, se han realizado varias propuestas que tienen como objetivo posicionar las actividades de innovación como prioritarias en la Agenda Nacional con el fin de plantear elementos básicos para la

creación del Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Ciencia y Tecnología e Innovación 2006-2012.

Al reconocer la Declaración de Lisboa, México confirma la necesidad de dar prioridad a la innovación en el marco de las estrategias nacionales de desarrollo de los países de la región. En esta cumbre, los líderes demandaron el diseño e implementación de políticas públicas de mediano y largo plazo, sean de naturaleza fiscal, financiera o de crédito para implementar la cultura de innovación. Subrayaron que la innovación y el conocimiento son instrumentos fundamentales para erradicar la pobreza, combatir el hambre y mejorar la salud de las poblaciones de Latinoamérica (*Economista*, 2009).

Al respecto, el informe de los “Estudios de la OCDE sobre Políticas de Innovación en México” revela que la mayor parte de la investigación que se hace en México la realizan el Gobierno o instituciones educativas y eso ocasiona que los desarrollos científicos y tecnológicos sean o muy básicos o muy teóricos y no lo suficientemente prácticos. Advierte que la calidad de los investigadores ha sido erosionada de manera gradual y en algunas instituciones educativas el Sistema Nacional de Investigación (SNI) se ha transformado en una fuente estándar de remuneración académica (OCDE, 2009).

Recomienda que dentro de los “criterios de excelencia” se dé más crédito al trabajo de investigación llevado a cabo en grupos o redes internacionales. Es necesario que la política de educación se oriente al apoyo de los clústeres regionales, ya que tienen una función vital al apoyar a los grupos de investigación y sistemas de innovación.

Por su parte, el estudio “Innovación Regional en 15 Estados Mexicanos” recomienda, apoyar a los estados con sistemas de innovación regional e integrar más efectivamente las políticas de ciencia y tecnología con metas de desarrollo económico más amplias. Señala que los estados han llevado a cabo estrategias muy diferentes en cuanto a los tipos de programas para la innovación. Estos programas incluyen becas para fortalecer el recurso humano, apoyo para registrar propiedad intelectual, transferencia de tecnología y apoyo a las redes de innovación, incluida la creación de nuevos intermediarios y hasta parques tecnológicos; el ejemplo más importante es el del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) en Nuevo León, que forma parte de la iniciativa “Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento”.

En la actualidad, la denominada innovación abierta, u *open innovation*, en inglés, representa un nuevo paradigma a través del cual las

organizaciones están colaborando cada vez más con fuentes de investigación externas, convirtiendo así las ideas generadas desde fuera de la empresa en nuevos mercados. Desde su formulación, la innovación abierta se ha convertido en lo que se podría denominar como el marco de referencia en la gestión de la innovación en la empresa. Este paradigma se enmarca principalmente como un proceso de investigación y desarrollo dentro de las compañías, manejado como un sistema abierto donde la innovación es responsabilidad de las áreas dedicadas a estos procesos o de instituciones académicas. Para lograrlo, la innovación abierta incorpora modelos empresariales que complementan los procesos internos de innovación con recursos externos, centrados en la creación de valor (Chesbrough, 2003, 2011).

Diferentes modelos de innovación abierta han sido utilizados por las organizaciones, por lo que la forma de adaptación a sus estructuras y la forma de rentabilizarlos ha representado retos distintos para cada una. Entre estos modelos están aquellos paradigmas que incorporan redes externas de talentos e ideas y aquellas que dentro de la misma empresa u organización los propios usuarios forman un núcleo en el que desarrollan nuevas ideas, productos y/o servicios. De esta forma, se busca migrar de un “modelo de red cerrado” a un “modelo de red abierto”, en donde la investigación y desarrollo que se realiza dentro de una organización se vería apoyada y enriquecida enormemente si da apertura a nuevas ideas y nuevas colaboraciones, permitiendo realizar trabajos conjuntos (conectar + desarrollar).

En las instituciones educativas, la innovación abierta puede facilitar el proceso de transmisión de la información científica, tecnológica y del conocimiento, hacia terceras partes, ya sea mediante el desarrollo de un proceso, la fabricación de un producto o la prestación de un servicio, contribuyendo al desarrollo de las capacidades de los usuarios de la entidad o entidades involucradas en dicho proceso.

Así se enfatiza la necesidad de incrementar la participación de las instituciones educativas en las políticas de innovación regional para asegurar una mayor diversidad en los agentes de transferencia tecnológica (OCDE, 2009; 2015).

## Enseñanza de la innovación

Aprender a innovar es un paradigma que caracteriza a la sociedad actual, inserta en un entorno marcado por un profundo proceso de cambio e innovaciones que lleva un ritmo de aceleración creciente. Dentro de este contexto, las organizaciones valoran las siguientes competencias como imprescindibles dentro de su potencial: la capacidad para aprender y la capacidad para aplicar lo aprendido. Los que desarrollen estas competencias tendrán mayor capacidad para anticipar escenarios, para optimizar el uso de los recursos externos y para la ubicación de los colaboradores requeridos en cada proceso, en cada acción. Ellos serán los innovadores de este nuevo siglo (García, 2010).

A través de los objetivos planteados por la Secretaría de Educación Pública (SEP), se enfatiza que el “*Aprender a innovar*” favorece el pensamiento creativo y las actitudes flexibles que dan lugar a la originalidad, a la fluidez de ideas, a descubrir nuevos sentidos y relaciones entre los elementos de un conjunto; a la confianza en sí mismo que permite aceptar riesgos y fracasos, a perseguir ideas generales y de gran alcance; a manejar el sentido del humor para tolerar la ambigüedad y la confusión y a tener una visión objetiva que tienda a generar alternativas que impulsen el progreso (SEP-DGB, 2005).

No obstante, alcanzar estos objetivos implica desarrollar estrategias que permitan “*Enseñar a innovar*”. En este sentido, las universidades han incorporado en sus mallas curriculares cursos obligatorios y electivos de innovación. En el Tecnológico de Monterrey también se reconoce que la investigación y el desarrollo experimental comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones.

Con el propósito de establecer las bases conceptuales que fundamentan la enseñanza de la innovación, a continuación se presentan ideas teóricas que hacen referencia a la innovación en la práctica y práctica de la innovación. También se describe el Modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey y de diversas experiencias con redes para la innovación.

## Innovación en la práctica y practicando la innovación

De acuerdo a Edgar y Grant (2009; Edgar *et al.*, 2016), la innovación puede ser desarrollada desde dos perspectivas ya sea una prescriptiva o intento sistemático de vincular innovación, o una más emergente aproximación a la innovación. La innovación sistemática o prescriptiva “es la propositiva y organizada búsqueda de cambios, y el análisis sistemático de oportunidades que dichos cambios puedan ofrecer a la innovación económica o social” (Drucker, 1994).

En la tabla 3, se muestra un panorama de las herramientas clave y técnicas utilizadas para promover procesos de innovación sistémica o prescriptiva, las cuales son distintas a los modelos de innovación o los pasos sistemáticos básicos de la investigación; preparación, incubación, iluminación, verificación y aplicación, pero debe ser considerado en conjunto con dichos modelos.

*Tabla 3.*

Herramientas y Técnicas para la innovación sistemática o prescriptiva.

| <i>Área</i>  | <i>Herramientas / técnicas</i>                                       |
|--|--|
| <i>Creación de Empresas / Administración Estratégica</i> | Simulación de Negocios   |
|  | Planeación de Negocios   |
|  | Extensión de la Investigación al mercado                             |
|  | Análisis SWOT (FODA)   |
|  | Análisis PEST (Análisis Político Económico Social y Tecnológico)     |
|  | Estudio de seguimiento al mercado                                    |
|  | Mapas de tecnología  |
|  | Análisis del riesgo de desarrollo de productos                       |
|  | Matriz de análisis de riesgos  |
|  | <i>Knowledge Trees</i> (sistema de manejo de documentos comerciales) |
|  | Análisis paramétrico   |
|  | Análisis del ciclo de vida del producto                              |
|  | Mapeo visual   |
|  | Abstracción del problema   |

| <i>Área</i>                             | <i>Herramientas / técnicas</i>  |
|---|---|
| <i>Desarrollo y diseño de productos</i> | <p>Sistemas CAD (diseño apoyado por computadoras).<br/>           Acercamientos a la usabilidad<br/>           Análisis de valor<br/>           Rápida creación de prototipos<br/>           Despliegue de funciones de calidad.<br/>           Técnicas Delphi (método interactivo y sistemático de previsión)<br/>           Mapeo visual<br/>           Análisis del funcionamiento del producto.<br/>           FAST (técnica de análisis del funcionamiento sistemático)<br/>           Análisis de las características y funcionamiento<br/>           VAVE (análisis del valor, valor de la ingeniería)<br/> <i>Card post-it systems</i> (Sistemas de tarjetas/notas auto adheribles)<br/>           Investigación de las necesidades del mercado<br/>           Especificación de la oportunidad<br/> <i>Knowledge trees</i> (sistema de manejo de documentos comerciales)<br/>           FMEA (análisis del efecto de errores)</p> |
| <i>Administración de proyectos</i>      | <p>Manejo de proyectos<br/>           Apreciación de proyectos<br/>           Manejo del portafolio de proyectos</p>  |
| <i>Administración del conocimiento</i>  | <p>Auditorías de conocimiento<br/>           Manejo IPR (Propiedad Intelectual)<br/>           Manejo de documentos<br/>           Mapeo de conocimientos<br/> <i>Storytelling</i> (Transferencia de experiencias)</p>  |
| <i>Inteligencia de mercados</i>         | <p>Monitoreo de tecnologías<br/>           Análisis de patentes<br/>           CRM (Manejo de la relación con clientes)<br/>           Búsqueda de tecnología<br/>           Inteligencia empresarial<br/>           Mercadotecnia geográfica</p>   |
| <i>Mejora de procesos</i>               | <p><i>Benchmarking</i> (objetivos)<br/>           Flujo de trabajo<br/>           BPR (reingeniería de procesos empresariales)<br/>           Jit (Justo a Tiempo)</p>  |

| <i>Área</i>                         | <i>Herramientas / técnicas</i>   |
|-------------------------------------|--|
| <i>Creatividad</i>                  | Lluvia de ideas ( <i>Osborne</i> )<br>Lluvia de ideas (Catálogo técnico)<br>Pensamiento lateral<br>TRIZ (Resolución de problemas de forma inventiva)<br>SCAMPER – matriz elástica (técnica de pensamiento lateral)<br>Mapeo mental<br><i>Card post-it systems</i> (Sistemas de tarjetas/notas auto adheribles)<br><i>Brainwriting – trigger and cascade</i> (sistema de lluvia de ideas más eficiente)<br><i>Knowledge trees</i> (sistema de manejo de documentos comerciales)<br>Análisis paramétrico<br>Procesos semánticos– empate al azar<br>Procesos semánticos – matriz de búsqueda de ideas |
| <i>Creatividad (continuación)</i>   | Técnicas de discurso<br>Abstracción del problema<br>Libro de ideas<br>Análisis ortográfico<br>Analogías<br>Evaluación – fases de la solución integral de problemas<br>Proverbios y clichés   |
| <i>Recursos Humanos</i>             | Teletrabajo<br>Intranets corporativas<br>Reclutamiento en línea<br>Aprendizaje electrónico<br>Manejo de competencias   |
| <i>Administración de interfaces</i> | Manejo de la interface mercadotecnia-RYD<br>Ingeniería concurrente   |
| <i>Co-operativa y redes</i>         | <i>Groupware</i> (software colaborativo)<br>Construcción de equipos (grupos)<br>Administración de la cadena de suministro<br>Agrupación industrial   |

| <i>Área</i>                  | <i>Herramientas / técnicas</i>   |
|------------------------------|--|
| <i>Toma de decisiones</i>    | Análisis de eliminación de pares (PEA)<br>Matriz de análisis de riesgos<br>Matriz de análisis de prioridades<br>Análisis SWOT (FODA)   |
| <i>Solución de Problemas</i> | TRIZ (Resolución de problemas de forma inventiva)<br>Lluvia de ideas – Osbourne<br><i>Fishbone</i> (Diagrama de Pez)<br>Análisis del campo de fuerza<br>Diagrama de Pareto<br>Abstracción del problema<br>Búsqueda y re-aplicación |

*Fuente:* Hidalgo y Albors 2008.

Variantes de las herramientas y técnicas anteriores son comúnmente utilizadas en el proceso genérico global del ciclo de innovación, el cual puede representarse por los siguientes componentes que se intercalan (Edgar y Grant, 2009; Edgar *et al.*, 2016):

1. *Visualización*
  - a) Define objetivos estratégicos
  - b) Identifica dónde es más necesaria la innovación
  - c) Identifica patrocinadores y accionistas
2. *Identificación*
  - a) Define el sistema (clientes, proveedores, procesos y unidades)
  - b) Evalúa la apertura al cambio
  - c) Identifica palancas u obstáculos para la apertura
3. *Compromiso*
  - a) Identifica fuentes de creatividad
  - b) Crea obligación
  - c) Selecciona a los equipos correctos
4. *Creación*
  - a) Recauda información acerca de factores internos y externos
  - b) Genera ideas
  - c) Discrimina opciones

### 5. *Implementación*

- a) Desarrolla la investigación de mercado
- b) Tripula conceptos
- c) Implementa nuevos productos, procesos, paradigmas o modelos de negocio

## Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey

El Tecnológico de Monterrey fue fundado en 1943 gracias a la visión de Don Eugenio Garza Sada y de un grupo de empresarios, quienes constituyeron una asociación civil denominada Enseñanza e Investigación Superior, A.C., institución de carácter privado, sin fines de lucro, independiente y ajena a partidismos políticos y religiosos.

Desde su fundación, el Tecnológico de Monterrey ha vivido un proceso continuo de innovación para responder a las demandas educativas que surgen de los cambios sociales, económicos, laborales, científicos y tecnológicos, y a los retos a los que se va enfrentando el desarrollo del país.

En 2005, se definieron la Visión, la Misión, las Estrategias y los Principios del Tecnológico de Monterrey que nos habrán de regir hasta 2015. Estos nuevos planteamientos fueron producto del proceso de reflexión y consulta que inició en la XIX Reunión de Consejeros celebrada en febrero de 2004; de las sesiones de consultas electrónicas con directivos, profesores, alumnos, empleados, padres de familia y egresados de la institución; de las diversas reuniones con grupos de trabajo formados por miembros del Consejo del Tecnológico de Monterrey, rectores y vicerrectores y de la consulta realizada con líderes de opinión, rectores de universidades nacionales y extranjeras, directores de empresas y personalidades del sector público. En todas estos foros y reuniones participaron casi 15 mil personas (ITESM, 2010).

### *Visión*

En 2015, el Tecnológico de Monterrey será la institución educativa más reconocida de América Latina por el liderazgo de sus egresados en los sectores privado, público y social; y por la investigación y desarrollo tecnológico que realiza para impulsar la economía basada en el conocimiento, generar modelos de gestión e incubación de empresas, colaborar en el mejoramiento de la administración pública y las políticas

públicas, y crear modelos y sistemas innovadores para el desarrollo sostenible de la comunidad.

Bajo esta perspectiva, es misión del Tecnológico de Monterrey formar personas íntegras, éticas, con una visión humanística, y competitivas internacionalmente en su campo profesional, que al mismo tiempo sean ciudadanos comprometidos con el desarrollo económico, político, social y cultural de su comunidad y con el uso sostenible de los recursos naturales. A través de sus programas educativos y de investigación y desarrollo, el Tecnológico de Monterrey forma personas y transfiere el conocimiento para:

- ◆ Promover la competitividad internacional de las empresas con base en el conocimiento, la innovación, el desarrollo tecnológico y el desarrollo sostenible.
- ◆ Desarrollar modelos de gestión de empresas para competir en una economía globalizada.
- ◆ Crear, implantar y transferir modelos y redes de incubadoras para contribuir a la generación de empresas.
- ◆ Colaborar en la profesionalización de la administración pública; y analizar y plantear políticas públicas para el desarrollo del país.
- ◆ Contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad con modelos y sistemas innovadores para mejorarla en lo educativo, social, económico y político.

Para lograrlo, el Tecnológico de Monterrey ha ido creando nuevos centros de investigación, como los de las áreas de biotecnología y ciencias de la salud, manufactura y tecnologías de la información. Asimismo, ha promovido que un mayor número de sus investigadores pertenezca al Sistema Nacional de Investigadores, que se patenten los nuevos conocimientos, y que todos estos esfuerzos apoyen la competitividad del país y cristalicen en la creación de empresas para la generación de nuevas fuentes de trabajo.

Ciertamente, la investigación como elemento detonador y constitutivo del desarrollo ha ido cobrando fuerza y se ha convertido en un importante elemento de competitividad de los países y de los bloques económicos. Teniendo como referentes los grupos de investigación que en las principales universidades del mundo trabajan enfocados en una línea específica, el Tecnológico de Monterrey inició, en 2002, un modelo propio de investigación, al que denominó Cátedras de Investigación.

Las Cátedras de Investigación son grupos de investigadores conformados por un profesor titular, profesores adscritos, alumnos de los programas de doctorado, maestría y licenciatura, e investigadores posdoctorales, y poseen los siguientes objetivos:

- ◊ Contribuir al posicionamiento del Tecnológico de Monterrey como una universidad de enseñanza e investigación.
- ◊ Desarrollar investigación en las áreas estratégicas de la Misión 2015.
- ◊ Fomentar el crecimiento de los programas de doctorado.
- ◊ Impulsar la formación de investigadores en los niveles de doctorado, maestría y licenciatura.
- ◊ Incrementar la publicación de libros, artículos en revistas indexadas y artículos científicos arbitrados para su presentación en congresos.
- ◊ Fortalecer el modelo educativo del Tecnológico de Monterrey e impactar en la enseñanza que ofrece a sus estudiantes de licenciatura y preparatoria, además de los de posgrado.
- ◊ Desarrollar una cultura de invención y utilización del conocimiento científico que se manifieste en la obtención de patentes, el desarrollo de productos y metodologías, y la prestación de servicios científicos y tecnológicos.
- ◊ Impactar en el desarrollo económico de las instituciones a través del licenciamiento de patentes y la prestación de servicios de investigación a empresas e instituciones.
- ◊ Fomentar la creación de negocios de base tecnológica.
- ◊ Alcanzar la sustentabilidad de la investigación.

Otro aspecto muy importante de este programa es la focalización de la investigación, que implica darle forma y contenido a cada una de las áreas estratégicas de investigación mediante la identificación de disciplinas dentro de cada una de ellas. Con la focalización se logra una mejor utilización de los recursos humanos, físicos y financieros a la vez que un mayor beneficio para la comunidad y una mayor continuidad. De esta forma, se seleccionan temas científicos para las disciplinas correspondientes a fin de desarrollarlos a través de líneas y proyectos de investigación (Cantú y Moreira, 2009).

Las Cátedras de Investigación son grupos colaborativos de investigación conformados por los siguientes elementos (ITESM, 2008):

*Investigador principal:* Todas las cátedras deben contar con un investigador principal, con el grado de doctor, que se encargará de coordinar el trabajo de la cátedra. El investigador principal debe tener capacidad probada de producción intelectual mediante reconocimientos tales como la pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). También es el responsable de administrar los recursos de las Cátedras de Investigación y de generar los reportes que le sean solicitados.

*Profesores adscritos:* Los profesores adscritos son investigadores que laboran en el Tecnológico de Monterrey con capacidad de producción de conocimiento en el área temática de la cátedra. Todas las cátedras deben contar al menos con dos profesores de tiempo completo adscritos, además del investigador principal.

*Investigadores en estancias posdoctorales:* Los profesores en estancias posdoctorales son investigadores que colaboran con la Cátedra por un lapso mínimo de seis meses con un proyecto específico a realizar. Durante su estancia en el Instituto su producción intelectual se asigna a la Cátedra donde han sido invitados siempre y cuando se haga el reconocimiento al Tecnológico de Monterrey en las publicaciones o productos desarrollados. Es deseable que haya al menos un profesor en estancia posdoctoral por cada periodo asignado a la cátedra. Al concluir su estancia, el campus correspondiente entregará al investigador invitado una constancia de su estancia posdoctoral.

*Estudiantes de doctorado:* Los estudiantes doctorales deben estar inscritos en un programa del Tecnológico de Monterrey. Todas las cátedras deben incorporar al menos un estudiante doctoral, en caso que exista en el Sistema un programa doctoral relacionado con el área de conocimiento de las Cátedras de Investigación y tenga estudiantes disponibles.

*Estudiantes de maestría:* Los estudiantes de maestría deben estar inscritos en un programa del Tecnológico de Monterrey. Todas las cátedras deben incorporar al menos un estudiante de maestría. En caso de que no exista en la rectoría correspondiente un programa relacionado con el área de conocimiento de las Cátedras de Investigación y tenga estudiantes disponibles, se pondrán adscribir alumnos de maestrías de otras rectorías.

*Estudiantes de licenciatura:* Los estudiantes de licenciatura deben estar inscritos en un programa del Tecnológico de Monterrey. Todas las cátedras deben incorporar al menos un estudiante de licenciatura, en caso que exista en el campus correspondiente un programa relacionado

con el área de conocimiento de las Cátedras de Investigación y tenga estudiantes disponibles.

Es responsabilidad de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico publicar las áreas estratégicas de investigación y pueden ser modificadas de acuerdo a la revisión periódica de los objetivos derivados de la Misión del Tecnológico de Monterrey; a continuación se presenta una lista de las áreas estratégicas de investigación:

- ◆ Educación
  - ◆ Modelos innovadores para el uso de tecnologías en la educación
  - ◆ Impacto social de los modelos educativos innovadores
  - ◆ Modelos innovadores de gestión educativa
- ◆ Ciencia y Tecnología
  - ◆ Biotecnología
  - ◆ Mecatrónica
  - ◆ Nanotecnología
  - ◆ Tecnologías de información y comunicación
  - ◆ Salud
  - ◆ Infraestructura urbana y uso de recursos
- ◆ Humanidades y Ciencias Sociales
  - ◆ Ética
  - ◆ Literatura y lenguaje
  - ◆ Sociedad del conocimiento
  - ◆ Estudios internacionales y globalización
- ◆ Negocios e Incubación de empresas
  - ◆ Competitividad empresarial y modelos de gestión
  - ◆ Competitividad nacional e internacionalización
  - ◆ Desarrollo de empresas familiares
  - ◆ Incubación y desarrollo emprendedor
- ◆ Administración y política pública
  - ◆ Administración pública
  - ◆ Economía y desarrollo
  - ◆ Estado de derecho y análisis político
- ◆ Desarrollo regional y social
  - ◆ Modelos para el desarrollo
  - ◆ Conocimiento estratégico para el desarrollo

Las Cátedras de Investigación deben trabajar líneas de investigación que sean congruentes con las áreas estratégicas de investigación, así

como con las disciplinas y temáticas que derivan de ellas (ITESM, 2008). La elección de líneas de investigación debe considerar los siguientes elementos contextuales:

- ◆ Tendencias internacionales del campo de estudio
- ◆ Áreas de investigación pertinentes para el desarrollo de la región del país donde se ubica el campus correspondiente.
- ◆ Fortalezas del Instituto en el campo de estudio, incluyendo la disponibilidad de investigadores.

El desempeño de las Cátedras de Investigación somete una evaluación al final del periodo que se les asignó como medio para garantizar el cumplimiento de sus objetivos. Los elementos de evaluación están sujetos a revisión y modificación. Es responsabilidad de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico publicar las políticas de evaluación vigentes (ITESM, 2008).

Los elementos de evaluación son los siguientes:

- ◆ Publicaciones arbitradas
- ◆ Reconocimientos externos
- ◆ Formación de recursos humanos
- ◆ Obtención de recursos externos
- ◆ Vinculación docente (cursos de profesional, maestría y doctorado)
- ◆ Vinculación con profesores de otros campus
- ◆ Contribución para la creación de nuevas empresas y actividades emprendedoras.
- ◆ Participación en proyectos institucionales
- ◆ Otros: otro tipo de publicaciones, difusión, organización de conferencias, invitaciones, internacionalización, distinciones.

La evaluación de Cátedra se lleva a cabo mediante una combinación de elementos cualitativos y cuantitativos. Los elementos cuantitativos serán publicados por la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico. La evaluación cualitativa estará fundamentada en los siguientes elementos:

- ◆ Calidad académica de la investigación
- ◆ Producción intelectual
- ◆ Impacto académico, económico o social
- ◆ Congruencia con la Estrategia de Investigación del Sistema

Cada Rectoría de Zona nombrará el comité o los comités para realizar la evaluación de los Grupos de Investigación con Enfoque Estratégico. En cada comité de evaluación deberá participar un miembro designado por la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico (ITESM, 2008).

Las Cátedras de Investigación deben mantener una relación con los programas educativos del Instituto, que incida en la calidad académica de estos programas y en sus procesos de evaluación, tales como acreditaciones y reconocimientos. Deben asociarse con los programas de doctorado y coadyuvar en sus líneas de investigación.

## Experiencias de redes para la innovación

De acuerdo al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), es necesario impulsar la innovación a través de grupos que realicen proyectos de investigación ligados a diversas instituciones de educación superior. Al respecto, la OCDE (2010; 2015) recomienda que dentro de los criterios de excelencia del Sistema Nacional de Investigación (SNI), se dé más crédito al trabajo de investigación llevado a cabo en grupos o redes. Con el propósito de ilustrar esta dinámica, a continuación se presentan algunas experiencias de redes de investigadores creadas para promover la innovación.

### *Redes Temáticas de Investigación del CONACYT*

Las Redes Temáticas de Investigación del CONACYT buscan conjuntar en grupos de investigación a investigadores, tecnólogos y empresarios, con intereses en común y con la disposición para colaborar y aportar sus conocimientos, habilidades y capacidades para impulsar sinérgicamente soluciones a problemas y temas estratégicos para el desarrollo del país (CONACYT, 2010). A través de sus objetivos se busca:

- ◆ Promover y fortalecer la construcción y desarrollo de redes científicas nacionales en temas estratégicos que respondan a problemas (científicos, tecnológicos y sociales) y procuren la vinculación entre la academia, el gobierno y la sociedad.
- ◆ Alcanzar soluciones articuladas con enfoque multidisciplinario y multiinstitucional, y estructuradas de manera que contribuyan al desarrollo nacional y al bienestar de la población.

Pueden ser parte de la Red de Investigación los investigadores, tecnólogos, empresarios, grupos de investigación y demás personas que cuenten con experiencia, conocimiento y prestigio reconocido en el tema de la Red. La inclusión de los miembros se realiza mediante la solicitud respectiva estipulada en la convocatoria anual y una vez aceptados, colaboran en la planeación, fortalecimiento y actividades de la Red Temática de la que formen parte; además contarán con el apoyo para proponer e integrarse creativamente a los proyectos que coadyuven al crecimiento y consolidación de la Red.

En relación a la innovación, la Red Temática “*Complejidad, ciencia y sociedad*” se propone crear espacios de discusión, reflexión e investigación con propuestas para contribuir al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en nuestro país. Considera que el desarrollo de la CTI constituye un pilar que se debe reforzar para lograr mejores niveles de crecimiento y bienestar social, a la llamada *Sociedad del Conocimiento*. Afirma que la creación de conocimientos científicos y tecnológicos permite agregar valor a los procesos productivos y resolver problemas concretos de nuestra sociedad en ámbitos como la salud, la infraestructura, el medio ambiente, por mencionar algunos. A través de sus actividades se reconoce la necesidad de:

- ◆ Evaluar el estado de la ciencia en México y su relación con los grandes problemas nacionales, aportaciones, generación de conocimiento de frontera y otros.
- ◆ Identificar la capacidad instalada, las fortalezas y debilidades del quehacer científico y tecnológico del país.
- ◆ Evaluar el impacto de las políticas públicas encaminadas a fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI).
- ◆ Socializar los resultados de la Ciencia y la Tecnología, a través de instrumentos eficaces de divulgación y difusión del conocimiento.
- ◆ Construir y/o fortalecer instrumentos de transferencia del conocimiento a actores del sector social y productivo para resolver problemas trascendentales.
- ◆ Crear mecanismos y programas para fomentar la colaboración transdisciplinaria y el abordaje de problemas relevantes a partir de la investigación científica.
- ◆ Realizar estudios interdisciplinarios y enfoques de sistemas complejos para generar nuevos conocimientos en la frontera de las ciencias de la complejidad.

Como una forma de dar inicio a la construcción colectiva de esta reflexión, se organiza un seminario permanente de discusión con una agenda de temáticas específicas, en el que se invita a exponentes expertos tratando de que asista el mayor número posible de miembros de la red.

### *KickStart “New ways to teach innovation”*

Financiado por el Programa ALFA de la Unión Europea, KickStart es una red de cooperación e intercambio de experiencias entre instituciones de Educación Superior (IES) de Europa y Latinoamérica con el objetivo de identificar necesidades, buenas prácticas, estrategias y acciones tendientes a la formación de profesionales innovadores capaces de responder a las necesidades de las sociedades, a través del intercambio de conocimiento efectivo y también, consolidando un espacio común de innovación dentro de los sistemas de educación superior de las regiones participantes en el proyecto. Para lograrlo, los miembros de la red han realizado diversas actividades:

- ◆ Diagnóstico de la enseñanza de la innovación en los programas profesionales en América Latina y de las mejores prácticas en la Unión Europea.
- ◆ Estudio de las “Necesidades y mejores experiencias en las vinculaciones Universidad-Sociedad”.
- ◆ Estudio de las “Estrategias y actividades extracurriculares para la enseñanza de la innovación”.
- ◆ Prueba piloto de enseñanza de innovación: Implementación de estrategias y actividades extracurriculares para la enseñanza de la innovación en los programas profesionales de tres centros participantes en el proyecto.
- ◆ *Web* del proyecto
- ◆ Base de Datos dinámica sobre la oferta tecnológica de las universidades y la demanda correspondiente en cada región.
- ◆ Publicación conjunta sobre Innovación en Europa y Latinoamérica.
- ◆ Diseño de un programa curricular de maestría en innovación.
- ◆ Bajo esta perspectiva, el proyecto “*New ways to teach innovation*” forma la segunda fase del proyecto KICKSTART, el mismo pretende fomentar el aprendizaje dentro de los centros participantes, especialmente los de Latinoamérica y, al mismo tiempo crear

una red transatlántica de transferencia de tecnología que permita la formación de alianzas, colaboraciones e incluso la creación de nuevas empresas tecnológicas internacionales.

Si la primera fase se caracterizó por la sensibilización e implementación de instrumentos para apoyar la innovación, este nuevo proyecto tiene como fin implementar programas de formación dentro de las IES beneficiarias haciendo este resultado más efectivo y sostenible. De esta forma se pretende formar profesionales innovadores con un profundo conocimiento, no sólo de las necesidades y realidades locales, sino también de las metodologías e iniciativas más actuales a nivel internacional.

### *Red de Investigación y Docencia en Innovación Tecnológica (RIDIT AC)*

RIDIT AC se constituye como un medio ágil y flexible para potenciar las acciones desarrolladas, por grupos o nodos de investigadores, docentes y tecnólogos, cuyos temas o líneas de trabajo se refieren a la problemática contemporánea surgida de la innovación tecnológica. A través de la red se pretende contribuir a la difusión de los resultados de los grupos o nodos a fin de alcanzar mayor impacto y así fomentar la comunicación e interacción conjunta y coordinada en acciones de investigación, docencia y vinculación con el entorno (RIDIT AC, 2010), con el propósito de:

- ◆ Fomentar la interacción entre los estudiosos de la temática contemporánea sobre la innovación tecnológica.
- ◆ Promover, desarrollar y coordinar investigaciones relacionadas con la problemática de la innovación tecnológica.
- ◆ Impulsar, apoyar y asesorar acciones de formación y actualización relativas a la innovación tecnológica en coordinación o en apoyo de instituciones, empresas y organismos públicos y privados.
- ◆ Participar en las diferentes actividades de difusión y divulgación sobre la innovación tecnológica afines a la RIDIT AC.
- ◆ En la actualidad, los miembros promueven el intercambio de especialistas y conferencistas para impulsar la creación y consolidación de grupos sobre el tema. A través de los resultados de investigaciones realizadas sobre la innovación tecnológica, los integrantes de la RIDIT AC buscan proponer a las autoridades u organizaciones acciones tendientes a impulsar la innovación tecnológica.

## *Red de Investigación e Innovación en Educación del Noreste de México*

REDIEN es una iniciativa de diversas instituciones orientadas a la investigación en educación. Surge con la misión de promover la investigación educativa mediante la realización y difusión de proyectos en conjunto que enriquezcan el sistema educativo de México y la construcción de conocimiento en el noreste del país. Está formada por instituciones de educación superior, centros de investigación e investigadores de alto nivel en el área educativa, adscritos a instituciones públicas, autónomas o privadas, de ámbito estatal o federal, nacionales o internacionales sin importar su especialidad disciplinaria, que desarrollen principalmente investigaciones dirigidas a la creación de innovaciones en la educación

Para Schmelkes (2001), las innovaciones más importantes son consecuencia de proyectos de investigación de cierta complejidad y envergadura que no fueron realizados con el fin explícito de transformar la realidad educativa. La relación entre investigación educativa e innovación, entonces, no puede dejarse a lo fortuito, a la esperanza de que ésta se dará cuando las lógicas y los ritmos de la investigación y de quienes toman decisiones de acción coincidan. Explica que existe una orientación ética de la investigación educativa, que se traduce en un compromiso con el servicio a la educación del país. Este compromiso puede tomar varias formas, el fortalecimiento de la línea de investigación, la consolidación institucional, la formación de nuevos educadores o investigadores, pero sin duda una de ellas tiene que ver con llevar el conocimiento producido a quienes toman las decisiones y promover su uso adecuado. El compromiso a menudo se manifiesta en una preocupación por influir en esta realidad educativa, coyuntural y estructural, reconociendo y manejando de manera adecuada las enormes diferencias entre las lógicas y los tiempos de la investigación y de la política.

Generalmente, se considera como investigación aplicada aquella directamente ligada a la innovación educativa. Sin duda una buena parte de la investigación en educación pertenece a este rubro y también, sin duda, las redes de investigación educativa pueden contribuir en la consolidación de diversas aéreas de estudio.



## Capítulo 2. Planteamiento del problema

La ciencia en la educación comienza tan pronto como es posible delimitar un problema de estudio, de tal forma que su solución quede subordinada a una serie de comprobaciones accesibles a cualquiera, y verificables por cualquiera (Piaget, Mackenzie, Lazarsfeld *et al.*, 1973, citados por Gómez Zermeño, 2009). En el planteamiento de un problema educativo, Cabrera (1995, citado por Gómez Zermeño, 2009) indica que el objeto de estudio es patrimonio de las diferentes disciplinas de la ciencia. Afirma que en función de los objetivos y de la dimensión en que se aborde el análisis de una determinada realidad educativa, las disciplinas que versan sobre el mismo objeto podrán cooperar o fusionarse.

En este capítulo se plantea el problema de estudio, y se exponen las principales ideas teóricas que se revisaron como antecedentes y las preguntas de investigación que motivan los trabajos de investigación educativa propuestos. En las justificaciones se argumenta la necesidad de fortalecer el campo de estudio referente al *estilo de liderazgo* que contribuye al logro de los objetivos de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey que buscan impulsar procesos de innovación.

### Antecedentes

El 12 de junio de 2009, mediante un decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología (2009, p. 3), se introduce explícitamente en el artículo 4, fracción IX, el concepto de innovación al definirlo como “generar un nuevo producto, diseño, proceso, servicio, método u organización o añadir valor a los existentes”. Aunque este concepto pudiera parecer relativamente sencillo, el proceso que lo conduce es bastante complejo, pues requiere la implementación de acciones para la innovación que deben considerar diversos factores socioeducativos locales, regionales y/o globales.

Así, se observa que, en la denominada nueva economía del conocimiento, la innovación juega un papel central en los procesos socioeconómicos. A nivel macro, se manifiesta como un elemento que constituye

el factor dominante de la competitividad internacional y, por tanto, del crecimiento económico nacional, además de la determinación de los patrones internacionales del comercio mundial, cosa que sólo resulta cierta para los denominados países desarrollados. A nivel micro, la innovación y el desarrollo (I+D) tecnológico, cuyos resultados se traducen en innovación, es considerada como factor que mejora la capacidad de una empresa y de la sociedad para absorber y aprovechar nuevos conocimientos.

Dentro del marco del programa ALFA, que recibe el apoyo de la Comisión Europea, el proyecto KICKSTART se ha enfocado al estudio de las particularidades que presenta el entorno latinoamericano en relación a la innovación y ha generado información que enfatiza la necesidad de fortalecer la formación de recursos humanos competentes en procesos de innovación, como un elemento esencial para hacer frente a los problemas sociales, políticos y económicos que atraviesa América Latina. El grupo de trabajo KICKSTART está integrado por nueve instituciones de educación superior de diversos países de América Latina y Europa; el Centro de Investigación en Educación participa activamente en representación del Tecnológico de Monterrey. A través de las actividades de investigación educativa, KICKSTART busca consolidar una red de cooperación e intercambio de buenas prácticas que coadyuve en la formación de profesionistas capaces de impulsar nuevos procesos para la administración de la innovación.

Con el propósito de ahondar en los resultados obtenidos en KICKSTART, el Centro de Investigación en Educación de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey ha planteado el proyecto de investigación: *“Innovación en la práctica y practicando la innovación en el Tecnológico de Monterrey”*. Sus objetivos se enfocan a generar conocimiento sobre la naturaleza de la innovación, en aras de fortalecer sus procesos de enseñanza-aprendizaje. A través de las actividades propuestas, se pretende promover un intercambio de experiencias y desarrollo de trabajos conjuntos entre las instituciones participantes, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación superior a través de herramientas, estrategias y acciones que permitan fortalecer tanto los programas académicos como las actividades extracurriculares propuestas para la formación de profesionales con enfoque innovador.

En esta línea de acción, la denominada *“innovación abierta”*, u *“open innovation”* en inglés, representa un nuevo paradigma a través

del cual las empresas están colaborando cada vez más con fuentes de investigación externas, universidades o centros de investigación, convirtiendo así las ideas generadas desde fuera de la empresa en nuevos mercados potenciales (Chesbrough, 2003; 2011).

Desde su formulación por Henry Chesbrough en 2003, la “*innovación abierta*” se ha convertido en lo que se podría denominar como el marco de referencia en la gestión de la innovación dentro de las empresas, al plantear un paradigma que se enmarca principalmente como un proceso de investigación y desarrollo, manejado como un sistema abierto donde la innovación es responsabilidad de las áreas dedicadas a estos procesos y que puede ser fortalecido por la participación de las instituciones académicas. Se puede decir que la investigación y desarrollo en las grandes empresas están cambiando su enfoque interno a uno de mayor visión, que utiliza tecnología de fuentes como redes de profesores-investigadores, proveedores, competidores, clientes, entre otros. De esta forma, la innovación abierta incorpora modelos universitarios y empresariales que complementan los procesos internos de innovación mediante recursos externos, centrados en la creación de valor.

En la actualidad, los modelos de innovación abierta han sido adoptados por diversas organizaciones, por lo que la forma de adaptación en la estructura organizacional y la forma de rentabilizarlos ha representado distintos retos. Entre estos modelos destacan aquellos paradigmas que incorporan al interior de la misma empresa u organización, *redes externas de talentos* como los centros de investigación universitarios, conformando así un núcleo en el que se desarrollan nuevas ideas, productos y/o servicios.

De esta forma se busca migrar de un “*modelo de red cerrado*” a un “*modelo de red abierto*”, en donde la investigación y desarrollo que se realiza dentro de una organización se apoya y enriquece enormemente si da apertura a nuevas ideas y nuevas colaboraciones, permitiendo realizar trabajos conjuntos. En las instituciones educativas, la innovación abierta también ha facilitado el proceso de transmisión de la información científica, tecnológica y del conocimiento, hacia terceras partes, ya sea mediante el desarrollo o mejora de un proceso, la fabricación de un producto o la prestación de un servicio, contribuyendo así al desarrollo de las capacidades de los usuarios de la entidad o entidades involucradas en dicho proceso.

A través de sus programas educativos, el Tecnológico de Monterrey busca coadyuvar en la formación de profesionales innovadores que

realicen aportes reales para impulsar el desarrollo socioeconómico de su entorno. En 2002, el Tecnológico de Monterrey diseñó e implementó un modelo propio para impulsar la investigación, al que denominó “*Cátedras de Investigación*” y que se distingue por involucrar no sólo a un *profesor investigador líder* y a profesores adscritos, sino a estudiantes de posgrado o doctorado, e incluso a estudiantes de licenciatura; también se distingue por enfocarse a temas prioritarios para el desarrollo económico, político y social de las comunidades.

Sin embargo, al igual que algunos modelos de investigación presentes en las instituciones de educación superior, aún se aprecia una tendencia a constituir redes colaborativas centradas en el “*profesor-titular*”. Como se puede observar, el esquema de Modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey no representa intercambios con agentes externos, ya sea empresa, gobierno y sociedad (ver figura 1).

Figura 1.

Modelo de las Cátedras de Investigación



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a Romero (2006), el éxito de un proceso de innovación no sólo depende de los agentes innovadores individualmente considerados, sino que es resultado de la interacción eficaz del conjunto de agentes que integran un sistema de innovación, universidades, organismos de investigación, empresas y las entidades de financiación, pasando por

las instituciones y centros responsables de los procesos de transferencia de tecnología.

Para lograr esta interacción eficaz, el modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey provee de recursos para realizar las actividades de investigación, los cuales integran apoyos tanto financieros como de recursos humanos, que a su vez son administrados por el profesor investigador líder. Cabe señalar que el recurso humano es lo más importante dentro de una Catedra de Investigación, y que para llevar a cabo eficientemente las actividades se requiere de una buena dirección que promueva el trabajo en equipo. Por ello, el *profesor investigador líder* deberá además de hacer partícipe de las metas de las Cátedras de Investigación al grupo de trabajo, saber demostrar habilidades de liderazgo y posicionarse como un *auténtico líder*.

Al respecto, Guillén precisa que “se entiende por liderazgo, la influencia que ejerce un individuo sobre un grupo, y por líder, la persona con capacidad de ejercer tal influencia, independiente de los motivos que permiten a tal persona acceder al ejercicio de dicha influencia” (Guillén, 2000, p. 299). Por su parte, Boyett y Boyett (2006) afirman que el liderazgo se presenta al igual que sucede un acontecimiento, ya que las relaciones no siempre son duraderas, por consiguiente si el liderazgo es una relación los líderes tampoco serán siempre líderes. Un líder hoy, puede que no sea un líder mañana.

Cabe señalar que ser un líder no es una tarea fácil, se requiere ser una persona que cuente con un perfil de empatía, brinde confianza, seguridad y muestre conocimientos, además de saber dirigir, que sea asertivo en sus decisiones y sobretodo que logre sacar las mejores cualidades de cada persona de su grupo de trabajo. Se considera que en los Grupos de Investigación con Enfoque Estratégico, el liderazgo podría ser un factor clave para el éxito.

Efectivamente, el modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey reconoce que para impulsar procesos de investigación e innovación se requiere de un *profesor líder* que busque apoyar el cumplimiento de los objetivos; sin embargo, existen diversos y muy variados estilos y perfiles de liderazgo. Peter Druker (citado por Boyett y Boyett, 2006) afirma que discutir sobre características y rasgos sobre el perfil de los líderes, es pérdida de tiempo. Señala que el único rasgo que tenían en común los líderes que conoció, era el *carisma*.

## Definición del problema

Al plantear un problema de investigación, es necesario identificar las variables estudiadas, por lo que se requiere de un procedimiento minucioso que de ser llevado a cabo correctamente, propicia la eficacia del proyecto. “Investigar sobre estas variables requiere de un estudio amplio y variado sobre sus principales características, la relación que tienen con el desarrollo y la búsqueda de la calidad que pretenden las instituciones que prestan servicios de educación” (Cipagauta, 2007, p.3).

A medida que la sociedad cambia, el contexto educativo debe adaptarse para satisfacer las demandas de su entorno. Sin embargo, las instituciones educativas por naturaleza, tienden a la inmovilidad y a lo que la inercia de prácticas aceptadas las hace resistentes al cambio (Miranda, 2002). Comprender la *necesidad de un líder que oriente los procesos de innovación y cambio en las instituciones educativas*, es un factor que determina los resultados de los programas que se implementen para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de un modelo educativo.

Pase a que en la mayoría de políticas o normatividades se hace referencia a la importancia de una formación universitaria en torno a la innovación como elemento esencial para impulsar programas de competitividad y planes de desarrollo, en las instituciones de educación superior aún no se han logrado avances importantes en relación con las estrategias para la enseñanza-aprendizaje de la innovación.

Por lo general, sólo se han realizado ajustes en los planes o programas de estudio existentes, y para la mayoría de las universidades resulta complejo y demorado, entre otras razones porque se prioriza la formación disciplinar en los programas. Para poder fortalecer los procesos de innovación, se ha requerido desarrollar otras estrategias orientadas hacia formación de posgrado, actividades extracurriculares, u otros programas no explícitos de manera formal en los currículos.

En la enseñanza de la innovación, es necesario trascender el dominio cognoscitivo de las disciplinas, lo cual implica fomentar en el profesor el uso de nuevos métodos pedagógicos y didácticos que faciliten la adquisición de técnicas, competencias y capacidades de comunicación, creatividad y análisis crítico, pensamiento independiente y trabajo en equipo en contextos multiculturales, donde se necesita desarrollar la creatividad para combinar el saber y los conocimientos locales y tradicionales con la ciencia y las tecnologías avanzadas.

Bajo esta perspectiva, la presente investigación tiene como propósito contribuir en la generación de conocimiento que permita diseñar estrategias de enseñanza para la formación de alumnos innovadores que generen soluciones a las necesidades del mundo actual. El problema de la investigación propuesta, se enfoca al estudio del liderazgo que caracteriza a los *profesores investigadores líderes* en las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey que promueven la innovación.

De esta forma, el planteamiento de la pregunta de investigación se inspiró por los siguientes cuestionamientos: ¿Existe una cultura de innovación en el Tecnológico de Monterrey? ¿Cuáles son los conceptos asociados al término “innovación” que denominan programas académicos, cátedras y centros de investigación del Tecnológico de Monterrey? ¿Se aplican estrategias para fortalecer la enseñanza de la innovación en los Grupos de Investigación con Enfoque Estratégico? ¿Los profesores investigadores líderes de las Cátedras de Investigación cuentan con habilidades para ejercer un liderazgo que coadyuve en el logro de las metas? ¿En los Grupos de Investigación con Enfoque Estratégico, profesores investigadores líderes promueven un modelo de innovación abierta que realice aportes reales para impulsar el desarrollo socioeconómico de su entorno? ¿Se monitorea la eficacia de las estrategias que implementa el Tecnológico de Monterrey para promover la innovación?

Al estudiar el Modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey surgen las preguntas de investigación que a continuación se enuncian:

### **Preguntas de investigación**

- ◆ ¿Cuáles son los rasgos principales del “perfil de liderazgo” que caracteriza a los profesores titulares de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey?
- ◆ ¿Cuáles son los rasgos del “perfil de la organización” de los grupos de investigación que integran las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey?
- ◆ ¿Cuáles son las características de la administración de los procesos de innovación implementados en las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey?

De acuerdo a Schmelkes (2001), los objetivos buscan resolver una cuestión práctica, expresan propósitos de orden muy amplio, así como

los objetivos más limitados a los que se aspira. Buscando aportar una respuesta a las preguntas de investigación, a continuación se presentan los objetivos generales y específicos propuestos para este estudio:

## Objetivos de la investigación

### Objetivo general

- ◆ Realizar un estudio que permita identificar el perfil de liderazgo de los profesores titulares, el perfil de la organización y describir los procesos de innovación que se implementa en las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey.

### Objetivos específicos

- ◆ Explorar objetivos, grupo de trabajo, organización, indicadores y resultados de las Cátedras de Investigación en Innovación del Tecnológico de Monterrey.
- ◆ Identificar los rasgos del perfil de liderazgo que poseen los profesores titulares que coordinan las Cátedras de Investigación en Innovación del Tecnológico de Monterrey.
- ◆ Identificar los rasgos principales que caracterizan el perfil de la organización presente en los grupos de investigadores que integran las Cátedras de Investigación en Innovación del Tecnológico de Monterrey.
- ◆ Describir la administración de los procesos de innovación que se implementan en las Cátedras de Investigación en Innovación del Tecnológico de Monterrey.
- ◆ Generar recomendaciones para fortalecer el liderazgo que impulsa los procesos de innovación en las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey.

## Justificaciones

A primera vista, pudiera pensarse que la sociedad y la economía del conocimiento son una *moda pasajera* del pensamiento económico y administrativo. No obstante, los resultados obtenidos por los países que han implementado estrategias para impulsar la innovación, contrastan con el bajo crecimiento registrado por los países latinoamericanos en las últimas décadas. Como puede observarse, el reducido desarrollo social,

la baja calidad de la educación y su insuficiente cobertura, la alta inequidad y el creciente índice de desempleo, son algunas de las consecuencias que conllevan para esta región el bajo desarrollo científico y tecnológico.

Ciertamente, en las estadísticas se observa que Latinoamérica se sitúa a la cola del *ranking* mundial de desarrollo tecnológico, según un estudio realizado por el Foro Económico Mundial (FEM). En el *Informe Global sobre Tecnología 2007-2008*, que lleva por subtítulo “Fomentando la innovación mediante la preparación en la Red” y que se ha realizado en 127 países, se reporta que sólo cuatro economías de América Latina y el Caribe se encuentran entre los 50 primeros puestos del *ranking*: Barbados (38), Puerto Rico (39), Jamaica (46) y Chile (54). Con respecto al resto de los países, ocupan las siguientes posiciones: Costa Rica (61), Panamá (64), Uruguay (65), El Salvador (66), Colombia (69), Guatemala (80), Trinidad y Tobago (82), Perú (84), Venezuela (86), Honduras (90), Ecuador (107), Bolivia (111) y Paraguay (120). En este informe se destaca el caso de Argentina, que bajó 11 puestos respecto al año anterior y se sitúa en el 77, a causa de la escasa atención al impulso de la innovación en la agenda.

En este estudio, México ocupa la posición 58 y los trabajos realizados por la OCDE sobre políticas de innovación confirman que la baja productividad, aunada a la pérdida de competitividad, se deben a la baja inversión en tecnología e investigación; señalan que si bien los obstáculos que se enfrentan son intimidantes y sería difícil implementar cambios sustanciales en el corto plazo, no hay razón para que las prácticas de México sean tan diferentes de las de otros países con una fuerte base científica (OCDE, 2009; 2015).

También es importante reconocer que no sólo las industrias requieren de profesionales críticos, con habilidad investigativa y capaces de formular proyectos e ideas innovadoras, ya que también todas las organizaciones dedicadas a la investigación científica deben contar con personal competente y con visión innovadora, que genere soluciones de manera oportuna y acertada a los problemas que plantea su entorno, y para lo cual deben poseer los conocimientos y habilidades mínimos para contribuir al desarrollo y descubrimiento de nuevos métodos y tecnologías.

Amidon (1997) reitera que la innovación es necesaria como parte de la estrategia para transformar organizaciones y competir en la economía del conocimiento; constituye un factor dominante de la competitividad internacional y un factor que mejora la capacidad de la sociedad en general para aprovechar nuevos conocimientos. Es por ello que existe

la necesidad de entender mejor la naturaleza de la innovación, en aras de facilitar los procesos para su enseñanza-aprendizaje.

Durante la clausura de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior 2009 (CMES) se hizo un llamado a incrementar las inversiones y cooperación en la enseñanza superior para la construcción de una sociedad del conocimiento, expresándolo de la siguiente manera “en ningún momento de la historia ha sido más importante invertir en la enseñanza superior como vector importante de la construcción de una sociedad del conocimiento diversa e integradora y del progreso de la investigación, la creatividad y la innovación”.

De esta forma se enfatiza la necesidad de reforzar la cooperación regional en ámbitos como la investigación y la innovación, intensificando y ampliando la formación inicial y permanente de docentes con planes de estudios que sean diseñados para proporcionar a las personas los conocimientos y competencias que necesitan en el siglo XXI. Se considera que para lograr la sostenibilidad y satisfacer las demandas de la sociedad del conocimiento tanto a nivel global como local, es fundamental que el aprendizaje, la investigación y la innovación se conecten estrechamente en el marco de los sistemas educativos, especialmente en los de enseñanza superior (CMES, 2009).

Sin embargo, autores como Cassiman y Veugelers, 2002, Gann, 2005 y Helfat y Quinn, 2006 (citado por Clarysse *et al.*, 2009) sugieren que ni aún gran cantidad de escuelas de educación superior que se encargarán de graduar profesionistas para asesorar a muchas empresas, promueven en sus estudiantes las habilidades necesarias para que se desenvuelvan en ambientes creativos e innovadores. La enseñanza de la planeación en general no es suficiente para desarrollar innovación desde el currículo escolar de las escuelas de educación superior, en especial aquellas de negocios, sino que es necesario incluir más profesores que enseñen a los estudiantes diversas estrategias para desarrollar la innovación, entre ellas de mercadotecnia empresarial, planeación basada en innovaciones, emprendimiento, entre otras, que permitan integrar el conocimiento de la innovación como un valor para brindar a las organizaciones (Sanford y Taylor, 2006; Clinebell, 2008, citado por Clarysse *et al.*, 2009).

Efectivamente, la “sociedad global” reclama a las universidades un papel más proactivo, un desarrollo de currículos basados en competencias adecuadas para que los individuos se desarrollen y mantengan un estrecho lazo entre conocimiento y destreza laboral. En el mundo actual, caracterizado por un cambio incesante e inesperado, el paradigma

clásico de una universidad tradicional no resulta muy congruente con las nuevas realidades y demandas sociales. Dentro de estas necesidades se encuentra la extraordinaria importancia de incorporar el instrumento y proceso de la innovación en su moderna apreciación, para realizar cambios sustanciales, integrados y prospectivos en las universidades, a fin de lograr que éstas adquieran una decisiva trascendencia para la transformación y modernización de las sociedades (Casas 2005).

El auge de este fenómeno se explica en el contexto de una nueva configuración del papel que las universidades juegan en la innovación, promovido a partir de una evolución tanto de las propias universidades como del marco social en el que se insertan. Hoy por hoy, se vive en un mundo globalizado, interdependiente, que sufre de constantes cambios derivados de los avances tecnológicos y descubrimientos científicos que han acelerado significativamente las necesidades de conocimientos, habilidades y destrezas, y que requieren capacitar a los profesionistas del siglo XXI.

Dentro de este contexto, las instituciones de educación superior juegan un rol fundamental en el desarrollo de nuevos profesionistas que contribuyan al desarrollo social y económico de su entorno. Hoy en día, al graduarse los estudiantes, se enfrentan a un futuro diferente que el que vivieron las anteriores generaciones. Por consecuencia, las instituciones de educación superior requieren adaptar sus sistemas y modelos educativos a las necesidades que presenta la sociedad actual.

Para lograrlo, las instituciones de educación superior requieren aprender a identificar y reconocer los factores y el aprendizaje que perciben, y que a su vez necesitan los estudiantes al cursar los programas curriculares y extracurriculares para lograr afrontar con éxito los retos marcados por el entorno. En esta perspectiva, las instituciones de educación superior requieren aplicar estudios y definir indicadores que les permita conocer su situación y coadyuvar en la definición de sus metas.

En las instituciones educativas, el liderazgo debe ser asumido como una postura ética en la cual cada uno de los implicados en el proceso educativo comprenda su realidad, la reconozca y adopte formas alternativas para la solución de los conflictos cotidianos, con miras a contribuir a la formación de competencias para la convivencia en el contexto y los ámbitos socioculturales donde se desenvuelven.

Las instituciones educativas y sus programas académicos, requieren ser dirigidos por un directivo o líder. Es importante precisar que un directivo es aquella persona que posee la asignación de un puesto

dentro de la institución, y un líder es el individuo que posee la capacidad de influir regularmente en un grupo de personas. Guillén y Guil (2000, p. 299) señalan que “el líder es quien ejerce la autoridad de una manera informal, el directivo sería la autoridad formal la persona legitimada y reconocida formalmente por la organización y se espera que igualmente por sus miembros, para ejercer la influencia”. Al respecto, Boyett y Boyett (2006) señalan que el liderazgo está relacionado con la comprensión de conocer y comprenderse uno mismo, posteriormente el asumir el rol de liderazgo y responsabilidad, lo cual conlleva a la conexión con sus seguidores.

Bien se ha dicho que la misión del líder consiste en crear una visión, y cuando el pensamiento de un individuo llega a convertirse en creencia de la multitud, no hay nadie que pueda contenerlo. Bajo este enfoque, “líderes son aquellas personas, hombres, mujeres o colectivos que conducen a sus comunidades hacia el futuro” (Rojas, 2006).

Ciertamente, en las escuelas no siempre se cuenta con un directivo que reúna todas las características de un líder; sin embargo, es compromiso de quien dirige la escuela comprometerse en el desarrollo de sus habilidades. Para ello, se recomienda un ambiente que fortalezca el trabajo colaborativo, ya que un equipo de trabajo que se encuentre bien integrado permitirá que las ideas de la persona que esté al frente se desarrollen armónicamente. Díez Gutiérrez (2002 p. 1) señala que “en toda organización social es necesaria una coordinación de los diversos componentes que en ella participan. Aunar esfuerzos, consensuar estrategias para alcanzar las finalidades pretendidas, articular funciones, etcétera, son elementos imprescindibles en toda organización. Surge así el papel o la función de coordinación, aspecto esencial en las instituciones”.

## Limitaciones del estudio

De acuerdo a Rojas (citado por Hernández *et al.*, 2006) es importante considerar la viabilidad de llevar a cabo la investigación tomando en consideración los recursos que repercuten directamente en el proyecto. En este sentido y de acuerdo a la pregunta de investigación planteada se describen los *límites espaciales, temporales y científicos*.

*Limitantes espaciales.* Con base en las preguntas y los objetivos de investigación propuestos, la población de estudio se circunscribe a las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey que buscan

promover la innovación. El Tecnológico de Monterrey, a través de las Cátedras de Investigación, contribuye al desarrollo sustentable de la comunidad, impulsando a una economía basada en el conocimiento y la generación de modelos y sistemas innovadores, así como de gestión e incubación de empresas. En la actualidad, existen 126 Cátedras del Tecnológico de Monterrey; para los propósitos de este estudio, el trabajo de campo se realizará en las siguientes cátedras: 1) Desarrollo e *Innovación* de Procesos y Tecnología de Vivienda; 2) Diseño e *Innovación* en Ingeniería; 3) *Innovación* en Tecnología y Educación; 4) *Innovación* en Diseño y Manufactura; 5) *Innovación* en Sistemas de Comunicaciones; 6) *Innovación* Tecnológica; 7) Investigación e *Innovación* en Seguridad Computacional; 8) Investigación e *Innovación* en Bioinformática; 9) Creación de Riqueza mediante la *Innovación*, la Tecnología y el Conocimiento.

*Limitantes temporales.* Se propuso realizar los trabajos de investigación durante un periodo de nueve meses, tiempo propuesto por el programa de Maestría en Administración de Instituciones Educativas de la Escuela de Graduados en Educación, y se dividieron las actividades en tres etapas. La primera etapa correspondió al planteamiento del proyecto de investigación y tuvo una duración de tres meses. En esta etapa se buscó precisar las bases teóricas que fundamentarían el proyecto y la metodología de investigación. La segunda etapa del proyecto correspondió al trabajo de campo, que tuvo una duración de tres meses. La tercera etapa del proyecto tuvo una duración de tres meses y correspondió a la etapa de análisis de información y elaboración conclusiones. Durante este tiempo se llevó a cabo el análisis de los resultados generados y conforme a los hallazgos que emergieron, se emitieron las conclusiones y las respectivas recomendaciones conforme a la pregunta de investigación planteada.

*Limitantes científicas.* En los resultados de la revisión de la literatura, se observó que existe suficiente información que confirme y brinde respuestas a las preguntas de investigación planteadas. Existen diversos estudios sobre el perfil de los líderes, pero ninguno se centra en los profesores que coordinan las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey. Es importante enfatizar este punto, ya que se propone un estudio descriptivo que no puede ser confrontado con otras realidades pues no hay información.



### Capítulo 3. Metodología de investigación

En este capítulo se describe la metodología de investigación propuesta para generar información sobre los rasgos del perfil de liderazgo de los *profesores titulares líderes* y de la organización en las Cátedras de Investigación que buscan promover los procesos de innovación.

De acuerdo a Keeves (1988, p. 48) “es importante reconocer que en investigación educativa existen diferentes paradigmas y epistemologías, formas de conocer y construir conocimiento”. Por lo que surgen distintas concepciones y significados de lo que significa investigar. Por su parte, Schmelkes (2001) advierte que la aplicación mecánica de paradigmas a técnicas adolece de un excesivo simplismo y entorpece importantes procesos de investigación educativa; establece barreras, muchas veces ficticias, entre los investigadores y genera mecanismos de control social que limitan las opciones de los investigadores. Explica que lo que puede en realidad distinguir a los investigadores entre sí, es su enfoque epistemológico y no la selección de técnicas determinadas.

Al proceder en el desarrollo de una investigación, el investigador requiere ser objetivo al momento de elegir el enfoque de la misma y basarse en la pregunta de investigación planteada. Es, en última instancia, la forma como el investigador considera que se puede conocer la realidad, el valor que le da al dato, su forma de concebir los procesos, el método por el que arriba a explicaciones tentativas, la manera como las somete a prueba, el estilo de controlar lo que anticipa sobre la realidad con lo que la realidad le indica, lo que sustenta diferencias esenciales en la forma de abordar el quehacer científico en educación (Gómez Zermeño, 2009).

Con el propósito de describir la metodología de investigación propuesta para este estudio, a continuación se presenta el enfoque metodológico que fue seleccionado con base en la pregunta de investigación, y se abordan aspectos referentes al diseño de investigación; también se presenta el contexto socioeducativo, la población y muestra de estudio, y los instrumentos que se aplicaron, explicando en detalle el proceso propuesto para realizar los trabajos de investigación.

## Enfoque metodológico

Buscando aportar una respuesta a la pregunta de investigación planteada y alcanzar los objetivos propuestos para este estudio, se decidió adoptar el *enfoque cuantitativo* para generar información sobre los rasgos del perfil de liderazgo que los profesores líderes ejercen y de la organización en las Cátedras de Investigación que buscan promover los procesos de innovación.

Para Torres (2006, citado por Gómez Zermeño, 2009), el enfoque cuantitativo sigue un criterio lógico que guía todo el proceso. Entre las premisas iniciales y las conclusiones, se constituye un estrecho conjunto de relaciones reguladas de tal manera que para ir de las primeras a las segundas, no habrá más que seguir sus estipulaciones. De esta forma, el resultado final de sus aplicaciones conlleva frecuentemente la convicción de la autonomía del proceso. Constituye un diseño cerrado, el cual pretende ser reproducible en todas sus dimensiones. Su modelo es algorítmico y busca que todo pueda ser controlable (Dávila, 1999, citado por Gómez Zermeño, 2009).

Ciertamente, el enfoque cuantitativo utiliza técnicas como contar, medir y usar un razonamiento abstracto. Tiene además una mayor aplicación a sistemas sociales y medios globales, ya que posee una concepción global positivista. Busca las causas de los fenómenos sociales, prestando escasa atención a los estados subjetivos de los individuos. Emplea un modelo cerrado de razonamiento lógico deductivo (Barrantes, 2002).

## Diseño de la investigación

De acuerdo a Hernández (2006), la investigación no experimental constituye un parteaguas de un gran número de estudios *ex post-facto*, que se utiliza como estrategia para obtener la información requerida, sin tener que construir ninguna situación; sólo se observan situaciones existentes, las cuales no serán provocadas intencionalmente. Al respecto, Mertens (2005) advierte que la investigación no experimental es sistemática y empírica, las variables independientes no se manipulan, porque ya han sucedido. Así las inferencias sobre las relaciones entre variables, se realizan sin intervención o influencia directa, y dichas relaciones se observan tal como se presentan en su contexto natural.

Con base en la pregunta de investigación y a los objetivos planteados, se propuso una *investigación no experimental*, ya que las variables independientes de este estudio ocurren y no es posible manipularlas; no se tiene el control directo sobre las variables que se asociarán a los rasgos del perfil de liderazgo de los profesores titulares, y del perfil de la organización de los grupos de trabajo y de las características de los procesos de innovación que favorecen el logro de los objetivos de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey, ni se puede influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

También se propuso recopilar todos los datos en un solo momento, por lo cual se seleccionó un *diseño transeccional, exploratorio, descriptivo*. De acuerdo a Dankhe (1989, citado por Gómez Zermeño, 2009), los estudios exploratorios buscan familiarizarse con un tópico desconocido, poco estudiado o novedoso; proporcionan información para realizar estudios descriptivos que pretendan analizar con mayor profundidad, un fenómeno y sus diversos componentes.

Por su parte, Hernández (2006) señala que los diseños transeccionales exploratorios se aplican a estudios de investigación nuevos o muy poco conocidos, aunado a que constituyen en gran parte el preámbulo de otros diseños no experimentales o experimentales. Explica que una misma investigación puede abarcar fines exploratorios, en su inicio, y terminar siendo descriptiva, todo depende de los objetivos del investigador. Afirma que algunas veces una investigación puede caracterizarse como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. De esta forma, aunque un estudio al principio sea en esencia exploratorio, también puede llegar a contener elementos descriptivos; o bien, un estudio correlacional, incluirá componentes descriptivos, y lo mismo puede ocurrir con los diferentes tipos de estudio (Hernández, 2006).

### Contexto sociodemográfico

Con el propósito de describir los principales rasgos que caracterizan al estado de Nuevo León, a continuación se presenta su contexto sociodemográfico y los avances del programa Monterrey “Ciudad Internacional del Conocimiento”.

## Nuevo León

Nuevo León es un estado que forma parte de los 31 que conforman la República Mexicana; se localiza al noreste de México en una ubicación privilegiada ya que colinda con el estado de Tamaulipas hacia el este, con el estado de Coahuila hacia el oeste, al sur con los estados de Zacatecas y San Luis Potosí y al norte comparte una frontera de 15 kilómetros con el estado de Texas en Estados Unidos (ver figura 5).

*Figura 5.*

Mapa de la ubicación del estado de Nuevo León



De acuerdo a diversos documentos que relatan la historia de Nuevo León, en 1582 el rey Felipe II de España facultó a Luis Carvajal y de la Cueva colonizar una nueva entidad independiente de la Nueva España que se denominaría Nuevo Reino de León. Carvajal arribó a las tierras con cien familias de las cuales la mayor parte de sus integrantes eran judíos portugueses convertidos al catolicismo, por lo cual en 1590 la Inquisición lo condenó al exilio y en 1596 ejecutó a la mayoría de los pobladores de la región en la gran plaza de la Ciudad de México. No obstante, los sobrevivientes repoblaron las tierras y sobrevivieron los años de la colonia con creces (ver figura 6).

Hacia finales del siglo XIX y principios del siglo XX las industrias locales comenzaron a tomar auge a raíz de una relativa estabilidad y un

mayor comercio con los Estados Unidos. La Revolución Mexicana no tuvo gran repercusión en la región y ésta comenzó a crecer vertiginosamente en todos los ámbitos. Para finales del siglo xx, Nuevo León tenía uno de los sistemas educativos más avanzado de América Latina y un nivel de vida comparable con el de varios países pertenecientes a Europa Occidental.

*Figura 6.*

Área metropolitana de Monterrey



*Fuente:* Inciclopedia, consultado en <https://bit.ly/2yP4IrW>

En la actualidad, el estado concentra 213 grupos industriales, la mayoría con sede en Monterrey y su área metropolitana. Entre los principales destacan la Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma, con exportaciones a decenas de países; Cemex, una de las cementeras más grandes del mundo; FEMSA, la compañía de bebidas embotelladas más grande de América Latina; Banorte, uno de los bancos nacionales más fuertes de México, y el grupo Alfa, con operaciones en la industria petroquímica y de alimentos.

En la actualidad, esta industria manufacturera, aunque aún importante, está cediendo espacio a una economía basada en la información y los servicios, incluyendo el turismo. Se han realizado importantes esfuerzos por atraer inversión en los sectores de biotecnología, mecatrónica y

aeronáutica, además de programas de vinculación de la industria con los programas universitarios. A pesar de que el clima de Nuevo León es en su mayor parte extremoso y con lluvias escasas durante casi todo el año, al centro del estado se encuentra la rica región citrícola, constituida por los municipios de Allende, Montemorelos, General Terán, Hualahuises y Linares, concentrando el cultivo de la naranja, cereales diversos y la agroindustria asociada a estos productos.

Nuevo León cuenta con una extensión territorial que comprende 64 210 km<sup>2</sup> y puede dividirse en tres regiones: una planicie cálida-seca en el norte, una templada en las regiones de la sierra y un altiplano semidesértico en el sur. La Sierra Madre Oriental influye de manera importante en la configuración del terreno formando las altiplanicies de Galeana y Doctor Arroyo, las sierras de Iguana, Picachos, Papagayos y Santa Clara y los valles del Pilon, de la Ascensión y de Río Blanco. Las máximas elevaciones se encuentran en el Cerro Peña Nevada y el Cerro del Potosí, ambos por arriba de los 3 mil 500 metros de altitud.

En su hidrografía, las aguas de Nuevo León pertenecen a la cuenca del Río Bravo. El río San Juan abastece la presa El Cuchillo que provee de agua a Monterrey y a su área metropolitana. También existen las presas de Cerro Prieto, La Boca, Vaquerías, Nogalitos y Agualeguas. La laguna natural más importante es la laguna de Labradores y la depresión más importante es el Pozo del Gavilán, ambas en el municipio de Galeana. La flora está caracterizada por el matorral y los pastizales en las regiones bajas y los pinos y los encinos en las sierras. La fauna de la región, gravemente mermada por las actividades agropecuarias y la deforestación, está compuesta por osos negros, pumas, jabalíes, zorros, coyotes y venados cola blanca junto con otras especies (Travelmaps, 2010).

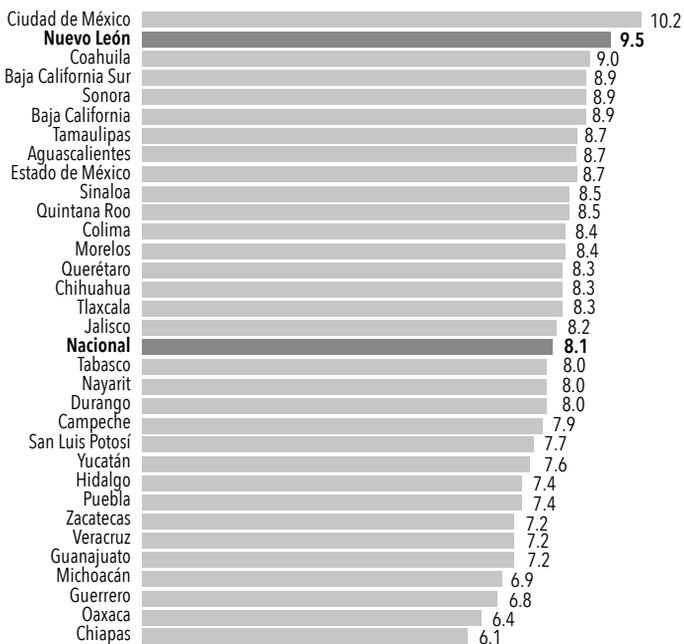
De acuerdo al último Censo de Población (INEGI, 2005), el estado de Nuevo León cuenta con 4 164 268 habitantes, de las cuales el 50.2% son mujeres y el 22.9% son originarios de otra entidad. La tasa media anual de crecimiento poblacional es de 1.47%. La edad promedio es de 24 años, la esperanza promedio de vida es de 77 años y el 99% de las mujeres en edad fértil conocen al menos un método anticonceptivo. Las planicies del norte y oriente del estado, así como las comunidades del altiplano en el sur del estado han presentado un crecimiento demográfico nulo o negativo, debido a la persistente migración hacia Monterrey o los Estados Unidos. Sólo la región citrícola ha presentado un crecimiento demográfico sostenido. Aproximadamente, el 88% de la población se concentra en el área metropolitana de Monterrey.

Tanto en el estado de Nuevo León como en la ciudad de Monterrey, capital del estado, se puede apreciar la riqueza de su diversidad cultural. A través del Consejo para la Cultura y las Artes se promueve el quehacer artístico y cultural, difundiendo creaciones artísticas, preservando las tradiciones y costumbres de antaño y acercando a toda la población a través de la sensibilidad, al descubrimiento de su dimensión creativa (CONARTE, 2010). Sus museos y espacios culturales brindan a los visitantes un buen número de opciones que le permiten disfrutar magníficas creaciones de destacados artistas a nivel mundial y objetos heredados de antiquísimas culturas.

En Nuevo León, la población de 15 años y más en promedio, tiene prácticamente el primer grado de educación medio superior concluido, teniendo un grado promedio de escolaridad del 9.5. Mientras en todo el país se observa un grado promedio de escolaridad de 8.1 y la población de 15 años y más en promedio, ha terminado dos grados de secundaria (ver figura 7).

Figura 7.

Grado promedio de escolaridad por entidad federativa (año 2005)



Fuente: Inegi (2005).

En relación al índice de analfabetismo, el estado de Nuevo León posee uno de los índices más bajos a nivel nacional, es decir 2.1, el cual contrasta con el índice de 21.3 que presenta el estado de Chiapas. Ciertamente, el estado de Nuevo León se distingue por su Sistema Educativo, el cual atiende a un total de 1 190 776 estudiantes en todos sus niveles de educación; cuenta con 6 382 escuelas y con 63 082 maestros. Su gobierno busca lograr un sistema educativo integral equitativo y con calidad, pertinente, incluyente e innovador, que forme ciudadanos comprometidos con una *sociedad del conocimiento* y el desarrollo sustentable de la comunidad, así como orientado hacia el aprendizaje a lo largo de toda la vida y vinculado a los sectores social y productivo (SENL, 2010).

### Monterrey: Ciudad Internacional del Conocimiento

*Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento*, es una gran alianza entre la academia, el sector productivo y gobierno para detonar una economía en la cual se crea, se transmite, se adquiere y se utiliza el conocimiento con mayor efectividad por sus ciudadanos y sus organizaciones con el objetivo de promover el desarrollo económico y social de la propia comunidad basado en la innovación (MTYCIC, 2010).

Para lograrlo, el modelo del programa “Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento” se basa en las siguientes estrategias:

- ◆ Rediseñar la agenda del sistema educativo de Nuevo León.
- ◆ Atraer nuevos centros de investigación y empresas tecnológicas.
- ◆ Promover la innovación en las empresas, universidades e instituciones de investigación existentes.
- ◆ Crear nuevas empresas de innovación.
- ◆ Ampliar la infraestructura urbana y cultural.
- ◆ Difundir la nueva cultura empresarial.
- ◆ Mejorar todo un conjunto de instrumentos financieros, incentivos fiscales y capital de riesgo para apoyar la innovación.

Con base en este modelo (ver figura 8), el gobierno del estado de Nuevo León promueve la creación de un ambiente en el cual las empresas, centros de investigación y universidades puedan tomar ventaja de sus competencias clave para innovar y construir las ventajas competitivas del estado. Así, se busca convertir a la ciencia y la tecnología en riqueza y bienestar para la sociedad, que dependerá de la construcción de infraestructura, redes y alianzas para la explotación del conocimiento.

Figura 8.

Modelo del programa Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento (MTYCIC)

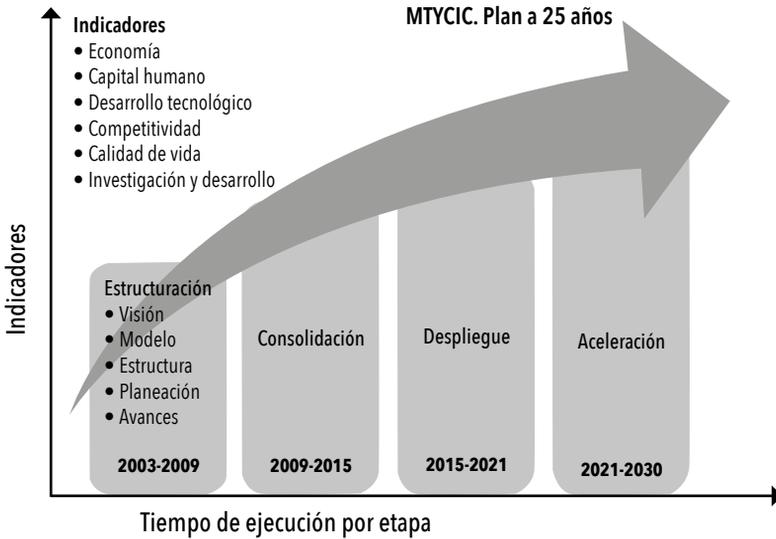
| Modelo del Programa Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento   |   |  |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|--|
| Creación de Valor   |   |  |  |  |  |  |
| <b>Ciudadanos:</b><br>Alta capacitación, calidad de vida y empleo bien remunerado   |   | <b>Gobierno:</b><br>Eficaz, eficiente, transparente, digital y promotor del desarrollo   |  | <b>Instituciones Educativas:</b><br>Con calidad internacional, de investigación vinculadas al desarrollo económico y social  |  | <b>Empresas:</b><br>Competitivas globalmente, sustentables y productoras de bienes y servicios de alto valor agregado          |
| Resultados (indicadores)  | Programas clave   | Estrategia   | Organización                                     | Áreas de enfoque   | Actores clave (roles)  | Cimientos  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Económicos</li> <li>• Sociales</li> <li>• Infraestructura</li> <li>• Innovación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rediseño agenda educativa</li> <li>• Parques de innovación tecnológica</li> <li>• Promoción e impulso</li> <li>• Instrumentos financieros a la innovación</li> <li>• Creación de nuevas empresas estratégicas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar el desarrollo de bienes y servicios de Alto Valor</li> <li>• Fomentar la Innovación en el Sector Productivo</li> <li>• Formación de Capital Humano de Alto Nivel</li> <li>• Fortalecer la infraestructura urbana y la Oferta cultural</li> </ul> | Modelo Triple Hélice: ACADEMIA-GOBIERNO-EMPRESAS | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanotecnología</li> <li>• Biotecnología</li> <li>• Ciencias de la Salud</li> <li>• Mecatrónica y manufactura avanzada</li> <li>• IT y Telecom.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Academia</li> <li>• Gobierno</li> <li>• Empresas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura del Conocimiento</li> <li>• Política de estado</li> <li>• Recursos</li> </ul> |

Fuente: Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León (2009).

Se propone que estas estrategias se implementen progresivamente a través de un plan de trabajo proyectado a 25 años retroalimentados por sus indicadores (ver figura 9).

Figura 9.

Plan de trabajo “Monterrey ciudad internacional del conocimiento”



Fuente: Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León (2009).

Mediante una modificación a la Ley para el Fomento del Desarrollo Basado en el Conocimiento, en 2005, se creó el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología (I2T2), instancia que a partir de esa fecha tiene a su cargo la Dirección General Ejecutiva del Programa MTYCIC. El I2T2 es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuya finalidad es organizar, administrar y operar el Programa MTYCIC. Su misión es impulsar y transferir la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico hacia las necesidades del mercado a fin de generar crecimiento económico en el estado de Nuevo León (MTYCIC, 2010).

El I2T2 tiene como objetivo principal fomentar la investigación científica y tecnológica orientada a las necesidades de mercado a través de:

- ◆ Apoyar la creación de empresas de desarrollo tecnológico mediante la incubación, la salvaguarda de la propiedad industrial, el acceso a capital de riesgo (u otros fondos) y la ayuda en la comercialización de nuevas tecnologías.
- ◆ Formar el Sistema Regional de Innovación con el apoyo de universidades y centros de investigación, grandes empresas,

PYMES y sus clústeres, parques de investigación e innovación tecnológica y parques universitarios.

- ◆ Fomentar la formación de capital intelectual mediante la articulación de programas entre la academia y las empresas del conocimiento, los centros de diseño y de investigación; y la promoción de estudios de postgrados y capital intelectual semilla.
- ◆ Gestionar alianzas estratégicas con organismos nacionales e internacionales de los ámbitos privado y académico.

Adicionalmente, el I2T2 busca impulsar la transferencia y la generación de nuevos productos, procesos y servicios mediante el fomento y la vinculación de la participación interdisciplinaria de los sectores académicos, centros de investigación y productivos; promover y fortalecer redes de investigadores y consorcios con los sectores productivos en las áreas estratégicas del conocimiento. Por otra parte, el promover una cultura de innovación en la sociedad en general, y en particular en los sectores productivos del estado, forma parte de sus metas principales.

## Población y muestra

Con base en los objetivos planteados, se propuso concentrar los trabajos de investigación en las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey que buscan promover procesos de innovación. A continuación se describe tanto la población como la muestra en las cuales se enfocarán los trabajos propuestos para este estudio.

## Tecnológico de Monterrey

En 1943 fue fundado en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, el Tecnológico de Monterrey como una institución civil de enseñanza e investigación superior de carácter privado y sin fines de lucro, independiente y ajena a partidismos políticos y religiosos.

En 2009, el Sistema del Tecnológico de Monterrey contaba con 33 campus en la República Mexicana, y con sedes y oficinas internacionales en el mundo (ITESM 2009). Asimismo, el Tecnológico de Monterrey se ha abocado a consolidar sus programas de Educación a distancia a través de la Universidad Virtual que enlaza a todos los campus. Los enlaces incluyen la región latinoamericana con transmisiones vía satélite y fibra óptica a once países.

La labor educativa del Tecnológico de Monterrey, en todos sus campus, es apoyada por asociaciones civiles integradas por un numeroso grupo de destacados líderes de todo el país, comprometido con la calidad de la educación superior. Cada año, los consejeros de las asociaciones civiles se reúnen para establecer las metas que deben orientar las grandes decisiones, dirigidas a que el Tecnológico de Monterrey cumpla con su objetivo de convertirse en motor de desarrollo de las comunidades y del país. Para su funcionamiento como institución educativa, el Tecnológico de Monterrey goza del estatuto de Escuela Libre Universitaria. La misión del Tecnológico de Monterrey es formar personas íntegras, éticas, con una visión humanística y competitiva internacionalmente en su campo profesional, que al mismo tiempo sean ciudadanos comprometidos con el desarrollo económico, político, social y cultural de su comunidad y con el uso sostenible de los recursos naturales (ITESM, 2010).

La proyección de la institución en el futuro queda establecida a través de su visión para 2015 y se enuncia así: “el Tecnológico de Monterrey será la institución educativa más reconocida de América Latina por el liderazgo de sus egresados en los sectores privado, público y social; y por la investigación y desarrollo tecnológico que realiza para impulsar la economía basada en el conocimiento, generar modelos de gestión e incubación de empresas, colaborar en el mejoramiento de la administración pública y las políticas públicas, y crear *modelos y sistemas innovadores* para el desarrollo sostenible de la comunidad (ITESM, 2010).

La investigación siempre ha sido uno de los principales intereses del Tecnológico de Monterrey. En la década de los años 70, la investigación se realizaba a través del Instituto de Investigaciones Industriales, que a su vez daba servicio a las empresas. Por otra parte, dentro de la institución también los profesores realizaban investigaciones dentro de sus departamentos, compartiendo los resultados en los congresos de investigación que se llevan a cabo anualmente desde 1970 (ITESM, 2010).

En este sentido, a finales de los años ochenta, el Tecnológico de Monterrey brindó mayor impulso a los programas de graduados y a la creación de Centros de Investigación. Fue en 2003 cuando nacieron las Cátedras de Investigación que actualmente ascienden a 126 y se distribuyen en 15 áreas estratégicas.

## Cátedras de Investigación

El Tecnológico de Monterrey, en 2002, creó un modelo propio de investigación al que posteriormente denominó como *Cátedras de Investigación*. Ciertamente, el modelo refleja un enfoque ya que se distingue por desarrollar el trabajo colaborativo y por enfocarse a temas para el desarrollo económico, político y social de las comunidades. Para lograrlo, las Cátedras de Investigación están integradas por un grupo de investigadores conformados por un profesor investigador líder o profesor titular, y por profesores adscritos, además de alumnos de doctorado, maestría y licenciatura e investigadores posdoctorales.

El Modelo de las Cátedras de Investigación busca promover la investigación colaborativa, y en los grupos participan en promedio 18 personas: un profesor titular, cuatro profesores adscritos, 12 alumnos investigadores de doctorado, maestría y licenciatura, y un investigador posdoctoral. En la actualidad, las Cátedras de Investigación abarcan las áreas estratégicas (ver figura 10) emergentes de la misión de 2015 (Cantú y Moreira, 2009).

Otro aspecto muy importante de este programa, es la focalización de la investigación, que implica darle forma y contenido a cada una de las áreas estratégicas de investigación mediante la identificación de disciplinas dentro de cada una de ellas. El siguiente paso de la focalización es seleccionar temas científicos para las disciplinas correspondientes a fin de desarrollarlos a través de líneas y proyectos de investigación. Para Cantú y Moreira (2009) con la focalización se logra una mejor utilización de los recursos humanos, físicos y financieros a la vez que un mayor beneficio para la comunidad y una mayor continuidad.

*Figura 10.* Distribución de los grupos de investigación con enfoque estratégico

| Áreas estratégicas de la Misión | Número de cátedras de investigación |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Biotecnología y alimentos       | 8                                   |
| Salud                           | 5                                   |
| Manufactura y diseño            | 10                                  |
| Mecatrónica                     | 7                                   |

|   |            |
|---|------------|
| Nanotecnología                              | 6          |
| Tecnologías de Información y comunicaciones | 20         |
| Desarrollo sostenible                       | 9          |
| Negocios                                    | 16         |
| Emprendimiento                              | 3          |
| Gobierno                                    | 8          |
| Ciencias sociales                           | 13         |
| Humanidades                                 | 8          |
| Desarrollo regional                         | 6          |
| Desarrollo social                           | 3          |
| Educación                                   | 4          |
| <b>Total</b>                                | <b>126</b> |

*Fuente:* La investigación en el tecnológico de Monterrey.

## Muestra de estudio

En el planteamiento inicial se propuso una investigación de enfoque cuantitativo de tipo no experimental bajo una recolección de datos en un momento único, es decir transeccional. La muestra del estudio es no probabilística debido a que la elección de datos no es por probabilidad, sino más bien derivada por las características propias de la investigación. Cabe señalar que los estudios exploratorios descriptivos emplean habitualmente muestras dirigidas o no probabilísticas (Hernández, 2006).

En la actualidad, las Cátedras de Investigación ascienden a 126, las cuales abarcan las 15 áreas estratégicas. Para los propósitos de este estudio, la muestra se enfoca al estudio de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey que buscan promover la innovación.

A continuación se presentan las 9 cátedras que forman parte de la muestra de este estudio:

*CÁTEDRA: Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda*

*Enfoque:* Estudiar y desarrollar los procesos y tecnologías de vivienda –e introducir innovaciones en ellos– para proveer moradas de bajo

costo, seguras –que soporten fenómenos naturales como sismos y huracanes–, confortables –que mejoran la calidad de vida de las personas– y viables en su autoconstrucción.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 4 Profesores adscritos

CÁTEDRA: *Diseño e innovación en ingeniería*

*Enfoque:* Desarrollar métodos, como el 6-Sigma, para fomentar la creatividad y la inventiva en el diseño para ingeniería, con el fin de desarrollar nuevos productos, innovadores y competitivos.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 12 Profesores adscritos

CÁTEDRA: *Innovación en tecnología y educación*

*Enfoque:* Generar conocimiento científico en torno a la innovación en las áreas de tecnología y educación, desde su fundamentación teórica hasta el análisis de experiencias concretas, la valoración de su impacto social y las propuestas prácticas para mejorar las instancias de formación y la calidad en la educación.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 7 Profesores adscritos

CÁTEDRA: *Innovación en diseño y manufactura*

*Enfoque:* Desarrollar innovaciones tecnológicas en el diseño y la manufactura, dirigidas principalmente a la industria automotriz y aeronáutica, pero sin limitarse exclusivamente a ellas.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 6 Profesores adscritos

CÁTEDRA: *Innovación en sistemas de comunicaciones ópticas*

*Enfoque:* Diseñar, planear y optimizar redes ópticas para resolver problemas de seguridad, protocolos de comunicación y ruteadores en redes amplias.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 2 Profesores adscritos

CÁTEDRA: *Investigación e innovación en seguridad computacional*

*Enfoque:* Desarrollar métodos para la detección de ataques computacionales –miméticos, encubiertos y a servidores de estándar *Data name*

*server-* y para la corrección automática de protocolos de seguridad, especialmente los propensos a ataques recursivos, utilizando técnicas de inteligencia artificial y de estadística para modelar las intrusiones en las computadoras, el comportamiento de los usuarios y el tráfico de la red.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 3 Profesores adscritos

CÁTEDRA: *Investigación e innovación en bioinformática*

*Enfoque:* Desarrollar algoritmos y herramientas computacionales para el análisis y la integración de datos de secuencias moleculares, estructura de proteínas y expresión de genes con el objetivo de contribuir al entendimiento de la biología de organismos al interpretar información biológica.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 8 Profesores adscritos

CÁTEDRA: *Creación de riqueza mediante la innovación, la tecnología y el conocimiento*

*Enfoque:* Diseñar un modelo sistémico tecnoeconómico-social que esté apalancado por las tecnologías de información y comunicaciones, por la innovación, por las economías basadas en redes y por los principios económicos de rendimientos crecientes de valor, para crear riqueza económica y social en países en desarrollo.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 4 Profesores adscritos

CÁTEDRA: *Innovación tecnológica*

*Enfoque:* Analizar las tendencias de innovación tecnológica en el mundo y en México y aprovechar ese conocimiento para apoyar la generación de patentes y el desarrollo de empresas de base tecnológica. Ser, junto con otras Cátedras relativas a la tecnología, la base para aplicar el conocimiento a los procesos para el desarrollo de productos, previamente a la incubación de empresas de base tecnológica.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 6 Profesores adscritos

CÁTEDRA: *Innovación en tecnología y educación*

*Enfoque:* Generar conocimiento científico en torno a la innovación en las áreas de tecnología y educación, desde su fundamentación teórica

hasta el análisis de experiencias concretas, la valoración de su impacto social y las propuestas prácticas para mejorar las instancias de formación y la calidad en la educación.

- ◆ 1 Profesor titular líder
- ◆ 7 Profesores adscritos

Como se puede observar en la tabla 4, la muestra propuesta para este estudio se conforma de la siguiente manera:

*Tabla 4.*  
Cátedras de Investigación que conforman la muestra

| Áreas estratégicas de la Misión   | Líder | Adscrito |
|---|-------|----------|
| Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda                | 1     | 4        |
| Diseño e innovación en ingeniería   | 1     | 12       |
| Innovación en tecnología y educación  | 1     | 7        |
| Innovación en diseño y manufactura  | 1     | 6        |
| Innovación en sistemas de comunicaciones ópticas                            | 1     | 2        |
| Innovación tecnológica  | 1     | 6        |
| Investigación e innovación en seguridad computacional                       | 1     | 3        |
| Investigación e innovación en bioinformática                                | 1     | 8        |
| Creación de riqueza mediante la innovación, la tecnología y el conocimiento | 1     | 4        |
| <i>Total</i>  | 9     | 52       |

*Fuente:* La investigación en el tecnológico de Monterrey.

### Sujetos de estudio

A continuación, se presentan las principales características de los sujetos que conforman la población de estudio, o “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernández

2006, p. 239), y se detallan aquellas que el modelo de cátedras considera que describen a un profesor líder:

- ◆ Líder de Cátedras de Investigación.
  - ◆ Profesores investigadores que laboran en el Tecnológico de Monterrey
  - ◆ Grado académico de preferencia doctorado
  - ◆ Capacidad probada de producción intelectual mediante reconocimientos tales como la pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
  - ◆ Responsable de administrar los recursos de la cátedra
  - ◆ Responsable de generar los reportes que le sean solicitados
  
- ◆ Grupo de investigadores.

Por su parte, las principales características del perfil de los integrantes del grupo de investigadores son las siguientes:

- ◆ Profesores adscritos.
  - Profesores investigadores que laboran en el Tecnológico de Monterrey
  - Capacidad de producción de conocimiento en el área temática de las Cátedras de Investigación
  - Profesores de tiempo completo
- ◆ Investigadores en estancias posdoctorales
  - Profesores que realizan investigación con un lapso mínimo de seis meses dentro del marco de una estancia postdoctoral
  - Al concluir la estancia, el Tecnológico de Monterrey entrega al profesor investigador una constancia de su estancia posdoctoral
- ◆ Estudiantes de doctorado
  - Deberán estar inscritos en un programa de doctorado del Tecnológico de Monterrey
  - Toda Cátedra debe contar al menos con un estudiante doctoral relacionado con el área de conocimiento
- ◆ Estudiantes de maestría
  - Deberán estar inscritos en alguno de los programas de maestría del Tecnológico de Monterrey
  - Toda Cátedra debe contar al menos con un estudiante de maestría de preferencia relacionado con el área de conocimiento de la cátedra

- ◆ Estudiantes de licenciatura
  - Deberán estar inscritos en un programa de licenciatura del Tecnológico de Monterrey
  - Toda Cátedra debe contar al menos con un estudiante de licenciatura de preferencia relacionado con el área de conocimiento de la cátedra

### Instrumentos

Con base en la naturaleza del estudio, se propuso utilizar cuestionarios o conjuntos de preguntas referentes a las variables a medir. Al respecto, Hernández (1998, p.213) considera que aplicar este tipo de técnicas de investigación que se ubica en una rama de la investigación social científica, permite examinar “la frecuencia y las relaciones entre variables psicológicas y sociológicas e indagan sobre constructos como actitudes, creencias, prejuicios preferencias y opiniones”.

Al aplicar el enfoque de investigación propuesto para este estudio, se buscó obtener esencialmente datos cuantitativos. Sin embargo, con el propósito de profundizar en las informaciones referentes a las ideas asociadas al concepto de innovación, sus elementos y procesos, también se realizaron entrevistas de profundidad a los profesores líderes. Combinar diferentes instrumentos no sólo aumenta la posibilidad de ampliar dimensiones de un problema de estudio, sino que también posibilita un mejor y rápido entendimiento de sus principales causas (Creswell, 2005; Hernández, 2006).

Bajo esta perspectiva, se diseñaron un total de tres cuestionarios y una entrevista a profundidad (ver tabla 5):

*Tabla 5.*  
Instrumentos de investigación

| Constructo | Instrumento  | Designación               | Codificación |
|------------|--------------|---------------------------|--------------|
| Liderazgo  | Cuestionario | Perfil de liderazgo       | LC-PL        |
| Liderazgo  | Cuestionario | Perfil de la organización | LC-PO        |
| Innovación | Cuestionario | Procesos de Innovación    | IC-PI        |
| Innovación | Entrevista   | Conceptos en innovación   | IE-CI        |

*Fuente:* La investigación en el tecnológico de Monterrey.

## Cuestionarios

Aplicar cuestionarios provee ciertas ventajas, ya que éstos permiten obtener una imagen amplia del fenómeno estudiado y requieren una inversión mínima en comparación con otros métodos. El cuestionario es, tal vez, el instrumento más utilizado para recolectar datos, y consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir (Hernández, 2006).

En términos generales, los cuestionarios cuentan con dos tipos de ítems o preguntas:

- ◆ *Cerradas*: Contienen opciones de respuesta previamente delimitadas.
- ◆ *Abiertas*: Son aquellas que no delimitan con anterioridad las opciones de respuesta.

A partir de las ideas teóricas expuestas por Boyett y Boyett (2006) sobre los estilos de liderazgo y las organizaciones de alto rendimiento, se diseñaron los siguientes cuestionarios:

- ◆ Perfil del Liderazgo: Administrador o Innovador
- ◆ Perfil de la organización: Cátedra del Tecnológico de Monterrey

### *Perfil de liderazgo*

Boyett y Boyett (2006) comparan los papeles, las responsabilidades, los hábitos y las acciones de un directivo tradicional con las de un líder carismático, interesado por su grupo, espectacular, servidor y post-teórico. Al retomar este enfoque, el cuestionario “Perfil del Liderazgo: Administrador o Innovador”, presenta un total de 40 ítems en dos columnas y solicita a los profesores líderes encuestados, seleccionar el ítem que más les identifique (ver Apéndice A).

### *Perfil de la organización: Organizaciones Tradicionales versus Organizaciones de Alto Rendimiento*

Para llevar a cabo la investigación, se aplicó un cuestionario que busca describir el tipo de organización que los profesores líderes promueven en las Cátedras de Investigación que conforman la muestra. En el cuestionario *Organizaciones Tradicionales versus Organizaciones de Alto Rendimiento* se integran 12 variables que ejemplifican la diferencia entre los tipos de organización; fue diseñada con una escala de Likert, en

donde cada reactivo tiene cinco opciones que van desde totalmente de acuerdo, hasta totalmente en desacuerdo, de las cuales el entrevistado debe seleccionar aquella con la que identifique su percepción personal de acuerdo a la oración planteada (ver Apéndice B).

Para Boyett y Boyett (2006), se observan marcadas diferencias entre una organización de alto rendimiento y las organizaciones tradicionales en:

- a. Apoyan la innovación y la asunción de riesgos
- b. Importancia del aprendizaje
- c. Diseño de los cargos
- d. Función de los directivos
- e. Estructura organizacional
- f. Relaciones con los clientes
- g. Flexibilidad
- h. Trabajo en equipo
- i. Dedicación
- j. Recompensas
- k. Accesos a la información
- l. Consiguen el equilibrio sociotécnico

#### *Cuestionarios sobre los procesos de innovación*

Con base en el “Modelo de administración de y para el proceso de innovación” propuesto por Edgar y Grant (2009), se diseñó un cuestionario integrado por las siguientes secciones:

- a. Administración para y del proceso de Innovación
- b. Manejo de y para el Talento Innovador
- c. Herramientas y Técnicas para la Innovación

La sección referente a la *Administración para y del proceso de innovación* está compuesta por 14 variables que a través de 50 preguntas cerradas y opciones de respuesta, proporciona información sobre (ver Apéndice C):

- a.1. Conocimiento del Mercado
- a.2. Consciencia del Entorno
- a.3. Sensibilidad
- a.4. Discernimiento
- a.5. Interacción de la Innovación
- a.6. Aprendizaje y Desarrollo
- a.7. Transferencia de Conocimiento
- a.8. Infraestructura

- a.9. Comercialización/Emprendimiento
- a.10. Grupos/Redes
- a.11. Profesionalización
- a.12. Impacto y Métrica
- a.13. Impacto-Estándares
- a.14. Retroalimentación/Seguimiento

A su vez, la sección sobre *Manejo de y para el Talento Innovador* está integrada de 8 variables que a través de 35 preguntas cerradas provee información sobre (ver Apéndice D):

- b.1. Talento Creativo
- b.2. Herramientas
- b.3. Contexto
- b.4. Pertenencia
- b.5. Ciudadana
- b.6. Capacidad de Innovar
- b.7. Conveniencia de la Innovación
- b.8. Capacidad de Innovación y Liderazgo en la Innovación

Por último, la sección de *Herramientas y Técnicas para la Innovación* busca identificar el uso de herramientas y técnicas mayormente usadas entre en las Cátedras de Investigación. A través de 89 ítems diseñados bajo una escala de Likert, donde cada reactivo tiene cinco opciones que van desde nunca, rara vez, algunas veces, frecuentemente y siempre, de las cuales el entrevistado debe seleccionar aquella con la que identifique su percepción personal de acuerdo a la oración planteada (ver Apéndice E).

- c.1. Creación de Empresas / Administración Estratégica
- c.2. Desarrollo y diseño de productos
- c.3. Administración de proyectos
- c.4. Administración del conocimiento
- c.5. Inteligencia de mercados
- c.6. Mejora de Procesos
- c.7. Creatividad
- c.8. Recursos Humanos
- c.9. Administración de Interfaces
- c.10. Co-operativa y Redes
- c.11. Toma de Decisiones
- c.12. Solución de Problemas

## Entrevistas

Para Giroux (2008), la entrevista de investigación se realiza con el propósito de aprender más acerca de los determinantes de un fenómeno. Permite al investigador comprender el marco de referencia del entrevistado y, de esta manera, “compartir su manera de ver la realidad”. En resumen, existen tres tipos de entrevistas:

- ◆ *Dirigida*: se establecen de antemano el orden de las preguntas y su formulación.
- ◆ *No dirigida*: el entrevistado es libre de abordar cualquier aspecto del tema de discusión, en cualquier orden.
- ◆ *Semidirigida*: el entrevistador se asegura de que el entrevistado le comunique su punto de vista acerca de determinados aspectos precisos del tema de discusión, dejándolo en libertad de abordarlos en el orden que le parezca conveniente.

Con el propósito de profundizar en la comprensión de las ideas asociadas al concepto de innovación, se propuso realizar una entrevista semidirigida a los profesores líderes de las Cátedras de Investigación. Es importante señalar que la guía de entrevista “Innovación en la práctica y practicando la innovación” fue diseñada con preguntas abiertas sobre el concepto de innovación, y también indaga sobre la formación académica con la que cuenta el profesor líder, así como sus logros, retos, expectativas en el futuro y el contexto sobre innovación que enmarcar (ver Apéndice F).

## Procedimiento de la investigación

Al realizar tanto el diseño como los trabajos de investigación propuestos se llevaron a cabo las siguientes etapas:

- ◆ *Enfoque*: Se definió un enfoque cuantitativo
- ◆ *Elección de diseño básico*: Se eligió trabajar bajo el diseño no experimental, transeccional de tipo exploratorio descriptivo
- ◆ *Elección de los medios y las técnicas más apropiadas para recoger la información*: Cuestionarios con ítems estructurados en su mayoría, de preguntas cerradas y opción de respuesta múltiple. También se llevaron a cabo entrevistas a los profesores titulares de las Cátedras de Investigación.

- ◆ *Planificación para la recolección de información:* Se diseñó un cronograma de actividades para llevar a cabo la aplicación de los cuestionarios y las entrevistas. El trabajo de campo se llevó a cabo en los meses de junio y julio del 2010. En cada aplicación de los cuestionarios y entrevistas se dio inicio con una breve presentación sobre la investigación, lo cual permitió crear un ambiente de confianza y eliminó temores o dudas sobre el manejo posterior de la información recabada.
- ◆ *Planificación para el procesamiento y análisis de los datos:* Una vez que los cuestionarios fueron aplicados, las respuestas fueron analizadas con el programa SPSS, un *software* de carácter estadístico.
- ◆ *Definición de población y muestra:* La población fue integrada por 126 Cátedras del Tecnológico de Monterrey y la muestra por los programas de las Cátedras de Investigación que bajo su nombre se denominan como *Innovadoras*.
- ◆ *Análisis de resultados:* A partir del programa SPSS, se obtuvieron los resultados que emergen al procesar los datos. Se buscó describir el estilo de liderazgo de los profesores líderes, así como los procesos de innovación de Cátedras de Investigación.
- ◆ *Conclusiones.* Se exponen los hallazgos encontrados, así como también se describe el trabajo y las estrategias que utilizan los profesores titulares de los programas de las Cátedras de Investigación para la enseñanza de innovación.

## Capítulo 4. Análisis de resultados

En este capítulo se presentan los resultados de las actividades de investigación que fueron realizadas, así como su interpretación a la luz del marco teórico planteado. En el análisis cuantitativo de los fenómenos sociales, la estadística es una técnica sustentada por métodos científicos que se utiliza para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para tomar decisiones y obtener conclusiones válidas (Kerlinger, 1985).

Con base en el cronograma de actividades, durante los meses de junio y julio se aplicaron todos los instrumentos cuantitativos en los grupos de investigadores de las Cátedras de Investigación que conforman la muestra; además, se realizaron entrevistas cualitativas a los profesores líderes. Todos los instrumentos cuantitativos se aplicaron a través cuestionarios electrónicos autoadministrados que fueron desarrollados en SurveyMonkey; por su parte, las entrevistas cualitativas a los profesores líderes de las Cátedras de Investigación, se realizaron tanto en forma presencial como a través de videoconferencias.

En la actualidad, el análisis cuantitativo se realiza por medio de sistemas informáticos o paquetes estadísticos, los cuales se emplean, en especial, cuando existe un volumen considerable de datos que se desean analizar (Vilá, 2006; Hernández, 2006). De esta forma, una vez recolectados los datos cuantitativos se registraron en el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) desarrollado por la Universidad de Chicago, el cual es uno de los paquetes estadísticos que más se utiliza para las ciencias sociales. A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de los siguientes ejes de análisis:

- ◆ Liderazgo en las Cátedras de Investigación que promueven procesos de innovación
  - ◆ Perfil de liderazgo de los profesores líderes de las Cátedras de Investigación
  - ◆ Perfil de la organización en las Cátedras de Investigación
- ◆ Administración de los procesos de innovación en las Cátedras de Investigación
  - ◆ Administración para y del proceso de Innovación
  - ◆ Manejo de y para el Talento Innovador

- ◆ Herramientas y Técnicas para la Innovación
- ◆ Innovación en la práctica y práctica de la innovación
- ◆ Elementos de la innovación
- ◆ Estrategias extracurriculares para la enseñanza de la innovación

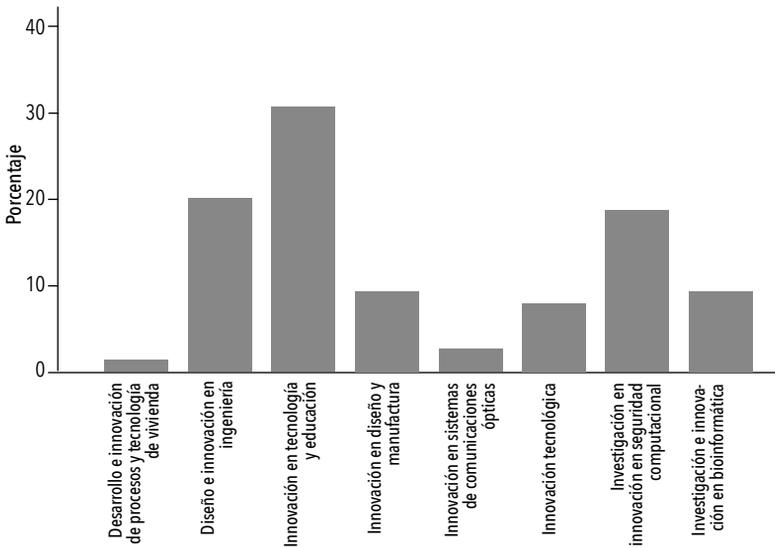
### ***Liderazgo en las Cátedras de Investigación que promueven procesos de innovación***

Con base en la metodología de investigación, se aplicaron los cuestionarios “Perfil de liderazgo” y “Perfil de la organización” en nueve de las 126 Cátedras seleccionadas, es decir aquellas cátedras que incluyen en su denominación el término *innovación*. Con la intención de determinar la confiabilidad del instrumento en la muestra, se realizó el cálculo del alfa de Cronbach (Hernández, 2006); así, se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.717 en el instrumento “Perfil de liderazgo” y un Alfa de Cronbach de 0.978 en el instrumento “Perfil de la organización”, los cuales se consideran aceptables para los estudios en ciencias sociales.

### **Participación de los miembros de las Cátedras de Investigación en el estudio**

En los resultados del cuestionario *Perfil de la Organización* se observa que de las nueve cátedras que conforman la muestra, la participación de los miembros de las Cátedras de Investigación “Creación de riqueza mediante la innovación, la Tecnología y Conocimiento” fue nula. En contraste, se observó una amplia participación de los miembros de las Cátedras de Investigación “Innovación en tecnología y educación” y así como en la Cátedra “Diseño e innovación en ingeniería” (ver figura 11).

*Figura 11.*  
Cátedras participantes

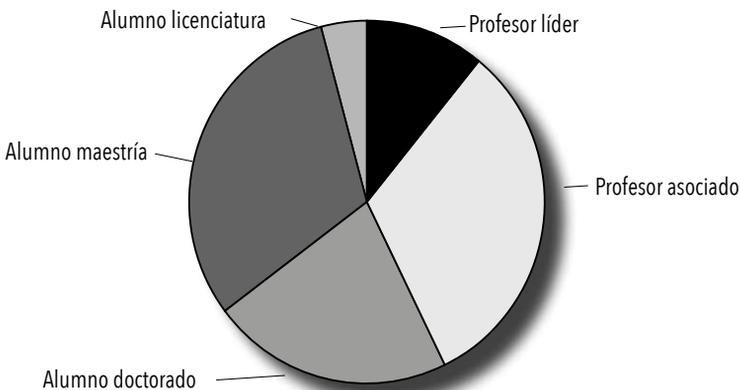


*Fuente:* La investigación en el tecnológico de Monterrey.

Tipo de participantes de las Cátedras de Investigación en el estudio

En la figura 12, se puede observar que hubo una amplia participación tanto de profesores asociados como alumnos de maestría; también participaron un gran número de alumnos de doctorado y sólo algunos alumnos de licenciatura. Es importante señalar que todos los profesores líderes contestaron el cuestionario “Perfil de Liderazgo”.

*Figura 12.*  
Participación de los integrantes de las Cátedras de Investigación



En la tabla 6 se muestran los porcentajes de participación de los integrantes de las Cátedras de Investigación que conforman la muestra. En total participaron 75 sujetos de estudio de los cuales un 12% corresponde a profesores líderes, un 32% a profesores asociados, un 20% a alumnos de doctorado, un 32% a alumnos de maestría y un 4% a alumnos de licenciatura.

*Tabla 6.*  
Tipo de participación

| <i>Tipo de participación</i> | <i>Frecuencia</i> | <i>Porcentaje</i> |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| Profesor líder               | 9                 | 12                |
| Profesor asociado            | 24                | 32                |
| Alumno doctorado             | 15                | 20                |
| Alumno maestría              | 24                | 32                |
| Alumno licenciatura          | 3                 | 4                 |
| <i>Total</i>                 | <i>75</i>         | <i>100</i>        |

En relación al tiempo de permanencia en las cátedras, el porcentaje más alto de antigüedad es de dos años y corresponde al 24% de los miembros. En contraste, sólo el 16% corresponde a más de 3 años de permanencia (ver tabla 7). Quizás estos resultados explican porque la mayoría de los integrantes son alumnos de postgrado y la duración de los programas es de 2 años en promedio (Cantú y Moreira, 2009).

*Tabla 7.*  
Antigüedad de los miembros de las Cátedras de Investigación

| <i>Tipo de participación</i> | <i>Frecuencia</i> | <i>Porcentaje</i> |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| Profesor líder               | 9                 | 12                |
| Profesor asociado            | 24                | 32                |
| Alumno doctorado             | 15                | 20                |
| Alumno maestría              | 24                | 32                |
| Alumno licenciatura          | 3                 | 4                 |
| <i>Total</i>                 | <i>75</i>         | <i>100</i>        |

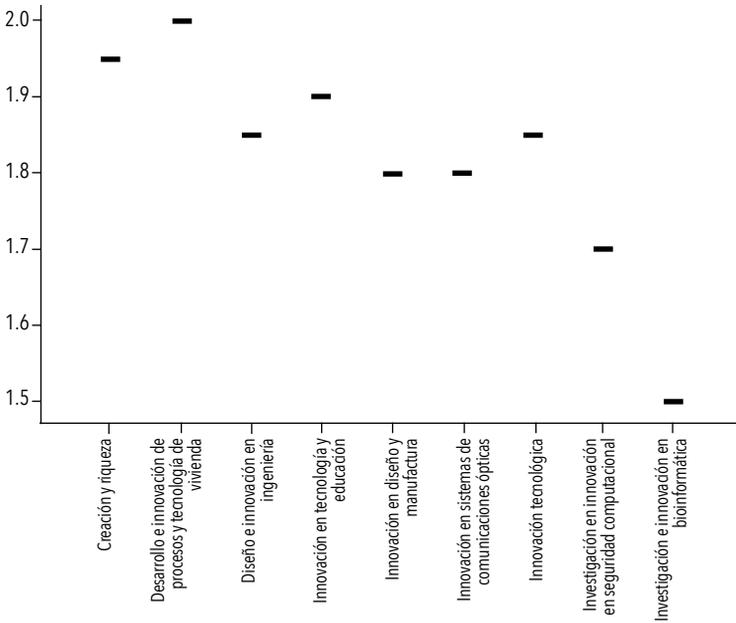
## A. Perfil de liderazgo del profesor líder de las Cátedras de Investigación

Boyett y Boyett (2006) proponen a través de este instrumento una comparación entre las prioridades, las responsabilidades, los hábitos y las acciones de un directivo tradicional con las de un líder servidor, carismático, interesado por su grupo, espectacular, postheroico. Explica que el directivo que dirige un equipo, también dirige a cada una de las personas que forman parte del mismo. Esto implica que conoce la naturaleza y experiencia de sus empleados, y su nivel de desempeño. Por su parte, el líder utiliza esta información para tomar decisiones respecto al rol y trabajo de los empleados, y elegir el estilo de liderazgo más apropiado.

En la actualidad, el rol del líder se considera crucial dentro de cualquier institución educativa, pues sin liderazgo la innovación no puede darse, por lo cual es un elemento central; el líder guiará a los profesores a la mejora, la eficacia y la reestructuración del modelo educativo.

En la figura 13, se presentan los resultados que obtuvieron los profesores líderes de las Cátedras de Investigación en la aplicación del cuestionario “Perfil de liderazgo”. Cabe señalar que el cuestionario aplicado se basa en una escala de Likert de 2 puntos, donde el nivel “1” representa el perfil de un directivo tradicional, mientras que el nivel “2” representa el perfil de un líder. Como se puede apreciar, el nivel más alto se registra en 2.0 y lo obtuvo el profesor líder de las Cátedras de Investigación en “Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda”, mientras que el nivel más bajo se registra en 1.5 y lo obtuvo el profesor líder de Cátedra en “Investigación e Innovación en Bioinformática”.

Figura 13.  
Cátedras participantes “Perfil de liderazgo”



Fuente: La investigación en el tecnológico de Monterrey.

Al autopercebirse como líderes, los profesores titulares que dirigen las Cátedras de Investigación confirman las ideas expuestas por Manes (2008), al afirmar que el liderazgo no puede separarse de la función directiva, por lo que es necesario que las instituciones educativas incorporen personas que posean ambos roles, pues logran en sus subordinados la motivación suficiente para convertirlos en agentes de cambio. Al respecto, Boyett y Boyett (2006) complementan que los líderes construyen relaciones sólidas con los demás y esto es lo que los hace diferentes de aquellos que dicen serlo.

Bajo este enfoque, un director debe asegurarse de que el trabajo se hace a través del uso efectivo de recursos materiales y humanos. Por tanto, un buen director deberá ser un buen líder, ya que existe una relación muy próxima entre liderazgo y dirección.

Según Boyett y Boyett (2006), existen diversas razones por las que las personas desean cooperar para conseguir los objetivos de la organización, y muchas están relacionadas directamente con la relación

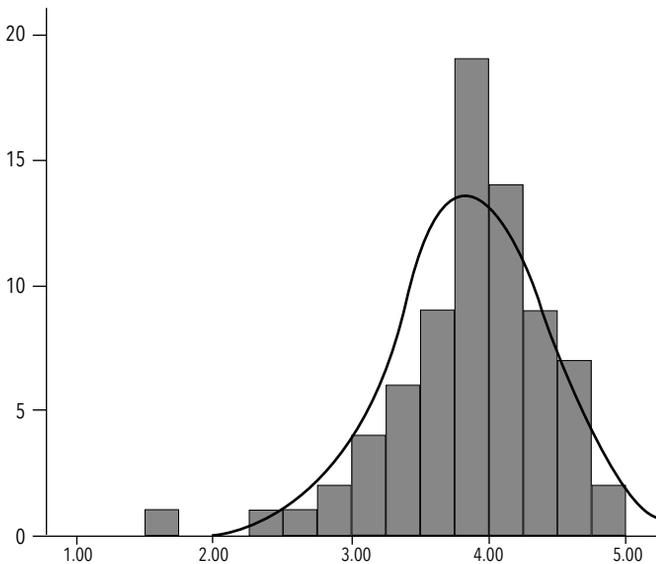
superior-subordinado. Señalan que también es importante conocer los factores situacionales, el clima laboral o las características de la interacción entre la personalidad del líder/gestor y cómo ésta puede mejorar el desempeño de los miembros de un grupo.

### A. Perfil de la Organización en las Cátedras de Investigación

Con el propósito de generar información sobre el perfil de la organización, se aplicó un instrumento el cual permite comparar la organización tradicional versus organización de alto rendimiento. Para todas las Cátedras de Investigación se obtuvo como resultado en la aplicación del cuestionario, una media de 3.87. Cabe señalar que el cuestionario se basa en una escala de Likert de 5 puntos, en el cual el nivel “1” representa el perfil de una organización tradicional mientras que el nivel “5” corresponde al perfil de las organizaciones de alto rendimiento. Como se puede observar en la figura 14, la media obtenida refleja un acercamiento de las Cátedras de Investigación al perfil que caracteriza a una “organización de alto rendimiento”.

Figura 14.

Perfil de la organización en las Cátedras de Investigación



Fuente: La investigación en el tecnológico de Monterrey.

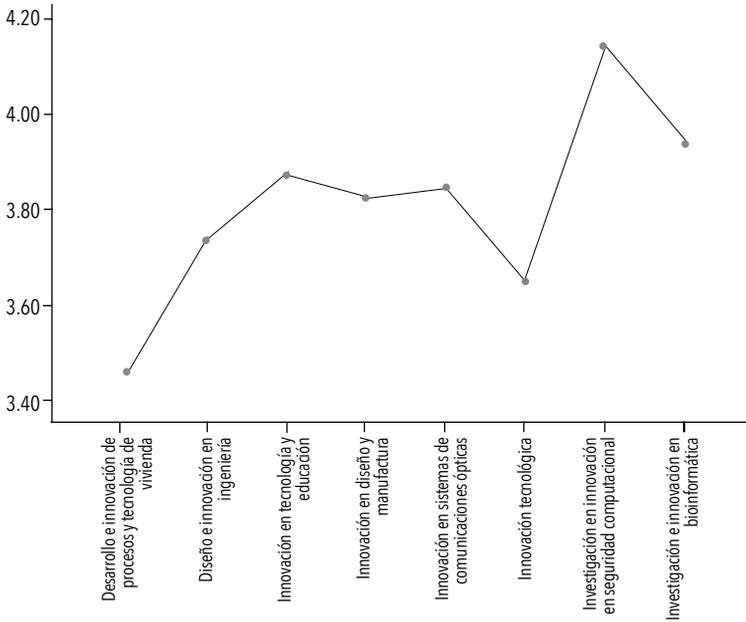
En este sentido, Amorós (2005) señala que las “organizaciones que aprenden” son la única alternativa factible para adaptarse a economías cada vez más competitivas y globalizadas, emerge con más intensidad y casi de forma paralela a la gestión del conocimiento, el concepto de gestión del cambio como motor de las nuevas economías y desarrollos organizacionales. Dentro de este contexto, impulsar procesos de innovación implica ser capaz de promover cambios que permitan mejorar el rendimiento en una organización.

Al respecto, Boyett y Boyett (2006) afirman que las organizaciones de alto rendimiento, a diferencia de las organizaciones tradicionales:

- ◆ Apoyan la innovación y la asunción de riesgos
- ◆ Estimulan el aprendizaje
- ◆ Diseñan trabajos que requieren habilidades diversas
- ◆ Organizan alrededor de equipos de trabajo interfuncionales
- ◆ Tienen expertos y formadores en vez de directivos
- ◆ Proporcionan retroalimentación continua a los empleados sobre su desempeño
- ◆ Tienen pocos niveles jerárquicos
- ◆ Facilitan que todos los miembros estén en contacto con los clientes
- ◆ Promueven la flexibilidad y el trabajo en equipo
- ◆ Remuneran en función de los resultados
- ◆ Comparten la información sobre el negocio con todos los empleados
- ◆ Diseñan sus sistemas de información que faciliten el trabajo de los equipos
- ◆ Consiguen el equilibrio sociotécnico

Como puede observarse en la figura 15, la Cátedra e Innovación en Seguridad Computacional obtuvo la media más alta, mientras que la Cátedra de Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda obtuvo como resultado la media más baja.

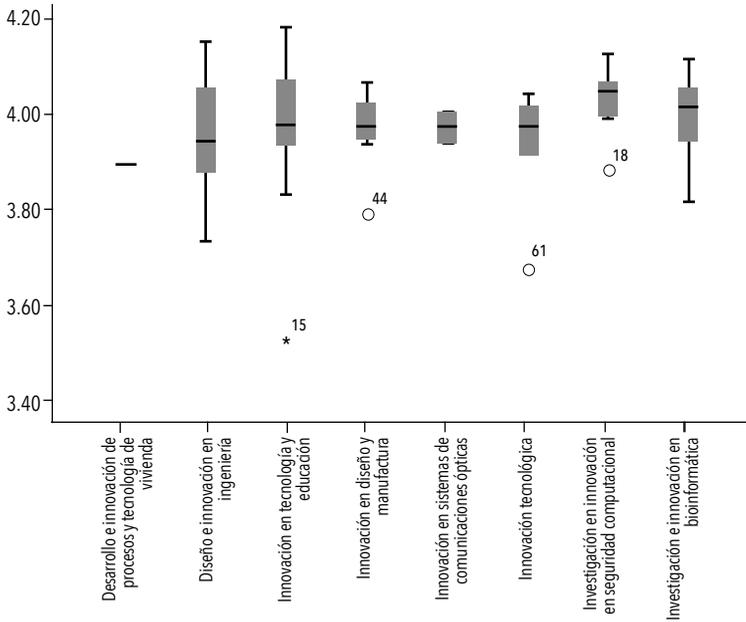
*Figura 15.*  
Resultados del perfil de la organización en las cátedras



*Fuente:* La investigación en el tecnológico de Monterrey.

Por otro lado, en la figura 16 se observa a través de un diagrama de caja, los resultados atípicos que se revelaron en las cátedras que conforman la muestra. Así se muestra que las cátedras de Innovación en Tecnología y Educación, Innovación en Diseño y Manufactura, Innovación Tecnológica e Investigación e Innovación en Seguridad Computacional, presentaron algunos resultados atípicos.

Figura 16.  
Resultados atípicos en el perfil de la organización



Fuente: La investigación en el tecnológico de Monterrey.

Al revisar el detalle de los resultados, se observa que la Cátedra Innovación en Tecnología y Educación obtuvo una media de 3.8730; sin embargo, los resultados del registro 15 presenta una media de 1.64, lo cual es atípico. Esto también se observa en la Cátedra en Innovación Tecnológica que obtuvo 3.6483, en la cual se obtuvo una media de 2.37 en el registro 61.

En la tabla 8 se presentan los resultados estadísticos descriptivos que se obtuvieron en cada una de las variables que integran el cuestionario *Perfil de la Organización*. Como se puede observar, la media más alta, de 4.1781, se obtuvo en la variable “dedicación”, seguida por “innovación y riesgo” con 4.1688. En contraste, se puede observar que la media más baja se registró en la variable “recompensas”, con un valor de 3.4587.

*Tabla 8.*

Resultados estadísticos descriptivos que se obtuvieron en las variables del cuestionario del perfil de la organización

| <i>Tipo de participación</i> | <i>N</i> | <i>Media</i>  |
|------------------------------|----------|---------------|
| <b>Dedicación</b>            | 75       | <b>4.1781</b> |
| <b>Innovación y riesgo</b>   | 75       | <b>4.1688</b> |
| Información                  | 75       | 4.1333        |
| Socio Técnico                | 75       | 4.0176        |
| Aprendizaje                  | 75       | 3.9820        |
| Flexibilidad                 | 75       | 3.9293        |
| Equipo                       | 75       | 3.8907        |
| F. Prof. Líder               | 75       | 3.8645        |
| Funciones                    | 75       | 3.8259        |
| Estructura                   | 75       | 3.6953        |
| Clientes                     | 75       | 3.6404        |
| <b>Recompensas</b>           | 75       | <b>3.4587</b> |

De acuerdo con las ideas expuestas por Cantón y Arias (2008), los líderes son la expresión de la ética del trabajo y sirven como ejemplo de los valores más apreciados en un entorno, aportan innovación y sirven como símbolo de la cohesión y creación de oportunidades de crecimiento socioeconómico.

Desde tiempos inmemoriales, el conocimiento ha sido el eje del crecimiento económico y del aumento paulatino del bienestar social. La habilidad de inventar e innovar, es decir, generar nuevos conocimientos e ideas que se conviertan en productos, procesos y organizaciones, siempre ha impulsado el desarrollo. Para David y Foray (2002), esta tendencia no sólo se limita a los sectores de alta tecnología y de la información, ni a los de servicios de comunicación, puesto que se ha expandido gradualmente a todos los campos, lo cual incluye el desarrollo de los recursos humanos.

Para Hoshin (citado por Martín, 2001), las características de un buen líder implican su capacidad de establecer el rumbo de manera clara, priorizando y comunicando; ser empático y tener la capacidad de reconocer el esfuerzo de los otros.

A continuación, se presenta el detalle de medias que se obtuvieron en cada uno de los ítems que integran las variables del cuestionario. Cabe señalar que por medio de las variables se mide el *Perfil de la Organización* identificado por los miembros de las Cátedras de Investigación. Cabe recordar que el cuestionario está integrado por 67 ítems que generan información sobre 12 variables.

**A. Apoyan la innovación y la asunción de riesgos**

Como se puede observar, con una media de 4.43 los miembros de las Cátedras de Investigación indican que constantemente se buscan nuevas ideas y se ponen a prueba, en apoyo a la innovación y aceptación del riesgo; sin embargo, con una media de 3.81 también señalan que la gente que intenta cambiar las cosas no es recompensada (ver figura 17).

*Figura 17. Resultados de la variable “innovación y riesgo”*

| A. Innovación y riesgo   |                       |
|--|-----------------------|
|  | 1    2    3    4    5 |
| Se pasan por alto las nuevas ideas. El lema es "no arregles esto si no está roto".                     | 4.43                  |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación que se arriesgan y fracasan son penalizados.          | 4.27                  |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación que intentan cambiar las cosas, no son recompensados. | 3.81                  |

Estos resultados concuerdan con las ideas de Cantón y Arias (2008), al indicar que los líderes aportan innovación y son quienes deben de maximizar las oportunidades de crecimiento y prever problemas en una época en donde las transformaciones aceleradas exigen renovar la concepción y estilos de liderazgo por uno más visionario, audaz, innovador e imaginativo, capaz de correr riesgos para cumplir la misión organizacional.

## B. Importancia del aprendizaje

En los resultados de la variable de “aprendizaje” se reporta una media de 4.29 que muestra que existen infinidad de posibilidades para que los nuevos integrantes de las Cátedras de Investigación desarrollen nuevas habilidades. También resulta interesante observar que, con una media de 3.91, la formación multidisciplinaria es vista como algo ineficaz (ver figura 18).

*Figura 18.*  
Resultados de la variable “aprendizaje”

| B. Aprendizaje  |                       |
|---|-----------------------|
|   | 1    2    3    4    5 |
| Hay pocas posibilidades de que los integrantes de las Cátedras de Investigación desarrollen nuevas habilidades.   | 4.29                  |
| El aprendizaje casi no es recompensado  | 3.92                  |
| La organización de las Cátedras de Investigación hace difícil el aprendizaje que no esté exclusivamente dentro de los límites de la actividad que se realiza. | 4.21                  |
| No se dedica ningún tiempo al aprendizaje.  | 4.12                  |
| La formación multidisciplinaria es vista como algo ineficaz.  | 3.91                  |
| La formación de todos los integrantes -a excepción del profesor líder- se centra principalmente en las habilidades técnicas.                                  | 3.44                  |
| Hay infinidad de posibilidades para que los integrantes de las Cátedras de Investigación desarrollen nuevas habilidades.                                      |                       |
| El aprendizaje es altamente premiado y recompensado.  |                       |
| A los integrantes de las Cátedras de Investigación se les anima a aprender tanto como puedan sobre diferentes aspectos que puedan ampliar sus conocimientos.  |                       |
| Regularmente se dedica cierto tiempo al aprendizaje.  |                       |
| La formación multidisciplinaria es la norma.  |                       |
| Todos los integrantes reciben formación en una amplia variedad de habilidades, incluyendo las interpersonales, administrativas y técnicas.                    |                       |

Al respecto, Edgar y Grant (2009) enfatizan que el “aprendizaje” es parte del proceso que soporta, desarrolla y nutre el talento innovador a través de la reflexión y la actividad reflexiva, ya que permiten compartir, refinar, desarrollar y adaptar ideas, conocimiento y aprendizaje.

### C. Diseño de los cargos

Con una media de 4.45, el ítem 20 refleja que todos los proyectos que se realizan en la Cátedra requieren gran reflexión; cabe señalar que además de posicionarse como la media más alta tanto de la variable “diseño de los cargos”, también es la media más alta que se obtuvo en todo el cuestionario. En contraste, la pregunta con la media más baja de 3.39 dentro de la variable, indica que las funciones de los integrantes de las Cátedras de Investigación están diseñadas de manera que requieren muchas habilidades muy costosas de aprender (ver figura 19).

*Figura 19.*  
Resultados de la variable “funciones”

| C. Funciones   |           |
|--|-----------|
|  | 1 2 3 4 5 |
| Las funciones de los integrantes de la cátedra están diseñadas para que se requieran pocas habilidades al desempeñarlas.   | 3.39      |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación que participan en proyectos no toman decisiones importantes sobre cómo realizarlo. Simplemente desempeñan su trabajo tal como se le ordena que lo haga. | 3.83      |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan aisladamente.  | 3.51      |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación hacen siempre lo mismo.   | 3.87      |
| Las funciones de los integrantes de las Cátedras de Investigación están diseñadas de manera que requieren muchas habilidades muy costosas de aprender.   |           |
| Se confía en los integrantes de las Cátedras de Investigación para que tomen casi todas las decisiones importantes sobre cómo se realizarán las actividades.   |           |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan en equipos en los que regularmente los miembros se intercambian las actividades.   |           |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación participan en gran variedad de actividades.   |           |

|  |      |   |
|--|------|---|
| <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación participan sólo en una pequeña parte del trabajo global.</p>   | 3.80 | <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación participan en actividades globales y completas para satisfacer necesidades internas o de proyectos.</p> |
| <p>Es difícil para los integrantes de las Cátedras de Investigación ver cómo sus esfuerzos contribuyen directamente en la elaboración de un producto o del proyecto.</p>                               | 4.00 | <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación normalmente realizan todas las actividades de apoyo que su función necesita.</p>                        |
| <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación no realizan ninguna de las actividades que apoyan directamente al proyecto.</p>  | 4.17 | <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación normalmente realizan todas las actividades que su proyecto necesita.</p>                                |
| <p>El ritmo de trabajo en las actividades es dictaminado por el líder de la cátedra.</p>   | 3.44 | <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación deciden su propio ritmo de trabajo en las actividades.</p>  |
| <p>A los integrantes de las Cátedras de Investigación se les dice las actividades en las que tienen que participar.</p>  | 3.56 | <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación deciden las actividades en las que desean participar.</p>   |
| <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación nunca se implican en la resolución de problemas. Cuando sucede algún problema, el líder de las Cátedras de Investigación acude a solucionarlo.</p> | 4.07 | <p>El solventar problemas es una parte importante de las actividades en las que cada quien participa.</p>   |
| <p>Los proyectos están diseñados de manera que los integrantes de las Cátedras de Investigación no tengan que pensar.</p>  | 4.45 | <p>Todos los proyectos requieren gran cantidad de reflexión.</p>  |

En este sentido, Díez Gutiérrez (2002) precisa que en toda organización social es necesaria una coordinación de los diversos componentes que en ella participan. Aunar esfuerzos, consensuar estrategias para alcanzar las finalidades pretendidas, articular funciones, y otros, son elementos imprescindibles en toda organización. Surge así el papel o la función de coordinación, aspecto esencial en las instituciones.

**D. Función de los directivos**

De acuerdo a las ideas expuestas por Boyett y Boyett (2006), el liderazgo es un fenómeno grupal que ocurre cuando la situación demanda que un individuo influencie y coordine las actividades de un grupo hacia la consecución de un objetivo común. Por tanto, el liderazgo aparece cuando los seguidores aceptan la intención del líder de influir sobre ellos; es una cuestión de relación entre el líder y sus seguidores; es un campo de interacción, no es en tanto una cuestión personal como impersonal; es un acontecimiento y no un rasgo.

En relación a la variable “función de los directivos”, con una media de 4.27 se indica que el profesor líder considera que su función en la Cátedra consiste en ser un facilitador para ayudar a sus colaboradores a triunfar y no dar órdenes. Por su parte, la media más baja de 3.01 revela que el líder nunca es evaluado por los integrantes de su cátedra. Cabe señalar que esta pregunta también obtuvo la media más baja de todo el cuestionario (ver figura 20).

*Figura 20.*  
Resultados de la variable “función profesor líder”

| D. Función de profesor líder   |   |   |      |      |  |
|--|---|---|------|------|--|
|  | 1 | 2 | 3    | 4    | 5  |
| El profesor líder indica a los integrantes de las Cátedras de Investigación cómo tienen que hacer las cosas y controla que lo hagan tal y como les ha explicado. |   |   | 3.99 |      | El profesor líder expone los resultados que se tienen que conseguir y ayuda a los integrantes de las Cátedras de Investigación a encontrar soluciones al realizar los proyectos. |
| El profesor líder considera que su función es controlar y dar órdenes.   |   |   |      | 4.27 | El profesor líder considera que su función es ser facilitador para ayudar a sus colaboradores a triunfar. No dar órdenes.  |
| El profesor líder se encarga únicamente de su cátedra, situación o función.  |   |   | 3.60 |      | El profesor líder concentra gran cantidad de su energía en mirar qué está pasando fuera de su cátedra.   |
| El profesor líder se asegura de que sus normas se cumplan.   |   |   | 3.76 |      | El profesor líder estimula la innovación, incluso cuando ésta representa romper con las normas.  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <p>El profesor líder raras veces retroalimenta a los integrantes de la cátedra.</p>  | <p>3.01</p>   | <p>4.19</p>  | <p>El profesor líder busca constantemente retroalimentar a los integrantes de la cátedra.</p>  |
| <p>El profesor líder nunca es evaluado por los integrantes de su cátedra.</p>  |   | <p>El profesor líder a menudo es evaluado por los integrantes de su cátedra.</p>   |  |
| <p>El profesor líder utiliza reuniones en un solo sentido (profesor líder – integrantes de la cátedra) para comunicarse con el grupo.</p>  | <p>3.81</p>   | <p>4.11</p>  | <p>El profesor líder facilita discusiones en las reuniones sobre cómo puede ser mejorado el rendimiento e invita a los integrantes de las Cátedras de Investigación a formular preguntas. Las reuniones están diseñadas para estimular la comunicación en los dos sentidos (profesor líder - integrantes de las Cátedras de Investigación - profesor líder).</p> |
| <p>El profesor líder asigna responsabilidades, organiza el horario, entrena, revisa el desempeño y decide los métodos de trabajo sin que los integrantes de las Cátedras de Investigación contribuyan en ello.</p> |   | <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación realizan sus propias asignaciones, organizan su trabajo, realizan la formación, revisan su desempeño y deciden los métodos de trabajo.</p> |  |
| <p>El profesor líder habla con los directores del sistema en representación de los integrantes de la cátedra. Existen políticas de comunicación estrictas que deben ser respetadas.</p>                            | <p>3.76</p>   | <p>4.13</p>  | <p>El profesor líder estimula la libre comunicación entre los directores del sistema y los integrantes de la cátedra. Cualquiera puede hablar con quien quiera sobre lo que quiera y cuando quiera.</p>  |
| <p>El profesor líder cree que su presencia es necesaria para que se realicen las actividades de los proyectos.</p>   |   | <p>El profesor líder cree que su presencia puede contribuir pero no es esencial para la realización de las actividades diarias.</p>  |  |
| <p>El profesor líder es seleccionado sobre todo por sus habilidades técnicas.</p>  | <p>Nadie puede ser un profesor líder de Cátedra si no tiene excelentes habilidades para tratar con los integrantes.</p> |  |  |

**E. Estructura organizacional**

Como se puede observar en la variable de “estructura organizacional”, la media más alta de 4.11 indica que todos los integrantes de las Cátedras de Investigación tienen la sensación de estar trabajando en las metas de sus proyectos, además de trabajar en grupos o equipos que realizan todo un proyecto completo. En contraste con una media de 3.15, también se indica que los límites entre las actividades de los proyectos o funciones no están delimitados (ver figura 21).

*Figura 21. Resultados de la variable “estructura organizacional”*

| E. Estructura  |                       |
|--|-----------------------|
|  | 1    2    3    4    5 |
| Existen varios profesores líderes en las funciones de dirección de la cátedra.   | 3.64                  |
| La organización básica en la Cátedra es el trabajo individual  | 3.49                  |
| Existen límites muy marcados entre las actividades de los proyectos y/o las funciones de cada integrante.  | 3.15                  |
| Los límites entre las funciones que realizan los integrantes de las Cátedras de Investigación a menudo interfieren en la solución de problemas en los proyectos.                                   | 4.00                  |
| En las reuniones de la cátedra, raras veces intervienen todos los integrantes.   | 3.75                  |
| La mayoría de los integrantes de las Cátedras de Investigación no tienen la sensación de participar en la dirección de su propio proyecto.   | 4.11                  |
| Existen pocos niveles en las funciones que realizan los integrantes de las Cátedras de Investigación y el profesor líder. La organización es muy horizontal.                                       |                       |
| La organización básica en la Cátedra es el equipo de trabajo.  |                       |
| Los límites entre las actividades de los proyectos o funciones no están delimitados.   |                       |
| Se resuelven muchos problemas a través de la comunicación y apoyo de los integrantes de la cátedra. La Cátedra pretende eliminar los límites.  |                       |
| Frecuentemente se organizan reuniones con todos los integrantes de la cátedra.   |                       |
| Todos tienen la sensación de estar trabajando en las metas de sus proyectos. Los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan en grupos o equipos que realizan todo un proyecto completo. |                       |

|  |      |  |
|--|------|--|
| Las actividades están separadas de acuerdo a las funciones que desempeñan los profesores asociados, los alumnos de doctorado, maestría y licenciatura. | 3.73 | Todas las actividades que realizan los integrantes de la cátedra, están totalmente integradas. |
|--|------|--|

En este sentido, Guillén (2000) afirma que el liderazgo es la capacidad para influir en los empleados de modo que trabajen para lograr los objetivos de la organización. Señala que el liderazgo se entiende como la influencia de un individuo sobre un grupo y por líder la persona con capacidad de ejercer tal influencia, independientemente de los motivos que permiten a tal persona acceder al ejercicio de dicha influencia.

### F. Relaciones con los clientes

De acuerdo a Boyett y Boyett (2006), las organizaciones de alto rendimiento, a diferencia de las organizaciones tradicionales, facilitan que todos los miembros estén en contacto con los clientes.

En los resultados de la variable “clientes” la media más alta obtuvo 3.73, indicando que todos los integrantes se esfuerzan por satisfacer las necesidades de los proyectos y de las actividades de la cátedra. En contraste, la media más baja de 3.55 revela que sólo el profesor líder habla directamente con agentes externos (posibles clientes), para averiguar qué pueden hacer para desarrollar proyectos o investigaciones (ver figura 22).

Figura 22. Resultados de la variable “clientes”

| F. Clientes  |   |   |   |   |   |      |  |
|--|---|---|---|---|---|------|--|
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |      |  |
| Sólo el profesor líder habla directamente con agentes externos (posibles clientes), para averiguar qué pueden hacer para desarrollar proyectos o investigaciones.        |   |   |   |   |   | 3.55 | Todos los integrantes de las Cátedras de Investigación están constantemente buscando determinar qué quieren los clientes y cómo atender sus necesidades para el desarrollo de proyectos o investigaciones. |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación que trabajan en una fase del desarrollo del proyecto o investigación, no consideran a sus compañeros como sus clientes. |   |   |   |   |   | 3.73 | Todos los integrantes se esfuerzan por satisfacer las necesidades de los proyectos y de las actividades de la cátedra.   |

|  |             |  |
|--|-------------|--|
| <p>Nadie comprende en su totalidad los indicadores que se utilizan para evaluar los resultados de las Cátedras de Investigación.</p> | <p>3,64</p> | <p>Todos comprenden los indicadores que son utilizados para evaluar los resultados de las Cátedras de Investigación y conocen qué se deberá hacer para alcanzar las metas.</p> |
|--|-------------|--|

### G. Flexibilidad

En relación a la variable de “flexibilidad”, la media más alta de 4.04 señala que la organización de las Cátedras de Investigación explota rápidamente los avances tecnológicos y busca maneras innovadoras de utilizar la tecnología existente; mientras que la media más baja de 3.81 indica que la Cátedra puede producir gran variedad de proyectos fácilmente y adaptarlos con rapidez para satisfacer nuevas o diferentes necesidades del entorno (ver figura 23).

*Figura 23. Resultados de la variable “flexibilidad”*

| G. Flexibilidad   |                       |
|---|-----------------------|
|   | 1    2    3    4    5 |
| <p>La organización de las Cátedras de Investigación es lenta para responder a los cambios de su entorno.</p>              | <p>3,55</p>           |
| <p>La organización de las Cátedras de Investigación es lenta para aplicar provechosamente la tecnología ya existente.</p> | <p>3,73</p>           |
| <p>La Cátedra tiende a producir un número limitado de proyectos y los desarrolla lentamente.</p>                          | <p>3,64</p>           |

Para Boyett y Boyett (2006), impulsar procesos de cambio en una institución educativa, requiere que los líderes educativos actúen como agentes de cambio, comprometan a la gente a pensar y prepararse para un futuro incierto.

### H. Trabajo en equipo

Como se observa en la variable “trabajo en equipo”, la media más alta de 4.23 indica que todos los integrantes conocen lo que la organización de las Cátedras de Investigación en su conjunto está tratando de conseguir y contribuyen en su logro; sin embargo, en los resultados de la media más baja de 3.48 se observa que los diferentes grupos que integran la Cátedra trabajan hacia diferentes objetivos (ver figura 24).

Figura 24. Resultados de la variable “trabajo en equipo”

| H. Equipo  |                       |   |
|--|-----------------------|---|
|  | 1    2    3    4    5 |   |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación sólo se preocupan por sus propios resultados. Normalmente no van más allá de sus responsabilidades cuando se trata de ayudar a los demás. | 3.75                  | Los integrantes de las Cátedras de Investigación se ayudan entre ellos sin que ni siquiera se los pidan, incluso aunque la tarea no forme parte de sus responsabilidades. |
| Los diferentes grupos que integran la Cátedra trabajan hacia diferentes objetivos.   | 3.48                  | Los diferentes grupos que integran la Cátedra trabajan juntos.  |
| A menudo existe una competencia destructiva.   | 4.23                  | Todos los integrantes conocen lo que la organización de las Cátedras de Investigación en su conjunto está tratando de conseguir y contribuyen en su logro.                |
| Poca gente puede explicar los valores sobre los cuales se fundamenta una decisión en la cátedra.   | 3.80                  | Todos pueden explicar los valores de las Cátedras de Investigación y cómo se utilizan para tomar decisiones.  |
| Los valores en la cátedra, si es que existen, sólo promueven el beneficio del profesor líder.  | 4.20                  | La Cátedra valora tanto el trabajo en equipo, la participación, la innovación, la calidad, etc., como el beneficio de todos los integrantes.                              |

Ciertamente, Boyett y Boyett (2006) reconocen que el liderazgo es un fenómeno grupal que ocurre cuando la situación demanda que un individuo influya y coordine las actividades de un grupo hacia la consecución de un objetivo común. De esta forma, el liderazgo aparece cuando los seguidores aceptan la intención del líder de influir sobre ellos; es una cuestión de relación entre el líder y sus seguidores; es un campo de interacción, no es en tanto una cuestión personal como im-personal; es un acontecimiento y no un rasgo. Sucede igual que sucede un acontecimiento, ya que las relaciones entre los equipos de trabajo no siempre son duraderas.

### I. Dedicación

Boyett y Boyett (2006) afirman que el liderazgo está relacionado con la comprensión de conocer y comprenderse uno mismo, y posteriormente el asumir el rol de liderazgo y responsabilidad, lo cual conlleva a la conexión con sus seguidores. En los resultados de la variable “Dedicación”, la media de 4.31 indica que los integrantes de las Cátedras de Investigación realizan sus actividades aunque el profesor líder no esté presente. Con una media de 4.03, se corrobora que los integrantes de las Cátedras de Investigación tienen una sensación de responsabilidad personal por el desempeño total (ver figura 25).

*Figura 25.* Resultados de la variable “dedicación”

| I. Dedicación   |   |
|---|---|
|   | 1 2 3 4 5   |
| Sólo unas pocas personas que integran la Cátedra se sienten responsables del buen desempeño.  | 4.03  |
| Pocos integrantes de las Cátedras de Investigación están dispuestos a hacer más esfuerzo que el mínimo requerido para realizar sus actividades. | 4.20  |
|   | Todos los integrantes de las Cátedras de Investigación tienen una sensación de responsabilidad personal por el desempeño total. |
|   | Frecuentemente los integrantes de las Cátedras de Investigación hacen más esfuerzos que el mínimo necesario.                    |

|  |      |  |
|--|------|--|
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación se relajan cuando el profesor líder no está presente. | 4.31 | Los integrantes de las Cátedras de Investigación realizan sus actividades aunque el profesor líder no esté presente. |
|--|------|--|

### J. Recompensas

Como se puede observar a través de los resultados de media de la variable “recompensas”, la media más alta es de 3.68 y muestra que los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados en función de su desempeño y los resultados de los proyectos; por su parte, la media más baja es de 3.21 advierte que los recursos económicos obtenidos por los resultados, no son compartidos con todos los integrantes de la cátedra.

Estos resultados contrastan con las estrategias que promueve el modelo del programa “Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento”, al indicar que es necesario mejorar todo un conjunto de instrumentos financieros, incentivos fiscales y capital (ver figura 26).

*Figura 26.* Resultados de la variable “recompensas”

| J. Recompensas   |   |   |      |  |
|--|---|---|------|--|
| 1  | 2 | 3 | 4    | 5  |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación obtienen recompensas económicas o de otro tipo tanto si cumplen como si no con sus actividades. |   |   | 3.68 | Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados en función de su desempeño y los resultados de los proyectos. |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados por antigüedad.   |   |   | 3.63 | Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados por sus conocimientos.  |
| Existen grandes diferencias entre las recompensas del profesor líder y los integrantes de la cátedra.  |   |   | 3.48 | Los integrantes y el profesor líder de las Cátedras de Investigación son recompensados equiparablemente.                         |

|   |      |  |
|---|------|--|
| Los recursos económicos obtenidos por los resultados, no son compartidos con todos los integrantes de la cátedra. | 3.21 | Los recursos económicos obtenidos por los resultados, son compartidos equitativamente con todos los integrantes de la cátedra. |
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados por su trabajo individual.                     | 3.29 | Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados principalmente por su trabajo en equipo.                    |

### K. Accesos a la información

Martín (2004) señala que tanto la innovación como la creatividad requieren de un proceso de retorno de información al evaluar los resultados iniciales, intermedios y finales, que va desde los diferentes agentes, niveles y unidades organizacionales hasta la dirección, permitiendo establecer ajustes y actualizaciones sobre los agentes facilitadores, entre los cuales se encuentra el liderazgo.

Como se puede observar a través de los resultados de la variable “acceso a la información”, la media más alta de 4.24 reporta que la información es considerada como un valioso recurso que pertenece a todos los integrantes de la cátedra. A su vez, la media de 3.93 indica que gran cantidad de información sobre la situación de las Cátedras de Investigación es compartida con todos sus integrantes (ver figura 27).

Figura 27. Resultados de la variable “acceso a la información”

| K. Acceso a la información  |   |   |      |      |   |
|---|---|---|------|------|---|
|   | 1 | 2 | 3    | 4    | 5 |
| Muy poca información sobre la situación de las Cátedras de Investigación es compartida con los integrantes.               |   |   | 3.93 |      |   |
| El profesor líder oculta la información.  |   |   |      | 4.17 |   |
| La información es considerada como una fuente de poder y privilegio.  |   |   | 4.24 |      |   |
| Gran cantidad de información sobre la situación de las Cátedras de Investigación es compartida con todos sus integrantes. |   |   |      |      |   |
| El profesor líder comparte libremente la información.   |   |   |      |      |   |
| La información es considerada como un valioso recurso que pertenece a todos los integrantes de la cátedra.                |   |   |      |      |   |

|   |      |   |
|---|------|---|
| El acceso a los datos y a la información está estrictamente controlado. | 4.19 | Los sistemas de información están diseñados para permitir que el máximo número de personas se comuniquen electrónicamente más allá de los límites, acceda a los datos y a las herramientas de análisis y compartan la información fácilmente. |
|---|------|---|

### L. Equilibrio socio-técnico

Se puede decir que la investigación y desarrollo en las grandes empresas está cambiando su enfoque interno a una de mayor visión, que utiliza tecnología de fuentes como redes de profesores-investigadores, proveedores, competidores, clientes, entre otras.

Como se puede observar a través de los resultados de las medias de la variable del “equilibrio socio técnico”, la media más alta de 4.37 muestra que la tecnología y los integrantes son considerados de igual importancia dentro de la cátedra; con una media de 3.89 se indica que la tecnología utilizada por la Cátedra es difícil de cambiar (ver figura 28).

*Figura 28. Resultados de la variable “equilibrio socio-técnico”*

| L. Equilibrio socio-técnico   |   |   |      |      |   |  |
|---|---|---|------|------|---|--|
|   | 1 | 2 | 3    | 4    | 5 |  |
| Se considera más importante a la tecnología que a los integrantes de la cátedra.  |   |   |      | 4.37 |   | La tecnología y los integrantes son considerados de igual importancia dentro de la cátedra.  |
| Cuando se está considerando la introducción de alguna tecnología nueva, no se consulta a los integrantes de las Cátedras de Investigación que trabajará con ella. |   |   | 3.89 |      |   | Cuando se está considerando la introducción de alguna tecnología nueva, los integrantes de las Cátedras de Investigación que la aplicarán están involucrados en las decisiones sobre su adquisición y utilización. |
| Sólo unos pocos expertos técnicos saben cómo funciona la tecnología y cómo mantenerla.  |   |   |      | 4.01 |   | La mayoría de los integrantes de las Cátedras de Investigación comprenden los principios de la tecnología y están suficientemente capacitados.   |

|  |      |   |
|--|------|---|
| Existe demasiada o insuficiente tecnología para la demanda que tienen los proyectos.       | 3.91 | La tecnología es la justa para la demanda que tienen los proyectos.         |
| La tecnología que se utiliza inhibe el trabajo en equipo de los integrantes de la cátedra. | 4.04 | La tecnología está diseñada para apoyar el trabajo en equipo de la cátedra. |
| La tecnología utilizada por la Cátedra es difícil de cambiar.                              | 3.88 | La tecnología utilizada por la Cátedra es fácil de cambiar.                 |

Para Romero (2006), el éxito de un proceso de innovación no sólo depende de los agentes innovadores individualmente considerados, sino que es resultado de la interacción eficaz del conjunto de agentes que integran un sistema de innovación, universidades, organismos de investigación, empresas y las entidades de financiación, pasando por las instituciones y centros responsables de los procesos de transferencia de tecnología. Al realizar un estudio sobre las innovaciones, transferencias de tecnologías y la creación de empresas de base tecnológica, Corona (1999) concluye que hace varias décadas en los países industrializados se empezó a gestar una revolución científico-tecnológica.

Ciertamente, la innovación constituye la culminación de una serie de pasos relacionados con la formación, capacitación, motivación y fomento, pues instituye la convergencia entre la idea concebida y el producto terminado; transforma el conocimiento en beneficio económico individual, colectivo, regional y nacional, traspasando las fronteras mundiales. A través de los resultados obtenidos, se corrobora la necesidad de incrementar la participación de las instituciones educativas en las políticas de innovación regional para asegurar una mayor diversidad en los agentes de transferencia tecnología (OCDE, 2009; 2015).

### Administración de los procesos de innovación

Basado en el “Modelo de administración de y para el proceso de innovación” propuesto por Edgar y Grant (2009, 2016), se aplicó a las Cátedras de Investigación el cuestionario diseñado para este estudio y que comprende las siguientes secciones:

- A. Administración para y del proceso de Innovación
- B. Manejo de y para el Talento Innovador
- C. Herramientas y Técnicas para la Innovación

## A. Administración para y del proceso de Innovación

A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron en la sección relacionada con la “Administración para y del proceso de innovación” compuesta por 14 variables que integran 50 preguntas, a través de las cuales se describen los procesos que las cátedras han implementado para impulsar la innovación. Cabe recordar que este cuestionario fue contestado por todas las cátedras seleccionadas, a excepción de las Cátedras de Investigación Creación de riqueza mediante la innovación, la Tecnología y el Conocimiento. Al realizar el cálculo para determinar la confiabilidad del instrumento en la muestra (Hernández, 2006), se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.931 en las preguntas de esta sección.

### A.1) Conocimiento del mercado

Para Edgar y Grant (2009), conocer el mercado implica conocer los cambios de los ambientes externos tanto generales como específicos reflejados en los cambios tecnológicos, económicos, sociales y políticos.

Tabla 9.  
 *Mercados que se monitorean en las Cátedras de Investigación*

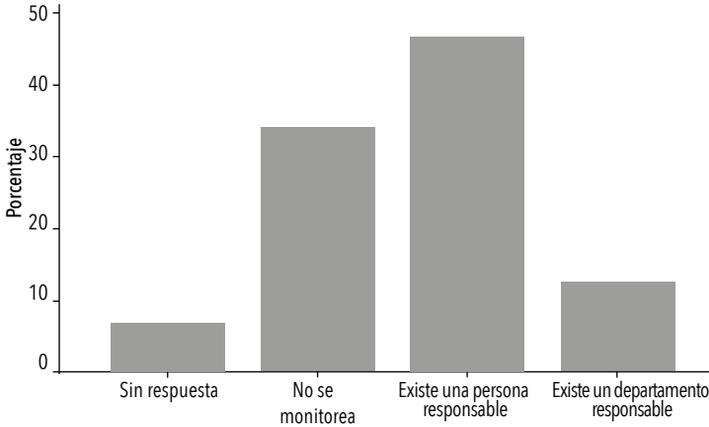
| <i>Mercado</i> | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|----------------|-------------|---------------|-------------------|
| Institucional  | 24          | 13.80         | 23.80             |
| Local          | 19          | 10.90         | 18.80             |
| Regional       | 24          | 13.80         | 23.80             |
| Nacional       | 35          | 20.10         | 34.70             |
| Internacional  | 50          | 28.70         | 49.50             |
| Ninguno        | 22          | 12.60         | 21.80             |
| <i>Total</i>   | <i>174</i>  | <i>100.00</i> | <i>172.30</i>     |

En los resultados se muestra que los miembros de las Cátedras de Investigación señalan que en prioridad se monitorean los mercados internacionales, seguidos por los nacionales, regionales e institucionales; es interesante observar cómo el monitoreo de los mercados locales se reporta en último lugar (ver tabla 9).

Como se puede observar en la figura 29, las cátedras reportan que en un 46.6% existe una persona responsable de monitorear los mercados y un 12.6% inclusive afirma que existe un departamento responsable; sin embargo, un 34% también revela que los mercados no se monitorean. Esta información converge con los resultados obtenidos en relación a la

manera en que se monitorean los mercados, ya que un 35.0% confirma que no se monitorean, mientras que un 29.1% indica que existe un proceso establecido y otro 29.1% señala que se aplican indicadores institucionales.

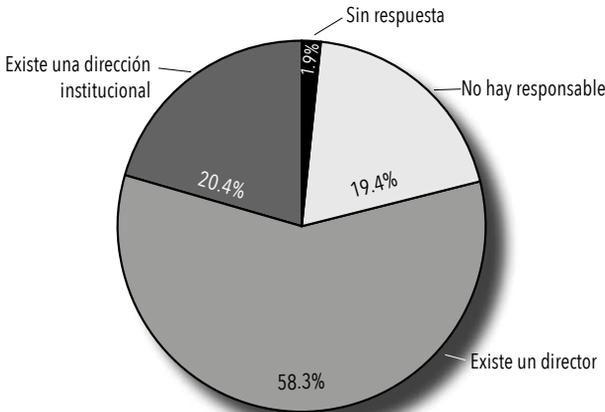
Figura 29. Cátedras participantes



A.2) Conciencia del entorno

En relación a la conciencia del entorno, es decir a la percepción de las interconexiones en el mercado y las potenciales repercusiones del cambio, en su mayoría los miembros de las Cátedras de Investigación afirman estar bien informados sobre las actividades que se realizan en los grupos de investigación y reportan que el profesor líder de las Cátedras de Investigación es el responsable de informar sobre las oportunidades y necesidades que emergen del entorno. Cabe señalar que algunos también indican que existe una dirección institucional e inclusive que no existe un responsable (ver figura 30).

Figura 30. Responsables de informar sobre oportunidades y necesidades del entorno



*A.3) Sensibilidad*

En los resultados referentes a la sensibilidad o el grado en que los cambios pueden apreciarse y la temporalidad de la percepción (Edgar y Grant, 2009), la mayoría indica que las cátedras reaccionan, tanto a corto como a mediano plazo a las oportunidades y necesidades que emergen del entorno; solo una minoría señala reaccionar a largo plazo.

Tabla 10.

*Características que permiten reaccionar con agilidad en cátedras de investigación*

| <i>Característica</i>                    | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|--|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta                            | 579         | 62.50         | 562.10            |
| <b>Conocimiento del mercado</b>          | <b>53</b>   | <b>5.70</b>   | <b>51.50</b>      |
| <b>Liderazgo</b>                         | <b>46</b>   | <b>5.00</b>   | <b>44.70</b>      |
| <b>Capacitación de recursos humanos</b>  | <b>32</b>   | <b>3.50</b>   | <b>31.10</b>      |
| Creatividad                              | 40          | 4.30          | 38.80             |
| <b>Capacidad de innovación</b>           | <b>61</b>   | <b>6.60</b>   | <b>59.20</b>      |
| <b>Capacidad de adaptación al cambio</b> | <b>33</b>   | <b>3.60</b>   | <b>32.00</b>      |
| Sistema de información tecnológica       | 43          | 4.60          | 41.70             |
| Infraestructura                          | 37          | 4.00          | 35.90             |
| Ninguna de las anteriores                | 3           | 0.30          | 2.90              |
| <i>Total</i>                             | <i>927</i>  | <i>100.00</i> | <i>900.00</i>     |

En la tabla 10 se muestra que un 6.6% de los miembros de las Cátedras de Investigación consideran que la capacidad de innovación permite reaccionar con agilidad, seguido por un 5.7% quienes posicionan al conocimiento del mercado y un 5.0% al liderazgo; sólo un 3.5% piensa que es la capacitación de recursos humanos, y un 3.6% mencionó la capacidad de adaptación al cambio. Aunque la mayoría afirma que existe una persona responsable de detectar los cambios y otros inclusive reportan que existe un departamento responsable, algunos miembros admiten que en realidad no se detectan.

#### A.4) Discernimiento

En relación a la síntesis de los cambios en el mercado y la percepción de los potenciales impactos y oportunidades (Edgar y Grant, 2009), se reporta que los miembros de las Cátedras de Investigación buscan y utilizan tecnologías para monitorear los mercados, además del análisis de patentes; reconocen no utilizar herramientas orientadas al manejo de la relación con los clientes (ver tabla 11).

*Tabla 11.*

Herramientas que se utilizan para monitorear

| <i>Herramientas</i>                | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|------------------------------------|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta                      | 637         | 77.30         | 618.40            |
| <b>Monitoreo de tecnologías</b>    | <b>52</b>   | <b>6.30</b>   | <b>50.50</b>      |
| Análisis de patentes               | 31          | 3.80          | 30.10             |
| Manejo de la relación con clientes | 12          | 1.50          | 11.70             |
| <b>Búsqueda de tecnología</b>      | <b>42</b>   | <b>5.10</b>   | <b>40.80</b>      |
| Inteligencia empresarial           | 16          | 1.90          | 15.50             |
| Mercadotecnia geográfica           | 3           | 0.40          | 2.90              |
| Ninguna de las anteriores          | 17          | 2.10          | 16.50             |
| Otra                               | 14          | 1.70          | 13.60             |
| <i>Total</i>                       | <i>824</i>  | <i>100.00</i> | <i>800.00</i>     |

Cabe hacer mención que la mayoría señala desconocer si existen estructuras establecidas para filtrar los cambios en el mercado y encauzar a los actores apropiados e inclusive algunos afirman que en realidad no existen herramientas que se utilizan en las cátedras para monitorear los mercados.

#### A.5) Interacción de la innovación

Suscitar la interacción para impulsar procesos de innovación implica saber reconocer la pertinencia de las herramientas y técnicas disponibles, además de utilizarlas en circunstancias particulares y en determinados contextos (Edgar y Grant, 2009). Al respecto, los miembros de las Cátedras de Investigación reconocen que el profesor líder guía la interacción y les mantiene informados de los procesos. También revelan que sólo se les incentiva a través de reconocimientos institucionales

(diploma, palmadita) o apoyos en capacitación, o bien simplemente no se les premia (ver tabla 12).

*Tabla 12.*  
Cómo se premia a los innovadores

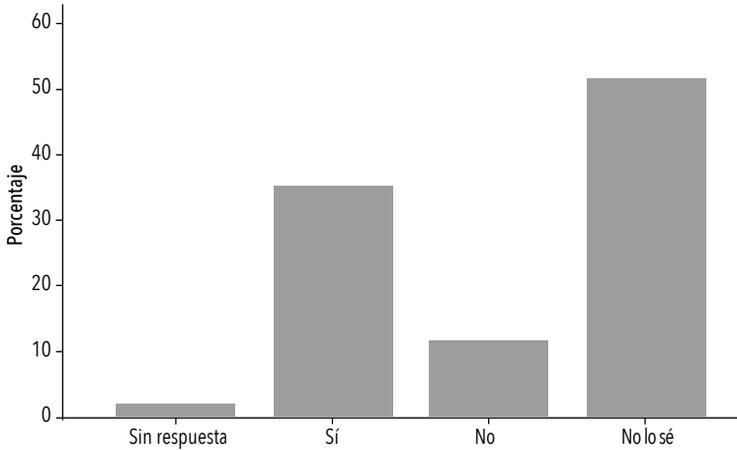
| <i>Premio</i>  | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|--|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta  | 592         | 82.10         | 574.80            |
| <b>No se premia</b>                                      | <b>20</b>   | <b>2.80</b>   | <b>19.40</b>      |
| <b>Reconocimiento institucional (diploma, palmadita)</b> | <b>43</b>   | <b>6.00</b>   | <b>41.70</b>      |
| Reconocimiento monetario                                 | 11          | 1.50          | 10.70             |
| Promoción laboral  | 7           | 1.00          | 6.80              |
| Descarga en horas  | 12          | 1.70          | 11.70             |
| Apoyo en capacitación                                    | 21          | 2.90          | 20.40             |
| Otra   | 15          | 2.10          | 14.60             |
| <i>Total</i>   | <i>721</i>  | <i>100.00</i> | <i>700.00</i>     |

#### A.6) *Aprendizaje y desarrollo*

Para Edgar y Grant (2009), el aprendizaje es una parte del proceso de innovación que soporta, desarrolla y nutre el talento innovador a través de una actividad reflexiva. En los resultados se observa que los miembros de las Cátedras de Investigación reconocen que se dispone de mecanismos para el aprendizaje, desarrollo y administración de proyectos en innovación. Afirman que en las actividades que realizan los grupos de investigación se comparten experiencias sobre prácticas y casos de éxito en innovación. Asimismo, la mayoría indica conocer los procesos que se implementan para identificar las necesidades de un desarrollo basado en la innovación.

Sin embargo, al cuestionar si existen indicadores para medir la efectividad de las estrategias implementadas para la enseñanza de la innovación, el 50% de la muestra manifestó desconocerlo (ver figura 31).

Figura 31. Conocimiento de indicadores para medir la efectividad



#### A.7) Transferencia de conocimiento

En los resultados se observa que aunque existen mecanismos en el manejo del conocimiento que permiten compartir, refinar, desarrollar y adaptar ideas, conocimiento y aprendizaje (Edgar y Grant, 2009), la gran mayoría de los miembros de las Cátedras de Investigación manifiestan desconocer la existencia de una Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI). En este mismo sentido, un 41.7% afirma que existen “procesos institucionales” para identificar las necesidades en la transferencia de conocimiento, pero un 40.8% manifiesta desconocer su existencia.

Esta tendencia también se observa al cuestionar sobre la existencia de procesos institucionales para transferir conocimiento y para valorar los beneficios que se generan. En su mayoría afirman reconocer su importancia y disponer de sistemas de información tecnológica para facilitar este proceso. Es interesante observar que un 7.0 % indica que la transferencia del conocimiento que se genera en los grupos de investigación está dirigida a un nivel institucional, seguido por un 5.7% que menciona dirigirse a un nivel internacional, un 4.7% a nivel nacional y un 3.7% a nivel regional.

Así se observa nuevamente que el nivel de transferencia local se ubica en última posición (ver tabla 13).

*Tabla 13.*  
A qué nivel se dirige la transferencia

| <i>Nivel</i>              | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|---------------------------|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta             | 463         | 74.90         | 449.50            |
| Institucional             | 43          | 7.00          | 41.70             |
| Local                     | 20          | 3.20          | 19.40             |
| Regional                  | 23          | 3.70          | 22.30             |
| Nacional                  | 29          | 4.70          | 28.20             |
| Internacional             | 35          | 5.70          | 34.00             |
| Ninguno de los anteriores | 5           | 0.80          | 4.90              |
| <i>Total</i>              | <i>618</i>  | <i>100.00</i> | <i>600.00</i>     |

*A.8) Infraestructura*

En relación a los recursos físicos, procesos facilitadores y políticas adoptadas por las cátedras, la mayoría indica que los recursos humanos, la tecnología y los mecanismos constituyen los elementos de infraestructura más significativos para la transferencia de conocimiento, mientras que en una menor proporción las herramientas (ver tabla 14).

*Tabla 14.*  
Elementos de infraestructura para la transferencia de conocimiento

| <i>Nivel</i>                | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|-----------------------------|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta               | 303         | 58.80         | 294.20            |
| <b>Recursos Humanos</b>     | <b>63</b>   | <b>12.20</b>  | <b>61.20</b>      |
| Tecnología                  | 58          | 11.30         | 56.30             |
| Instalaciones               | 30          | 5.80          | 29.10             |
| <b>Herramientas</b>         | <b>22</b>   | <b>4.30</b>   | <b>21.40</b>      |
| Mecanismos de Transferencia | 39          | 7.60          | 37.90             |
| <i>Total</i>                | <i>515</i>  | <i>100.00</i> | <i>500.00</i>     |

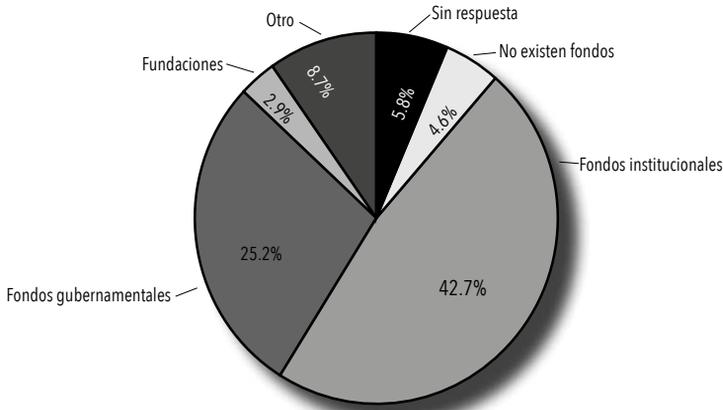
En los resultados se observa que los miembros reconocen que se dispone de la infraestructura necesaria para la enseñanza de la innovación y que existe una entidad encargada de administrar las infraestructuras para su impulso. También confirman que se provee capacitación para desarrollar competencias en innovación.

### A.9) Comercialización/Emprendimiento

Al referirse a las actividades que permiten llevar la innovación al mercado con fines de lucro o bien común (Edgar y Grant, 2009), la mayoría de los miembros indican que existen fondos institucionales, gubernamentales, otros fondos o fundaciones que financian la innovación; sin embargo, algunos también señalan que no existen fondos (ver figura 32).

Figura 32.

Financiamiento de la innovación



Al cuestionar sobre las recompensas que reciben los “innovadores”, la mayoría confirma que sólo reciben reconocimiento institucional (diploma, palmadita) o monetario y que en menor proporción apoyo en capacitación, descarga en horas, promoción laboral, y hay quienes mencionan que no se recompensa.

Como se observa en la tabla 15, reconocen que las cátedras proveen soporte para impulsar la comercialización de la innovación y que los procesos se apoyan esencialmente en redes de incubadoras y en menor medida sobre mecanismos de transferencia internos, institutos de desarrollo y mecanismos del entorno. Es interesante observar que los miembros también consideran que en realidad no existen innovaciones y las pocas que existen, no son comercializadas.

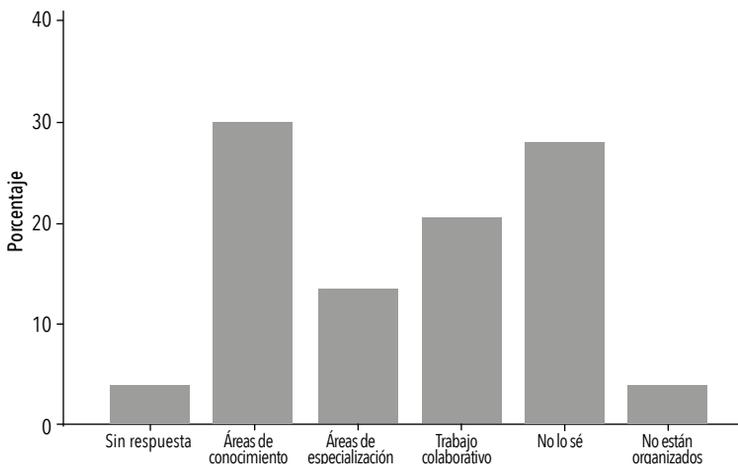
*Tabla 15.*  
 Cómo son comercializadas las innovaciones

| <i>Comercialización</i>              | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|--------------------------------------|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta                        | 608         | 84.30         | 590.30            |
| No hay innovaciones                  | 2           | 0.30          | 1.90              |
| No son comercializadas               | 12          | 1.70          | 11.70             |
| <b>Redes de incubadoras</b>          | <b>42</b>   | <b>5.80</b>   | <b>40.80</b>      |
| Institutos de desarrollo             | 8           | 1.10          | 7.80              |
| Mecanismos internos de transferencia | 20          | 2.80          | 19.40             |
| Mecanismos del entorno               | 7           | 1.00          | 6.80              |
| Otro                                 | 22          | 3.10          | 21.40             |
| <i>Total</i>                         | <i>721</i>  | <i>100.00</i> | <i>700.00</i>     |

*A.10) Grupos/ Redes*

De acuerdo a Edgar y Grant (2009), la vinculación en redes impulsa la sustentabilidad de la innovación a través de la operación y desarrollo de grupos complementarios de innovadores y/o implementadores. Como se puede apreciar en la figura 33, los grupos o redes se organizan con base en las áreas de conocimiento, especialización y trabajo colaborativo; algunos también admiten no saber cómo están organizados los grupos de investigación.

*Figura 33. Organización de los Grupos/Redes*



En los resultados también se observa que los miembros de las Cátedras de Investigación conocen esencialmente las redes internas, y en menor proporción las redes de innovación que existen en su área/región, ya sean gubernamentales o privadas. Señalan que la membresía en redes comprende la vinculación, inclusión a foros, el acceso a información, la publicación en revistas arbitradas y asistencia a congresos. En su mayoría consideran que el aspecto más valioso de una red consiste en la integración en grupos multidisciplinarios, el establecimiento de alianzas, desarrollo de estrategias y productos.

#### *A.11) Profesionalización*

En relación a los conocimientos y habilidades profesionales y administrativas requeridas para apoyar la comercialización, desarrollo y expansión de ideas a través de fases de crecimiento y madurez (Edgar y Grant, 2009), se observa que en las cátedras existe un soporte formal proporcionado por la institución para impulsar la innovación. No obstante, el 50.5% de los miembros manifiesta desconocer la existencia de indicadores para medir el soporte a la innovación (ver tabla 16).

Resulta relevante observar que se desconozcan estos indicadores, ya que de acuerdo a la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico, el desempeño de las Cátedras de Investigación se somete una evaluación al final del periodo que se les asignó como medio para garantizar el cumplimiento de sus objetivos. Estos elementos de evaluación están sujetos a revisión y modificación, y son conocidos por todos los integrantes de las Cátedras de Investigación (ITESM, 2008).

*Tabla 16.*

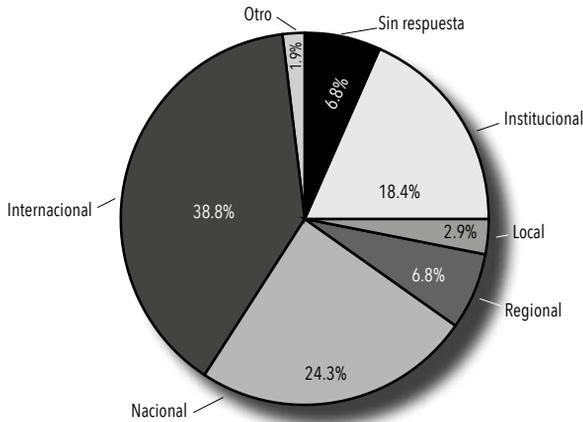
Indicadores para medir el soporte a la innovación que proporciona la institución

| <i>¿Hay indicadores?</i> | <i>Frecuencia</i> | <i>%</i>   | <i>Porcentaje acumulado</i> |
|--------------------------|-------------------|------------|-----------------------------|
| Sin respuesta            | 3                 | 2.9        | 2.9                         |
| Sí                       | 37                | 35.9       | 38.8                        |
| No                       | 11                | 10.7       | 49.5                        |
| No lo sé                 | 52                | 50.5       | 100                         |
| <i>Total</i>             | <i>103</i>        | <i>100</i> | <i>100</i>                  |

*A.12) Impacto-Métrica*

Al referirse al conjunto de acciones para medir el impacto y contribución de las innovaciones (Edgar y Grant, 2009), en su mayoría los integrantes de las Cátedras de Investigación aseveran que es posible medir la innovación además de corroborar que debe medirse. Señalan que la medición de la innovación debe impactar en un nivel internacional, nacional, institucional, regional y se observa que el nivel local se ubica en la última posición (ver figura 34).

Figura 34. Medir la innovación



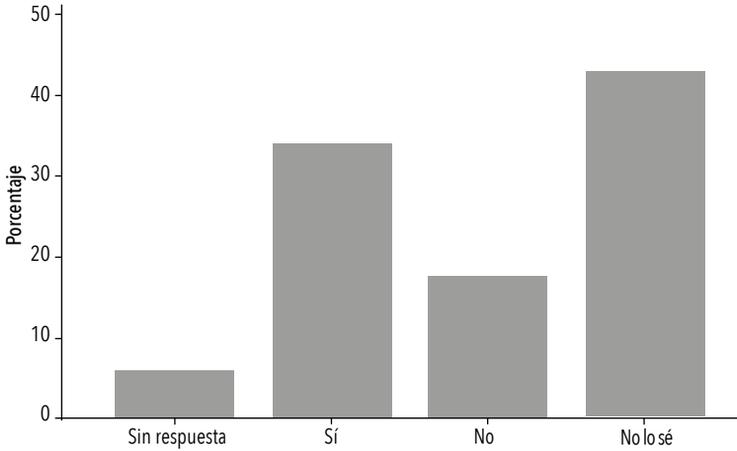
*A.13) Impacto-Estándares*

Para Edgar y Grant (2009), establecer indicadores de impacto en la administración de procesos de innovación requiere considerar el nivel que se busca alcanzar por medio del reconocimiento profesional de la capacidad innovadora, así como los estándares máximos. Al cuestionar sobre el uso de indicadores para medir el impacto de la innovación a nivel gubernamental, se observa la misma tendencia que se mostró en la tabla anterior, ya que en su mayoría declaran desconocerlos. Esta información coincide con los indicadores que se utilizan para medir la calidad en los procesos de innovación, ya que un 43.7% señala desconocerlos y un 19.4% corrobora su inexistencia.

Sólo un 33.0% afirma que su Cátedra mide la calidad de los procesos de innovación, y en su mayoría recomiendan que se debería establecer un estándar para medir la calidad en los procesos de innovación tanto a nivel internacional, nacional, institucional o regional, mientras que pocos sugieren a nivel local.

En ese mismo sentido, la mayoría de los miembros manifiestan desconocer los indicadores que se utilizan para medir el impacto de la innovación en las cátedras y algunos inclusive afirman que no existen; sólo una tercera parte de los encuestados reconocen su existencia (ver figura 35).

Figura 35. Existencia de indicadores para medir la innovación



Como se observa en la tabla 17, esta preferencia también se observa al cuestionar sobre el tipo de entidades que deberían establecer los estándares.

Tabla 17.

Estándares para medir la calidad de los procesos de innovación

| Estándares              | Núm. | %      | % de casos |
|-------------------------|------|--------|------------|
| Sin respuesta           | 350  | 68.00  | 339.80     |
| Institución             | 41   | 8.00   | 39.80      |
| Organización local      | 12   | 2.30   | 11.70      |
| Organismo regional      | 16   | 3.10   | 15.50      |
| Organismo nacional      | 47   | 9.10   | 45.60      |
| Organismo internacional | 49   | 9.50   | 47.60      |
| Total                   | 515  | 100.00 | 500.00     |

*A.14) Retroalimentación/Seguimiento*

En el Modelo EFQM (ver figura 2), la retroalimentación refleja la naturaleza dinámica de la innovación y el aprendizaje, al permitir la mejora continua del valor aportado por los agentes facilitadores, lo que a la postre se traduce en una mejora de los resultados en sus diferentes ámbitos y en relación a los diferentes grupos de interés.

De esta forma, la filosofía y espíritu del modelo está impregnado de elementos “captadores de información” o sensores externos e internos que permiten a la organización, no sólo adaptarse continuamente, sino también anticiparse a los factores del entorno.

*Tabla 18.*

Retroalimentación de los procesos de innovación

| <i>Retroalimentación</i> | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|--------------------------|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta            | 422         | 68.30         | 409.70            |
| Miembros de la cátedra   | 85          | 13.80         | 82.50             |
| Institución              | 50          | 8.10          | 48.50             |
| Organismo local          | 12          | 1.90          | 11.70             |
| Organismo regional       | 13          | 2.10          | 12.60             |
| Organismo nacional       | 24          | 3.90          | 23.30             |
| Organismo internacional  | 12          | 1.90          | 11.70             |
| <i>Total</i>             | <i>618</i>  | <i>100.00</i> | <i>600.00</i>     |

En esta dinámica también se observa en el Modelo de administración de y para el proceso de innovación (Edgar y Grant, 2009), evidenciando la necesidad de establecer puntos de retroalimentación y seguimiento entre sus elementos mediante mecanismos en el manejo del conocimiento que permiten compartir, refinar, desarrollar y adaptar ideas, conocimiento y aprendizaje. Al cuestionar sobre la retroalimentación en las cátedras, se declara que esencialmente se debe retroalimentar a los miembros, la institución y organismos nacionales; cabe señalar que la tendencia de posicionar el nivel local en último lugar se confirma (ver tabla 18).

En esta perspectiva, el liderazgo para la innovación constituye una habilidad para fijar objetivos, el seguimiento de dichos objetivos y la capacidad de dar retroalimentación integrando las opiniones de los otros (Santiago Innova, 2010).

## B. Manejo de y para el Talento Innovador

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron en la sección relacionada con el “*Manejo de y para el Talento Innovador*”, la cual está compuesta por ocho variables que integran 35 preguntas, y a través de las cuales se describen las características que debe poseer un *innovador*, tanto a nivel personal como las de su entorno. Es importante recordar que este cuestionario fue contestado por todas las cátedras seleccionadas en la muestra, a excepción de las Cátedras de Investigación “Creación de riqueza mediante la innovación, la Tecnología y el Conocimiento”. Al realizar el cálculo para determinar la confiabilidad del instrumento en la muestra (Hernández, 2006), se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.928 en las preguntas que integran esta sección.

### B.1) Talento Creativo

De acuerdo a Edgar y Grant (2009), el talento creativo representa la creatividad del individuo. Por su parte, Conceição y Heitor (2005) conciben la innovación asociada con la creatividad, con la generación de ideas, con iniciativas y riesgos. De la misma forma, Fillis y McAuley (2000) señalan que la creatividad individual o grupal es un inicio de la innovación; sin embargo, aunque la creatividad es el punto de partida, no es la condición suficiente para que haya innovación (Galindo, 2008). Al respecto, los miembros de las Cátedras de Investigación afirman que es posible identificar el talento creativo, además de desarrollarlo. En los resultados se observa que un 10.7% piensa que el talento creativo se origina en el contexto, un 9.9% en la escuela, un 7.4% en el entorno familiar, un 6.0% en la infancia y un 4.7% piensan que se nace con el talento creativo.

También mencionan que el talento creativo se puede fortalecer a través de conocimientos, estrategias extracurriculares, estrategias académicas y redes interinstitucionales. En la tabla 19 se presentan las habilidades que los miembros de las Cátedras de Investigación consideran que debe desarrollar un innovador. Como se puede apreciar en los resultados, un innovador debe ser capaz de identificar oportunidades, detectar necesidades, generar e implementar ideas.

Como lo expresan Martins y Terblanche (2003), creatividad e innovación pueden ser considerados como términos que se superponen o coinciden entre dos etapas del proceso creativo: generación de ideas e implementación.

Tabla 19.  
Habilidades del innovador

| Habilidad                                       | Núm.        | %             | % de casos     |
|---|-------------|---------------|----------------|
| Sin respuesta                                   | 639         | 51.70         | 620.40         |
| <b>Habilidad para identificar oportunidades</b> | <b>81</b>   | <b>6.60</b>   | <b>78.60</b>   |
| <b>Detección de necesidades</b>                 | <b>59</b>   | <b>4.80</b>   | <b>57.30</b>   |
| Adquisición de recursos                         | 31          | 2.50          | 30.10          |
| <b>Generación de ideas</b>                      | <b>76</b>   | <b>6.10</b>   | <b>73.80</b>   |
| Selección de opciones efectivas                 | 40          | 3.20          | 38.80          |
| Ejecución de proyectos                          | 47          | 3.80          | 45.60          |
| Implementación de ideas                         | 64          | 5.20          | 62.10          |
| Aprendizaje de experiencias pasadas             | 41          | 3.30          | 39.80          |
| Desarrollo de una red                           | 27          | 2.20          | 26.20          |
| Comunicación de ideas                           | 54          | 4.40          | 52.40          |
| Inspiración para otros                          | 37          | 3.00          | 35.90          |
| Liderar un equipo                               | 40          | 3.20          | 38.80          |
| <i>Total</i>                                    | <i>1236</i> | <i>100.00</i> | <i>1200.00</i> |

### B.2) Herramientas

Para Amidon (1997), *la innovación* es necesaria como parte de la estrategia para transformar organizaciones y competir en la economía del conocimiento; constituye un factor dominante de la competitividad internacional y un factor que mejora la capacidad de la sociedad en general para aprovechar nuevos conocimientos. Es por ello que existe la necesidad de entender mejor la naturaleza de la innovación, en aras de facilitar los procesos para su enseñanza-aprendizaje.

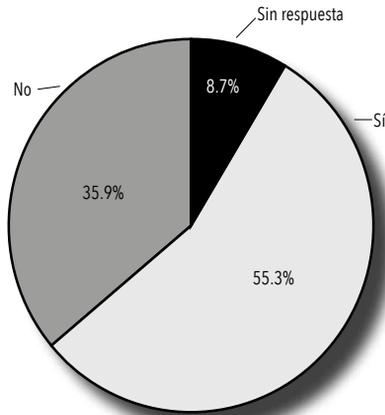
En México, la Secretaría de Educación (2005) plantea que “aprender a innovar” implica favorecer el pensamiento creativo y las actitudes flexibles que dan lugar a la originalidad, a la fluidez de ideas, a descubrir nuevos sentidos y relaciones entre los elementos de un conjunto. Esto implica el desarrollo de la confianza para aceptar los riesgos y fracasos, perseguir ideas generales y de gran alcance. Al respecto, Edgar y Grant (2009) señalan que la capacidad de innovación de una persona o grupo,

permite seleccionar apropiadamente herramientas y técnicas que empaquen con su talento, habilidades y resultados requeridos.

Como se observa en la figura 36, la mayoría de los miembros de las Cátedras de Investigación afirman utilizar herramientas y técnicas para fortalecer la enseñanza de la innovación. Sin embargo, también existen cátedras que reportaron no aplicarlas en las actividades de enseñanza-aprendizaje que realizan sus miembros.

*Figura 36.*

Uso de herramientas y técnicas para la enseñanza de la innovación



### B.3) Contexto

En los estudios realizados por Edgar y Grant (2009), el contexto se define como las diferentes situaciones industriales, geográficas, de tiempo y relativas que proveen un conjunto de características diferenciadoras. Al respecto, los miembros de las Cátedras de Investigación en su gran mayoría mencionaron que les resulta fácil transferir innovaciones entre diferentes contextos, ya que existen principios generales en los procesos de innovación que son válidos en cualquiera de ellos.

En relación a la importancia que posee el contexto al innovar, la mayoría mencionó que éste es esencial, seguido de una proporción de cátedras que afirmó que era o importante o muy importante. Asimismo, al cuestionarles sobre el contexto consideraban que promueve más la innovación, un 12.2% de los miembros de las Cátedras de Investigación eligió el contexto institucional, seguido un 7.2% que seleccionó el internacional, y en un menor porcentaje el nacional, regional y local (ver tabla 20).

*Tabla 20.*  
Contextos que más promueven la innovación

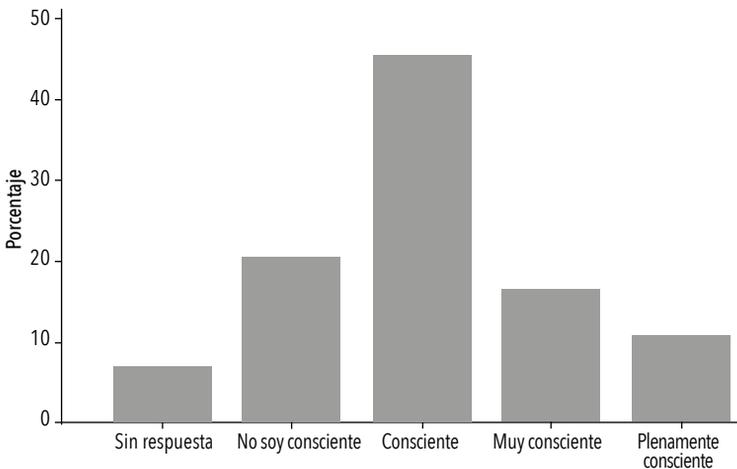
| <i>Contexto</i>      | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|----------------------|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta        | 338         | 65.60         | 328.20            |
| <b>Institucional</b> | <b>63</b>   | <b>12.20</b>  | 61.20             |
| Local                | 21          | 4.10          | 20.40             |
| Regional             | 28          | 5.40          | 27.20             |
| Nacional             | 28          | 5.40          | 27.20             |
| <b>Internacional</b> | <b>37</b>   | <b>7.20</b>   | 35.90             |
| <i>Total</i>         | <i>515</i>  | <i>100.00</i> | <i>500.00</i>     |

*B.4) Pertenencia Ciudadana*

En el modelo de innovación que plantean Edgar y Grant (2009), la pertenencia ciudadana se asocia al dominio colectivo, la identidad y el sentimiento de pertenencia que alinea a los interesados en un grupo.

*Figura 37.*

Conciencia que existe en las cátedras de las expectativas de innovación



Como se puede observar en la figura 37, una gran parte de los miembros de las Cátedras de Investigación afirmaron tener conciencia de pertenencia a su grupo de investigación, así como conocer las expectativas de innovación que poseían sus compañeros de cátedra. Algunos

miembros también manifestaron no estar conscientes de las expectativas en innovación planteadas en la Cátedra de pertenencia.

### B.5) Capacidad de innovar

Como bien señalan Sternberg, Pretz, y Kaufman (2001), la creatividad es sólo un inicio para llevar a cabo una innovación; la innovación permite llevar las ideas creativas a algo tangible. En esta perspectiva, la capacidad de innovar se refiere a la habilidad de ajustar las competencias creativas a la situación contextual (Edgar y Grant, 2009). Al cuestionar la forma en que se pueden desarrollar las competencias para innovar, la mayor parte de los miembros se inclinó hacia la participación en proyectos, actividades en redes, comunidades y grupos, así como a través de estrategias curriculares; en menor proporción mencionaron las estrategias extracurriculares u otros medios (ver tabla 21).

Tabla 21.

Forma en que se desarrollan las competencias para innovar dentro de la cátedra

| <i>Estrategias</i>                               | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|--|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta                                    | 305         | 59.20         | 296.10            |
| Estrategias curriculares                         | 40          | 7.80          | 38.80             |
| Estrategias extracurriculares                    | 27          | 5.20          | 26.20             |
| <b>Participación en proyectos</b>                | <b>80</b>   | <b>15.50</b>  | <b>77.70</b>      |
| <b>Actividades en redes, comunidades, grupos</b> | <b>51</b>   | <b>9.90</b>   | <b>49.50</b>      |
| Otro   | 12          | 2.30          | 11.70             |
| <i>Total</i>                                     | <i>515</i>  | <i>100.00</i> | <i>500.00</i>     |

En relación a la manera en que se integran las Cátedras de Investigación, un 10.9% considera que son grupos institucionales, un 8.9% a través de trabajo individual, 8.3% constituyen equipos de corta duración, un 5.2% expresó que por medio de redes interinstitucionales. En el mismo sentido, un 10.3%, mencionó que los grupos se conforman de acuerdo a las actividades a desarrollar, y sólo la mitad de estos contestaron que se conforman en equipos multidisciplinarios.

También se mencionó en un 11.7%, que el desempeño de las diferentes cátedras se monitorea a través de un proceso establecido y en un 9.0% a través de indicadores institucionales; sólo un 2.5% indicó hacer

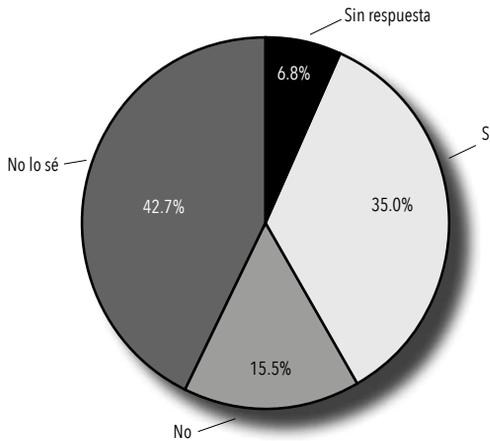
uso de consultores externos, y un 3.2% indicó que no monitorean su desempeño.

**B.6) Conveniencia de la innovación**

En relación a las técnicas o herramientas que se utilizan para medir los beneficios de las innovaciones que se generan en la cátedra, la mayoría de los miembros manifestaron desconocer su existencia (ver figura 38). De aquellos que afirmaron conocerlas, un 9.1% indicó seleccionarlas con base en la situación, un 3.7% por recomendación institucional, un 3.3% por la familiaridad de su manejo, un 2.5% por elección del equipo. Sobre los criterios que se aplican para tomar decisiones, un 8.6% señaló considerar los beneficios, un 3.6% se establecen de acuerdo al objetivo que se quiere lograr, un 3.6% según las actividades a desarrollar y un 2.4% de acuerdo a la elección del equipo de trabajo.

*Figura 38.*

Existencia de técnicas o herramientas para medir los beneficios

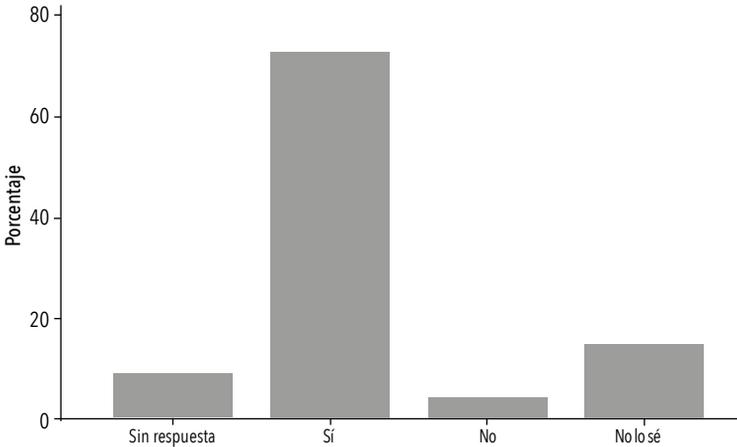


También afirman que existen acuerdos de colaboración con otras instituciones, pues reconocen que establecer relaciones con otras instituciones permite conocer otros contextos y hacer uso de los recursos disponibles en otras circunstancias. En su mayoría confirmaron haber establecido convenios con otras instituciones, y sólo pocos indicaron disponer de acuerdos de cooperación (ver figura 39). Asimismo, la mayoría indicó que estos acuerdos se hacen a través de algún proyecto, 12.2%, o también por medio de instancias institucionales, 6.0%. Por último,

mencionaron que estos acuerdos se miden con base en los indicadores de un proyecto, 7.6%, o indicadores institucionales, 4.9%, y un 6.4% expresó que no conoce a través de qué indicadores se miden los acuerdos.

Figura 39.

Existencia de acuerdos de colaboración con otras instituciones



B.7) Capacidad de innovación

Referente a la capacidad de seleccionar apropiadamente herramientas y técnicas que empaten con su talento, los miembros de las Cátedras de Investigación consideran que es necesario tener una cultura específica para mejorar su efectividad al innovar. Sobre esta cultura, un 16.9%, expresó que es la institución quien debe promoverla, un 10.5% el director de la cátedra, un 10.5% el gobierno y sólo un 9.1% las empresas.

Tabla 22.

Formas en cómo se podrá desarrollar una cultura de innovación

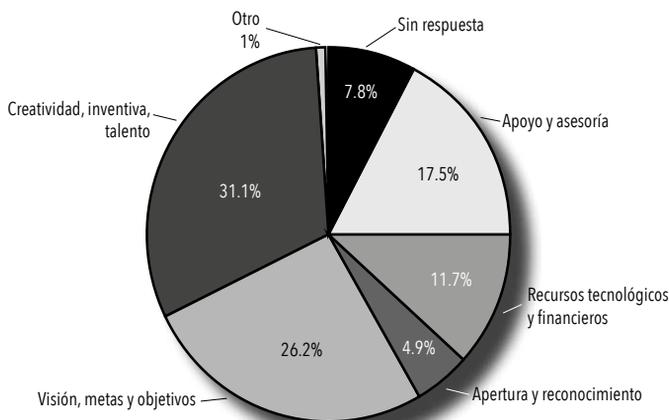
| Estrategias                               | Núm.       | %             | % de casos    |
|---|------------|---------------|---------------|
| Sin respuesta                             | 306        | 59.40         | 297.10        |
| Estrategias curriculares                  | 41         | 8.00          | 39.80         |
| <b>Estrategias extracurriculares</b>      | <b>33</b>  | <b>6.40</b>   | <b>32.00</b>  |
| Participación en proyectos                | 74         | 14.40         | 71.80         |
| Actividades en redes, comunidades, grupos | 53         | 10.30         | 51.50         |
| Otro                                      | 8          | 1.60          | 7.80          |
| <i>Total</i>                              | <i>515</i> | <i>100.00</i> | <i>500.00</i> |

Como se puede observar en la tabla 22, un 14.4% de los miembros de las Cátedras de Investigación consideran que una cultura de innovación podría desarrollarse a través de su participación en proyectos, un 10.3% a través de actividades en redes, comunidades y grupos diversos, un 8.0% mediante estrategias curriculares, y sólo un 6.4%; eligieron la opción relacionada con estrategias extracurriculares. Esto último, a pesar de que la mayoría afirmó utilizar diferentes técnicas o herramientas para impulsar la innovación en las distintas etapas del proceso, enfatizando la necesidad de extender la innovación a la forma en cómo se enseña a innovar, más allá de las técnicas curriculares tradicionales.

### B.8) Liderazgo en la Innovación

En el Modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey se reconoce que para impulsar procesos de investigación e innovación, se requiere de un profesor líder que busque apoyar el cumplimiento de los objetivos, sin embargo, existen diversos y muy variados estilos y perfiles de liderazgo (ITESM, 2008). Al preguntarles a los diferentes miembros de las Cátedras de Investigación si consideran que la innovación puede liderarse, la mayoría contestó afirmativamente, pocos contestaron que no sabían, y nadie negó la posibilidad de que la innovación se lidere. Respecto al líder expresaron que éste requiere tener creatividad, inventiva y talento, así como visión, metas y objetivos; de él esperan tener apoyo y asesoría, y en menor medida esperan recibir de él recursos tecnológicos y financieros, o apertura y reconocimientos (ver figura 40).

Figura 40. Atributos de un líder en innovación



Dentro de las habilidades que consideran debe tener un líder se encuentra apertura a nuevas ideas, 12.3%, saber identificar las necesidades del entorno, 12.0%, ser creativo, 10.2%, y poseer conocimientos, 8.7%. En menor medida piensan que debe saber definir responsabilidades, 7.0%, y pertenecer a redes de innovación, 5.5%. Estas habilidades pueden ser desarrolladas a través de la experiencia que da el participar en proyectos, 17.1%, por medio de estrategias extracurriculares como cursos o talleres, 11.5%, o a través de estrategias curriculares como capacitación institucional, 10.5% (ver tabla 23).

*Tabla 23.*

Forma en que se desarrollan las habilidades de un líder en innovación

| <i>Estrategia</i>                                     | <i>Núm.</i> | <i>%</i>      | <i>% de casos</i> |
|---|-------------|---------------|-------------------|
| Sin respuesta   | 304         | 59.00         | 295.10            |
| Estrategias curriculares (capacitación institucional) | 54          | 10.50         | 52.40             |
| Estrategias extracurriculares (cursos o talleres)     | 59          | 11.50         | 57.30             |
| Experiencia (participación en proyectos)              | 88          | 17.10         | 85.40             |
| No se pueden desarrollar                              | 1           | 0.20          | 1.00              |
| Otro  | 9           | 1.70          | 8.70              |
| <i>Total</i>  | <i>515</i>  | <i>100.00</i> | <i>500.00</i>     |

Por último, en relación a las características que debe promover un líder, un 13.8% destaca que los miembros de las Cátedras de Investigación consideran que debe compartir visión, metas y objetivos con el resto del equipo, un 12.8% extender la comunicación, 12.6% promover la creatividad en las soluciones, un 12.2% el compromiso con los objetivos del equipo y un 10.3% el respeto. Señalan que estas características pueden desarrollarse por medio de experiencias en proyectos, 16.3%, estrategias extracurriculares como cursos o talleres, 10.5%, o de estrategias curriculares como lo es la capacitación institucional, 9.9%.

Ciertamente, los profesores líderes utilizan con regularidad diversas estrategias extracurriculares para capacitarse en innovación, no obstante, esto no sucede con la forma en cómo ellos enseñan a sus alumnos a innovar, como se expresó en rubros anteriores. Al respecto Ciertamente,

Rodríguez, citado por Bautista, 2008) enfatiza que el liderazgo es la habilidad de convencer a otros para que busquen con entusiasmo el logro de objetivos definidos; constituye el conjunto de habilidades- funciones que pueden estar distribuidas entre todos los miembros de la organización (Schein, citado por Bautista, 2008).

### C. Herramientas y técnicas para impulsar procesos de innovación

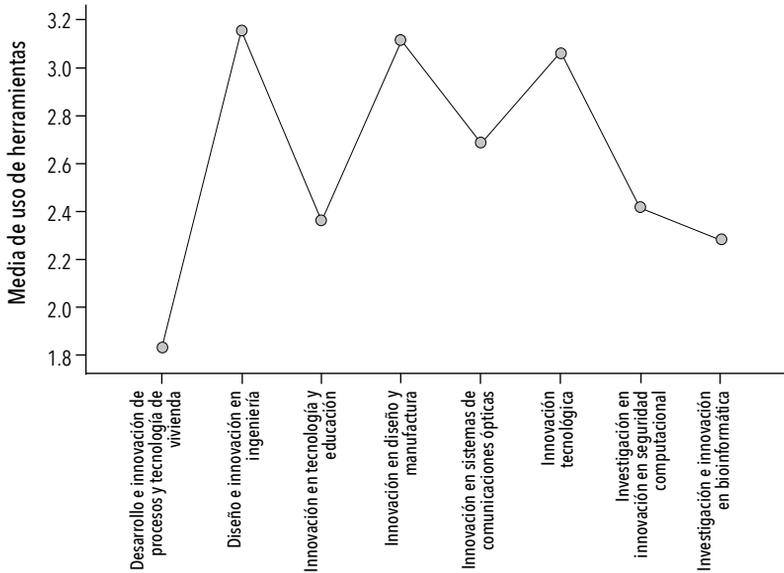
A través del presente instrumento se propuso generar información sobre las herramientas claves y técnicas que son utilizadas por las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey para promover procesos de innovación sistémica o prescriptiva. Durante las actividades de trabajo de campo se aplicó este instrumento a los miembros de las Cátedras de Investigación que conforman la muestra. Al realizar el cálculo para determinar la confiabilidad del instrumento en la muestra (Hernández, 2006), se obtuvo un Alfa de Cronbach de .982 en las preguntas que integran esta sección. A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron sobre el uso de herramientas por Cátedra y área de aplicación.

#### *C.1) Uso de herramientas de investigación por Cátedra*

En los resultados sobre las herramientas que son utilizadas para impulsar procesos de innovación, se obtuvo una media de 2.64 para todas las cátedras; esto significa que aunque los miembros de las Cátedras de Investigación reportan desconocer este tipo de herramientas, también manifiestan su interés por utilizarlas.

Figura 41.

Media de uso de herramientas en las Cátedras de Investigación



Como se puede apreciar en la figura 41, la Cátedra “Diseño e innovación en ingeniería” registró la media más alta en el uso de herramientas, mientras que la Cátedra Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda obtuvo la media más baja; cabe señalar que los integrantes de esta Cátedra también registraron muy poca participación.

C.2) *Uso de herramientas de investigación por aérea de aplicación*

En la tabla 24 se presentan los resultados que se obtuvieron en cada área de aplicación. Como se observa, el uso de herramientas en el aérea de “Administración de proyectos” obtuvo una media de 3.34, la cual contrasta con la media de 1.95 en el uso de herramientas para la “Administración de interfaces”; se aprecia que las herramientas para la “Administración del conocimiento”, “Inteligencia de mercados”, “Creatividad”, “Recursos humanos” y “Solución de problemas” también registraron una media superior a la media de 2.64 que se obtuvo para todas las aéreas de aplicación en el uso de herramientas para promover procesos de innovación.

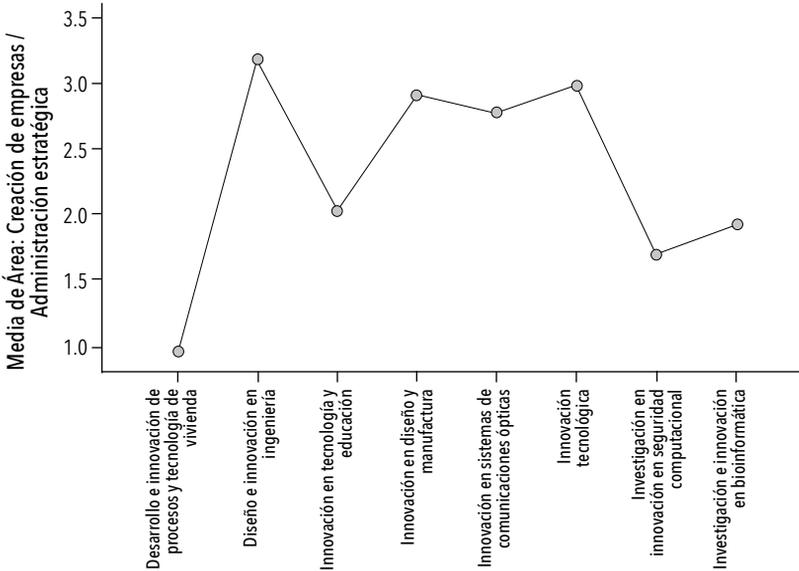
*Tabla 24.*  
Resultados sobre el uso de herramientas por aérea estratégica

| <i>Uso de herramientas</i>                           | <i>N</i> | <i>Mín.</i> | <i>Máx.</i> | <i>Media</i>  |
|--|----------|-------------|-------------|---------------|
| <b>Uso de herramientas</b>                           | 77       | 1.24        | 4           | <b>2.6437</b> |
| 1. Área: Creación de Empresas/<br>Admón. Estratégica | 77       | 1           | 4.29        | 2.3423        |
| 2. Área: Desarrollo y diseño de<br>productos         | 77       | 1           | 4.19        | 2.5114        |
| <b>3. Área: Administración de<br/>proyectos</b>      | 77       | 1           | 5           | <b>3.3429</b> |
| 4. Área: Administración del<br>conocimiento          | 77       | 1           | 5           | 3.0087        |
| 5. Área: Inteligencia de mercados                    | 77       | 1           | 4.71        | 2.7421        |
| 6. Área: Mejora de Procesos                          | 77       | 1           | 4.67        | 2.4199        |
| 7. Área: Creatividad                                 | 77       | 1           | 5           | 2.7697        |
| 8. Área: Recursos Humanos                            | 77       | 1           | 5           | 2.9143        |
| <b>9. Área: Administración de<br/>Interfaces</b>     | 77       | 1           | 4           | <b>1.9545</b> |
| 10. Área: Co-operativa y Redes                       | 77       | 1           | 4.5         | 2.526         |
| 11. Área: Toma de Decisiones                         | 77       | 1           | 5           | 2.2922        |
| 12. Área: Solución de Problemas                      | 77       | 1           | 4.43        | 2.8256        |
| <i>N válido (según lista)</i>                        | 77       |             |             |               |

Como se puede observar en la figura 42, las cátedras de Diseño e innovación en ingeniería, “Innovación tecnológica”, “Innovación en diseño y manufactura” y “Innovación en sistemas de comunicaciones ópticas” obtuvieron las medias más altas en el uso de herramientas en el área de Creación de Empresas / Administración Estratégica; cabe señalar que en esta área, las herramientas que más utilizan son “Abstracción del problema”, “Mapas de tecnología” y “Análisis Fuerzas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)”, y la menos utilizada es “Simulación de negocios”.

Figura 42.

Resultados en el Área: Creación de Empresas / Administración Estratégica

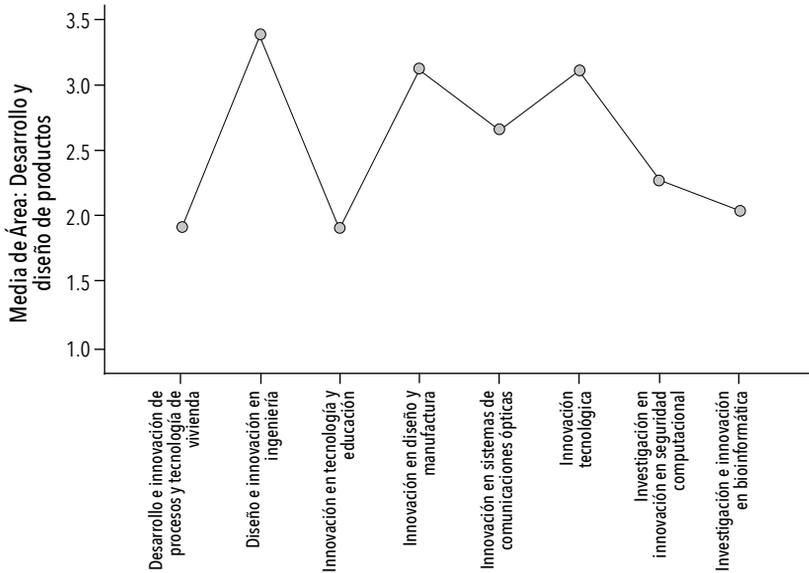


En los resultados sobre el uso de herramientas en el área de desarrollo y diseño de productos (figura 43), se observa que las cátedras en “Innovación en tecnología y educación”, “Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda”, al igual que en “Investigación e innovación en bioinformática” obtuvieron las medias más bajas; como se puede observar, la Cátedra en “Diseño e innovación en ingeniería” se distingue nuevamente por obtener la media más alta en el uso de herramientas.

En el área de Desarrollo y diseño de productos, se reporta una frecuente utilización de las herramientas “Análisis de funcionamiento del producto”, “Sistemas diseño asistido por computadora (CAD)” y “Análisis de las características y funcionamiento”, en contraste con el poco uso de “*Knowledge Trees*”.

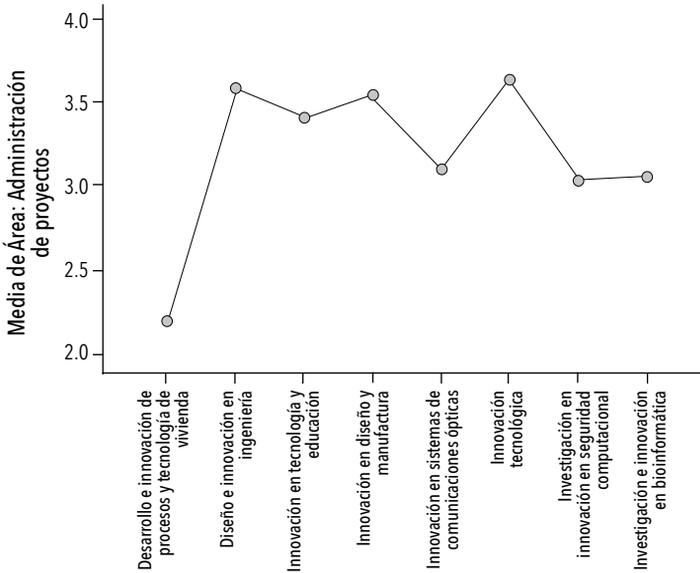
Figura 43.

Área: Desarrollo y diseño de productos



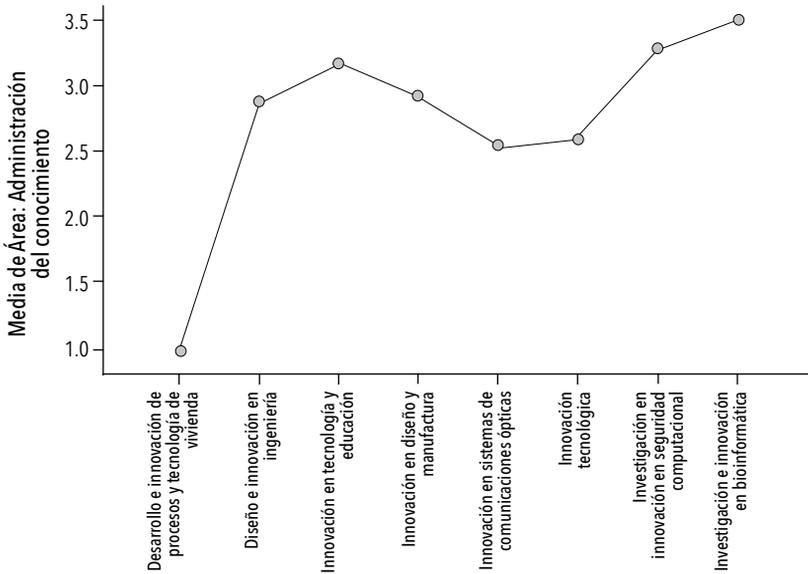
Como se observa en la figura 44, todas las Cátedras de Investigación obtuvieron una media superior a 3.05 en el uso herramientas en el área de administración de proyectos, a excepción de las Cátedras de Investigación “Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda”, la cual obtuvo una media de 2.2, es decir que los miembros reportan desconocer este tipo de herramientas. Al profundizar en el análisis descriptivo se observa una frecuente utilización de la “Planeación de proyectos”, “Evaluación de proyectos”, “Manejo del portafolio de proyectos”, “Manejo IPR” y sólo la herramienta “Auditorías de conocimiento” es la más desconocida.

Figura 44. Área: Administración de proyectos



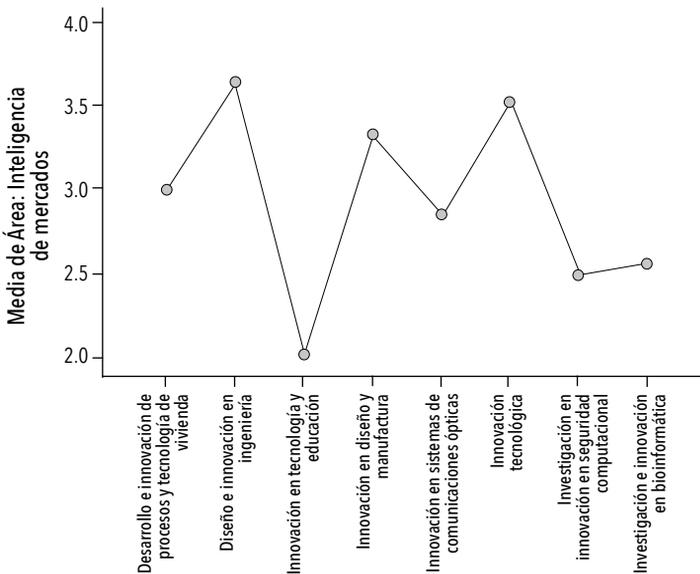
En relación al uso de herramientas en el área de administración del conocimiento, todas las cátedras (a excepción de las Cátedras de Investigación “Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda”, ver figura 45) obtuvieron una media superior a 2.5 e inferior a 3.47. Esto significa que se utilizan con frecuencia o bien están interesados por utilizarlas. En esta área se reporta un mayor uso de la “Gestión de documentos” y “*Storytelling*”, mientras que el “Mapeo de conocimientos” es poco utilizado e inclusive desconocido.

Figura 45. Área: Administración del conocimiento



En el uso de herramientas relacionadas con el área de inteligencia de mercados, la Cátedra Innovación en tecnología y educación reporta desconocer este tipo de herramientas, mientras que las cátedras en “Diseño e innovación en ingeniería” e “Innovación tecnológica” reportan utilizarlas con frecuencia (ver figura 46).

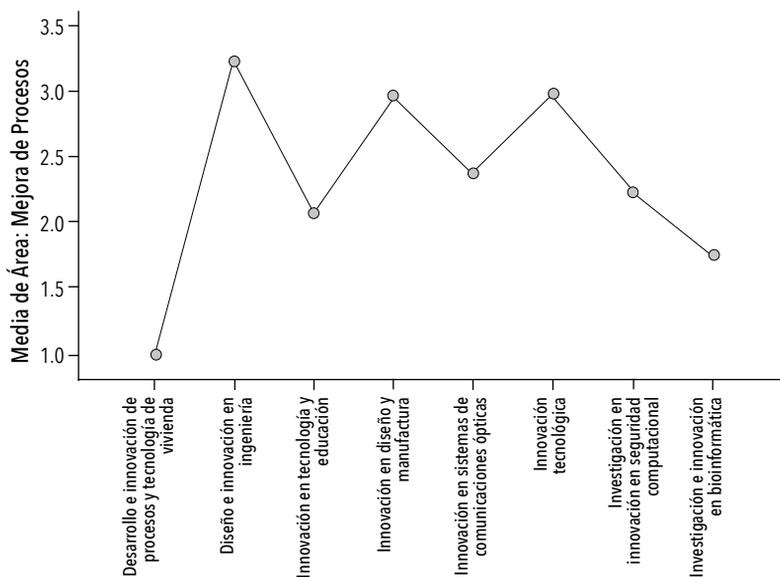
Figura 46. Área: Inteligencia de mercados



Cabe señalar que en su gran mayoría, las cátedras reportan utilizar “Búsqueda de tecnología”, “Monitoreo de tecnologías”, “*Benchmarking*”, “Análisis de patentes”, y desconocer la “Mercadotecnia geográfica”, “Inteligencia empresarial”.

Como se puede observar en la figura 47, las cátedras en “Diseño e innovación en ingeniería”, “Innovación en diseño y manufactura” e “Innovación tecnológica” obtuvieron altos resultados en el uso de herramientas en el área de mejora de procesos. Reportan que se solo se utiliza el “Diagramas de flujo”, ya que desconocen “BPR” y “Just in time (JIT)”.

Figura 47. Área: Mejora de Procesos

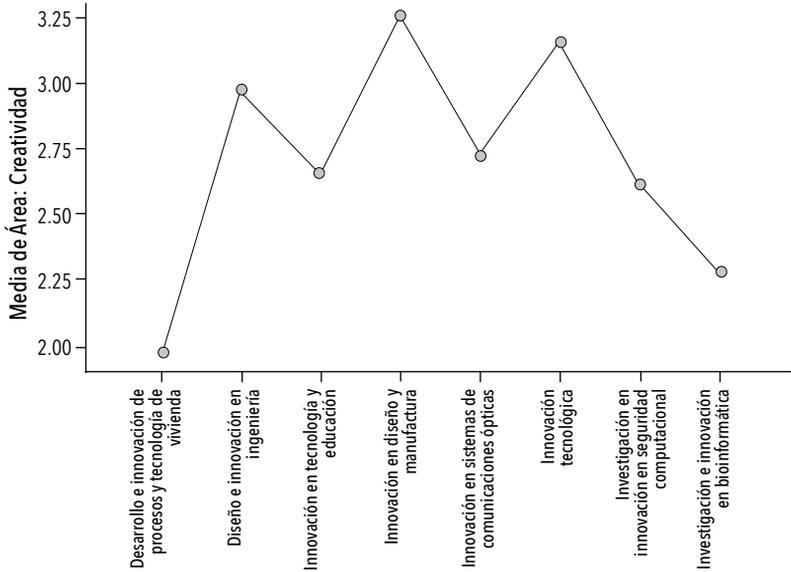


En el área de creatividad, las cátedras en “Innovación en diseño y manufactura”, “Innovación tecnológica” y “Diseño e innovación en ingeniería” se distinguen en el uso de herramientas claves y técnicas para promover procesos de innovación (ver figura 48).

En el área de creatividad resultó interesante observar que las herramientas que más se utilizan son “Lluvia de ideas (*Osborne*)”, “Lluvia de ideas (Catálogo técnico)”, “Pensamiento lateral”, “TRIZ (Resolución de problemas de forma inventiva)”, “Mapeo mental”, “Abstracción del problema”, “Analogías”, “Evaluación – fases de la solución integral de problemas”, lo cual contrasta con la muy poca utilización de “Procesos

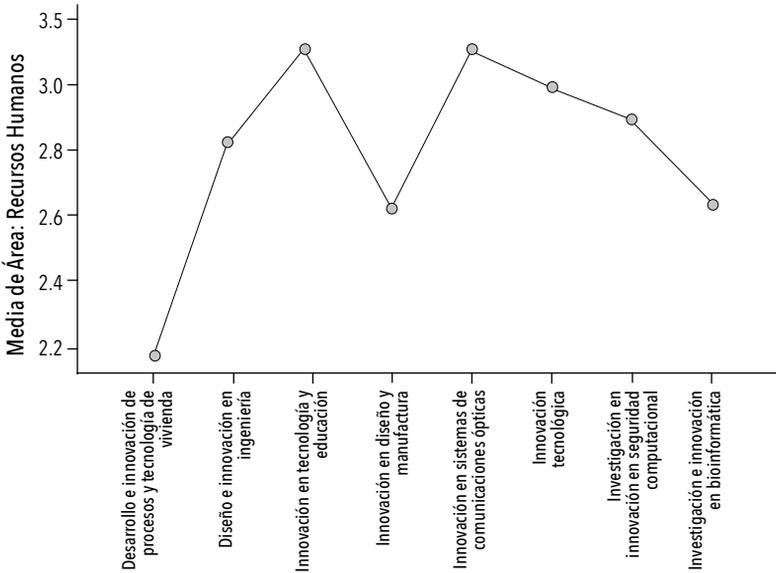
semánticos – empate al azar”, “Proverbios y clichés” y “SCAMPER – matriz elástica (técnica de pensamiento lateral)”.

Figura 48. Área: Creatividad



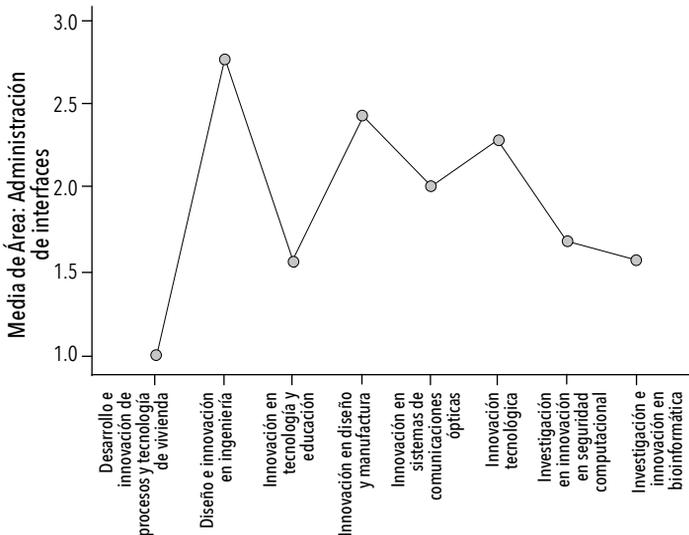
Como se aprecia en la figura 49, la Cátedra “Innovación en tecnología y educación”, “Innovación en sistemas de comunicaciones ópticas” e “Innovación tecnológica” sobresalen en el uso de las herramientas que se aplican en el área de recursos humanos. Señalan que se utiliza el “Aprendizaje electrónico” e “Intranet institucional”, y que les gustaría aplicar el “Teletrabajo”, “Administración por competencias” y “Reclutamiento en línea”.

Figura 49. Área: Recursos Humanos



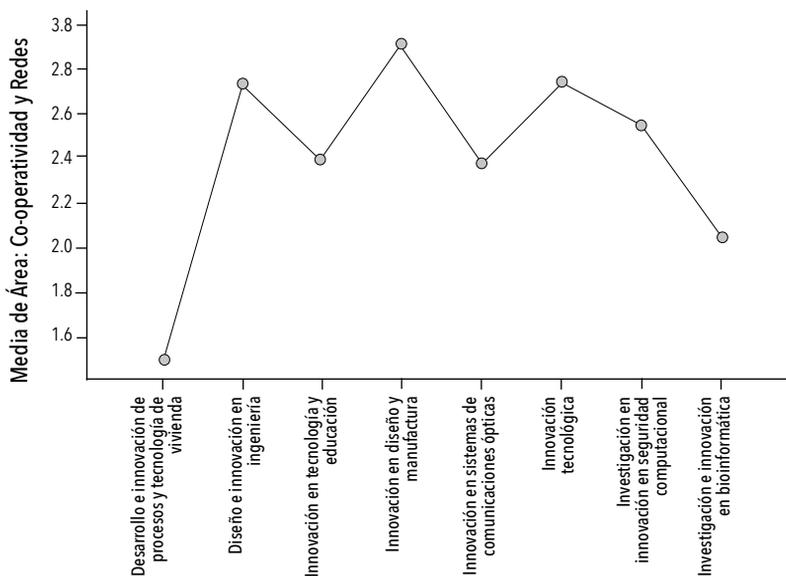
En los resultados del uso de herramientas por área de aplicación se observa que el uso de herramientas en el área de administración de interfaces obtuvo la media más baja, ya que la mayoría de las Cátedras de Investigación reportan no utilizarlas debido a que las desconocen (ver figura 50). Así se reporta el desconocimiento de la “Ingeniería concurrente” y casi nula utilización de la “Gestión de la interface mercadotecnia-RYD”.

Figura 50. Área: Administración de Interfaces



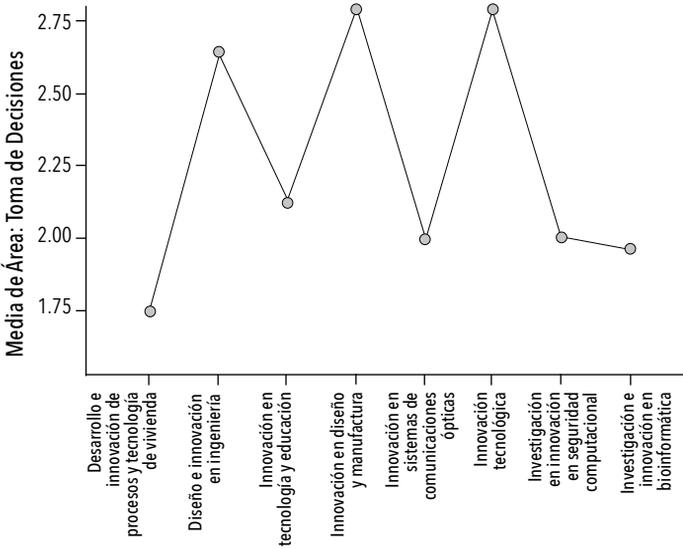
En relación al uso de herramientas en el área de cooperativa y redes, las cátedras (a excepción de las Cátedras de Investigación “Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda”, ver figura 51) reportan desconocer herramientas clave y técnicas para promover procesos de innovación, a excepción de la “Construcción de equipos (grupos)” y “*Groupware (software colaborativo)*”. Afirman que desconocen tanto la “Agrupación industrial” como la “Administración de la cadena de suministro”.

Figura 51. Área: Co-operativa y Redes



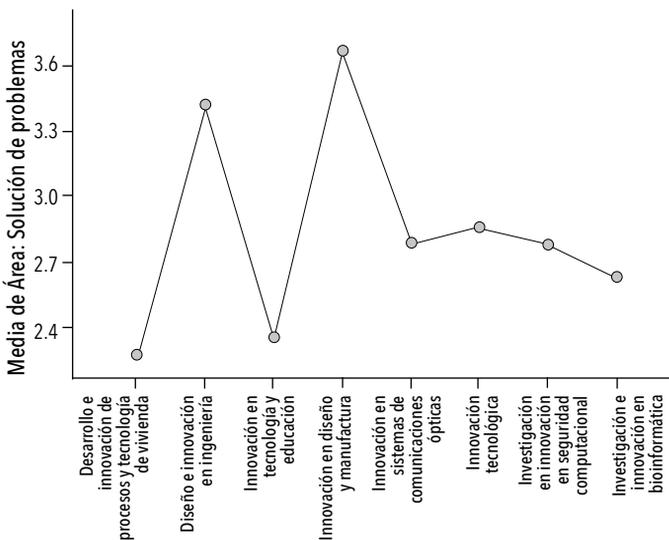
Es interesante observar que todas las cátedras reportaron desconocer herramientas en área para la toma de decisiones (ver figura 52), es decir “Análisis de eliminación de pares” (PEA), “Matriz de análisis de riesgos y prioridades”.

Figura 52. Área: Toma de Decisiones



A través de los resultados relacionados con el área de solución de problemas, se observa que las cátedras en “Innovación en diseño y manufactura” y “Diseño e innovación en ingeniería” reportan utilizar herramientas para promover procesos de innovación como “Lluvia de ideas”, “Abstracción del problema” y “Búsqueda y reingeniería”. Reportan que les gustaría utilizar “TRIZ”, “Fishbone” y “Diagrama de Pareto” (ver figura 53).

Figura 53. Área: Solución de Problemas



## Innovación en la práctica y practicando la innovación

Buscando profundizar en los resultados que se obtuvieron a través de los instrumentos cuantitativos, también se realizaron una serie de entrevistas a los profesores líderes de las Cátedras de Investigación que conformaron la muestra. Para ello se utilizó la guía de entrevista “Innovación en la práctica y practicando la innovación”, la cual está esencialmente integrada por preguntas abiertas. A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron sobre:

- A) Elementos de la innovación
- B) Estrategias extracurriculares para la enseñanza de la innovación

Es importante precisar que en los resultados cualitativos se muestran las ideas principales que emergieron en cada una de las entrevistas, las cuales se realizaron de manera individual, tanto en forma presencial como a través de videoconferencias. Cada una de las entrevistas tuvo una duración de una hora en promedio, y se contó con la participación de todos los profesores líderes de las Cátedras de Investigación.

### Elementos de la innovación

De acuerdo a Edgar y Grant (2009), los conceptos de innovación comúnmente sostenidos se refieren a la innovación como la necesidad de un nivel de “novedoso” o novedad de productos o procesos, usualmente agregando una dimensión avanzada de velocidad de innovación; cita como ejemplo el tiempo de entrega que se requiere para desarrollar o introducir nuevos productos, o la velocidad asociada a la temprana adopción de nuevas tecnologías. Advierte que el categorizar la innovación ha creado un debate considerable y afirma que constituye una evidencia de la necesidad de distinguir entre la innovación de productos y la innovación de procesos. Concluye que en esencia, la arquitectura de la innovación es el conocimiento, el saber de los componentes del entorno, y como los componentes pueden y se amoldan juntos.

En la tabla 25 se presentan los elementos de la innovación que emergieron de las entrevistas con los profesores líderes de las Cátedras de Investigación.

Tabla 25.  
Elementos de la innovación

| <i>Líder de cátedra</i>   | <i>Elementos de innovación</i>   |
|---|--|
| <i>Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La <b>creatividad</b> es fundamental, la creatividad le gana a veces al conocimiento, pero obviamente, conocimiento es bueno pero yo lo pondría creatividad, sobretodo es fundamental, la <b>capacidad para ver más allá</b> de la foresta, el poder ver otras disciplinas y poder ver analogías, el <b>manejo de las analogías</b> es fundamental también.</li> <li>• En cuanto los elementos o ingredientes básicos de la innovación que más fundamentan en la Cátedra es la <b>comunicación y el trabajo en equipo</b>.</li> <li>• No ver nomas lo que otros hacen, a veces tratar con una <b>mente fresca</b> de ver cómo puedo yo resolver problemas y luego, pues no inventar el hilo negro ni el agua caliente, ver que han hecho otros, pero antes que eso tratar de darse una oportunidad de decir cómo le haría yo para resolver este problema.</li> </ul>  |
| <i>Diseño e Innovación en Ingeniería</i>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primero es la <b>actividad humana</b> en el área, es también <b>actitud...</b> se puede definir también al revés, yo digo que la innovación es un mal necesario, las cosas cambian, vivimos en un <b>mundo dinámico</b> por definición, eso es algo que los filósofos se han encontrado a través de las leyes de la dialéctica, que vivimos en un mundo de <b>constante cambio</b>, entonces ese proceso de <b>adaptación al cambio</b> hacia niveles superiores es lo que debe motivar, entonces innovar por innovar no debe ser una razón de ser sino innovar donde necesitemos innovar para <b>ser competitivos</b>.</li> <li>• La <b>necesidad</b> va muy unida a la <b>resolución de problemas</b>, y los problemas van a existir siempre pues por definición son la consecuencia de una solución anterior entonces siempre habrá <b>nuevos problemas, nuevas necesidades</b>.</li> <li>• Ingredientes básicos... yo digo que son <b>metodologías de innovación y diseño</b>. Son esos ingredientes dentro de las cuales están <b>inteligencia competitiva</b> para la innovación, <b>pronóstico tecnológico</b>.</li> </ul> |

| <i>Líder de cátedra</i>                         | <i>Elementos de innovación</i>   |
|---|--|
| <i>Innovación en Tecnología y Educación</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El <b>campo (contexto)</b> donde vamos a innovar, sería plantear las preguntas que den respuesta hacia por qué se considera innovador eso, o sea qué es lo que tiene de nuevo, o qué elemento de <b>cambio</b> le está aportando para la aplicación de ese objeto.</li> <li>• El <b>sustento teórico</b> y la revisión teórica de las <b>experiencias empíricas</b> que se han dado a nivel nacional e internacional sobre ese objeto de innovación.</li> <li>• Plantear los <b>métodos</b>, los <b>procesos</b> y las <b>estrategias</b> para abordar esa innovación.</li> <li>• Implementación propia de esa área, de ese sustento que nosotros estamos trabajando en un <b>contexto específico delimitado</b>, crear todas las <b>condiciones para implementarlo</b> y <b>evaluar</b> qué fue lo que pasó cuando se hizo la implementación.</li> </ul> |
| <i>Innovación en Diseño y Manufactura</i>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La <b>creatividad</b> de las personas que participan en el proyecto ya sea estudiantes, profesores adscritos y asistentes de investigación.</li> <li>• Debe haber un cierto <b>orden de trabajo, productividad, plan de trabajo</b>.</li> <li>• Definición de pasos, etapas e hitos que indiquen si no se logra algo, definir qué se debe hacer.</li> <li>• Apoyo para financiamiento.</li> <li>• <b>Parte administrativa</b> ya que pueden quedarse todas las ideas en el aire y no se logra nada.</li> </ul>  |
| <i>Innovación en Sistemas de Comunicaciones</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poder <b>ver cosas</b> que otras personas no ven, poder <b>asociar necesidades, ideas, conocimiento</b> y de ahí tratar de mejorar o innovar productos, sistemas.</li> <li>• <b>Detectar necesidades</b>, que todo eso se basa en tener una buena <b>capacidad de observación</b>. Observar, repetir, ya si se quiere innovar a nivel de tecnología, es necesario <b>conocimiento</b> y por eso existe todos los estudios, todas las carreras orientadas a tecnología, maestrías y doctorados.</li> <li>• Estar <b>abierto a nuevas ideas</b>, no cerrarse porque hay veces que te encuentras con personas con muy alta educación pero con muchas limitaciones; la <b>creatividad</b> te hace estar abierto a nuevas ideas y también generarlas verdad, porque una cosa es estar abierto y también tener la <b>capacidad de generarlas</b>.</li> </ul>    |

| <i>Líder de cátedra</i>  | <i>Elementos de innovación</i>  |
|--|---|
| <i>Innovación Tecnológica</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar <b>dispuesto a cambiar</b> y eso es una cuestión de <b>actitud</b>.</li> <li>• Primero necesitas <b>creatividad</b>. Pero la creatividad no va a hacer nada, absolutamente nada si no va de la mano del <b>conocimiento</b>.</li> <li>• <b>Generación de conocimiento</b>. Es revisar lo que ya existe y a partir de ahí hacer nuevos planteamientos. Para eso, necesitas las dos: creatividad y conocimiento.</li> <li>• Lo que se hace mucho es estar <b>investigando</b>. Algo que ha estado muy presente en nuestra Cátedra es que estamos al <b>pendiente de tendencias</b>, eso es muy bueno. Estamos viendo qué ocurre, estamos muy <b>actualizados</b> de lo que está ocurriendo.</li> </ul> |
| <i>Investigación e Innovación en Seguridad Computacional</i>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Creatividad, novedad y la transformación</b> en el quehacer.</li> </ul>   |
| <i>Investigación e Innovación en Bioinformática</i>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe de haber por un lado pues, digamos yo lo veo como que debe de haber algo un <b>conocimiento previo</b>, naturalmente una <b>investigación</b> previa, <b>generación de conocimiento</b> y bueno pues también debe de haber <b>oportunidad</b>, yo le llamo oportunidad porque, bueno pues puede referirse a un <b>avance tecnológico</b> por ejemplo, en el cual bueno a través de ese avance tecnológico va surgiendo esa necesidad.</li> <li>• <b>Generar una idea y tiempo</b> para llevar a la práctica.</li> <li>• Debe de haber una <b>necesidad</b> que deba satisfacerse.</li> </ul>  |
| <i>Creación de Riqueza mediante la Innovación, la Tecnología y el Conocimiento</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El <b>pensamiento sistémico</b>, es el eje.</li> <li>• Como está estructurada, es decir que es un <b>ciclo de innovación sistémico</b>.</li> <li>• La <b>sociedad</b> es la que valora una innovación, valora y paga por eso, por un invento es la sociedad, no el inventor, el inventor lo hace.</li> <li>• Es también <b>valor social, valor ecológico</b>, que la naturaleza no me está pagando por eso, pero yo estoy reduciendo el gasto ecológico y la naturaleza me cobra la factura y me la está cobrando, con huracanes.</li> </ul>   |

A través de las ideas que emergieron de las entrevistas a los profesores líderes, la innovación está integrada por una serie de elementos, entre las cuales se encuentran las necesidades del entorno, apertura al cambio, investigación, creatividad, conocimiento, resolución de problemas, capacidad de observación, pensamiento sistémico, inteligencia competitiva, pronóstico tecnológico. Afirmar que uno de los ingredientes básicos de la innovación que más fundamentan en la Cátedra es la comunicación y el trabajo en equipo, además de aplicar metodologías de innovación y diseño.

*A. Estrategias extracurriculares para la enseñanza de la innovación*

En la enseñanza de la innovación, es necesario trascender el dominio cognoscitivo de las disciplinas, lo cual implica fomentar en el profesorado el uso de nuevos métodos pedagógicos y didácticos que faciliten la adquisición de técnicas, competencias y capacidades de comunicación, creatividad y análisis crítico, pensamiento independiente y trabajo en equipo en contextos multiculturales, donde se necesita desarrollar la creatividad para combinar el saber y los conocimientos locales y tradicionales con la ciencia y las tecnologías avanzadas.

En la tabla 26 se presentan las principales ideas que emergieron de las entrevistas con los profesores líderes de las Cátedras de Investigación en relación a las estrategias extracurriculares para la innovación.

*Tabla 26.*

Estrategias extracurriculares para la innovación

| <i>Líder de cátedra</i>   | <i>Elementos de innovación</i>   |
|---|--|
| <i>Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nosotros hemos buscado de alguna manera promover, yo no he dicho que sea la innovación, yo les digo promover el área, interesando a los niños de primarias, de secundarias, hacemos visitas a las escuelas e invitamos a los profesores a que traigan a sus estudiantes, por ejemplo la importancia del adobe como construcción prehispánica y las ventajas competitivas que hoy en día ahora tiene...de alguna manera les estas despertando a ellos el cuestionarse que es lo que está pasando y buscar cómo le puedo hacer para encontrar soluciones verdad.</li> </ul> |

*Líder de cátedra*

*Elementos de innovación*

*Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda*

- En el caso de los estudiantes para empezar, los estudiantes de licenciatura que tienen contacto con los profesores de las Cátedras de Investigación son invitados a participar, a apoyar los proyectos de investigación experimental de los estudiantes de maestría, les decimos que vamos a enseñarla problemática que tenemos y ustedes van a ser evaluados en función a que aportan ustedes como posibles soluciones a las problemáticas que nosotros tenemos... Los evaluamos a ellos desde su participación física, pero sobretodo su participación mental.
- Para los profesores, pues es un continuo estar discutiendo sobre posibles soluciones y la comunicación con los estudiantes uno a uno, dos- uno, tres-uno o en grupos cuando son de interés para tres, cuatro, el proyecto.
- Invitamos a que participen en los laboratorios, esa también es extracurricular.
- En realidad todos los proyectos cuando son cercanos o son en zonas donde a ellos les interesa, ellos, los invitamos y participan.

*Diseño e Innovación en Ingeniería*

- Es a través de métodos de enseñanza y aprendizaje activo. Por ejemplo, una de las reuniones internacionales que organizamos fue el congreso de ALE, y también en la certificación de los miembros de las Cátedras de Investigación en métodos de enseñanza activa.
- Nosotros trabajamos con estudiantes de proyectos fundamentales. Somos muy creyentes de que ahí sale innovación y que además les genera un aprendizaje a los estudiantes, la cultura de la innovación con el objeto de crear nuevos productos.

*Innovación en Tecnología y Educación*

- La comunicación con los investigadores la realizamos no sólo por el correo electrónico, el teléfono, sino por las videoconferencias y además esas sesiones de trabajo las grabamos y esos se convierten en recursos que posteriormente los vamos a utilizar en la transferencia, después lo voy a mencionar, pero entonces en las estrategias que nosotros utilizamos en la implementación de nuestros procesos, estamos tratando de, también de innovar la manera en cómo lo hacemos y que tengan una repercusión mayor.

---

*Líder de  
cátedra**Elementos de innovación*

---

*Innovación en  
Tecnología y  
Educación*

- Es lo interesante poner en contexto a nuestros alumnos participantes, usuarios, en los diversos ambientes, diplomados, lo que sea, talleres ponerlos a ellos también a generar innovaciones a raíz de que sirva de modelaje los recursos que nosotros les llevamos propiamente de la etapa uno, del diagnóstico donde vinculamos contexto con revisión de literatura, o el área dos de la implementación, esos recursos que generamos aquí los aplicamos, sirven a ellos de modelaje del contexto para que ellos realicen a su vez nuevas innovaciones.
  - Dar a conocer lo que hacemos en la Cátedra, entonces hacemos un panel con los conferencistas y tomamos un tema donde hablamos de las innovaciones y lo que generamos en la Cátedra, entonces esa es una de las estrategias y la lanzamos a videoconferencias a un público mayor, que también es grabada y se queda ahí como uno de los registros, entonces eso lo vemos estratégico para enseñar la innovación.
  - En las áreas en las que nosotros estamos desarrollando nuestros procesos educativos, implementamos todo aquello lo que nosotros investigamos, hacemos las estrategias los reproducimos con nuestros alumnos y los ponemos a ellos a enseñar en contexto con situaciones reales en sus áreas de trabajo.
  - Otras evidencias son los artículos que hemos escrito con nuestros estudiantes, con el grupo de los investigadores y otra de las evidencias está a punto de salir este enero, que va a ser por ejemplo un libro de Recursos Educativos Abiertos, generado en uno de los cursos, en una de las materias generadas por todos. Entonces son evidencias, así tangibles de la transferencia que se ha hecho de las innovaciones que hemos estado trabajando.
-

| <i>Líder de cátedra</i>                         | <i>Elementos de innovación</i>   |
|---|--|
| <i>Innovación en Diseño y Manufactura</i>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como estrategia apoyamos a los alumnos de la maestría en sistemas de manufactura y la ingeniería en diseño automotriz, invitándolos a participar como asistentes dentro de la cátedra</li> <li>• Próximamente se tiene idea de invitar a alumnos de otras carreras para que participen en la cátedra.</li> <li>• Se brinda a los alumnos cursos no oficiales sin créditos académicos, para que aprendan utilizar máquinas.</li> <li>• Además se les enseñan cursos de acuerdo al proyecto que se esté trabajando, cursos como el uso de herramientas como el TIRZ.</li> </ul>   |
| <i>Innovación en Sistemas de Comunicaciones</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar en contacto con los estudiantes de la misma Cátedra, yo he tenido estudiantes por ejemplo de nivel profesional y están aquí en lo que hay algo, como se llaman, a los estudiantes de profesional, concentración en investigación, algo así, pues vienen y combinen.</li> <li>• Los muchachos que forman parte en la cátedra...ya tienen esa experiencia directa de por ejemplo un alumno de hecho me llevo de su estancia de proyecto de fin de carrera aquí al centro y con él se hicieron dos patentes, después se regresó a España, trabajo en Inglaterra un año, y después regreso aquí al doctorado y se ha publicado con el papers y ahorita por ejemplo está en una estancia en Italia, en la universidad de Bolonia.</li> <li>• Una vez que entran ya a nivel de maestría ya prácticamente están desarrollándose en innovación, están en contacto con gente que tiene esa misma ambición de publicar, patentar, mejorar cosas, y ahí es donde ocurre la innovación.</li> <li>• Es mucho de estar platicando con ellos verdad, simplemente tienen acceso platicar con nosotros los profesores, es mucho convivir con los alumnos, salimos de aquí, que vayamos a comer a algún lado, vamos platicando de tecnología verdad, estamos platicando de patentes o de papers, constantemente se está platicando de eso. Convivir con ellos no tenemos así una clase de innovación.</li> <li>• Generalmente utilizamos skype para hablar, por ejemplo con skype contacto a un estudiante en Holanda.</li> </ul> |

---

*Líder de  
cátedra**Elementos de innovación*

---

*Innovación  
Tecnológica*

- Cuando estamos los miembros de la cátedra, cada quien pasa y habla sobre su tema. Y en nuestras clases cada quien encuentra en qué momento lo pone.
- Les hago 20 preguntas a los empresarios sobre la innovación y el diseño en nuestro país... Hago un piloto para ver que funcione y luego mando a mis becarios a aplicar... y ahí estás generando conocimiento.
- Que pasen los alumnos y expliquen lo que ellos están haciendo.
- Talleres; de hecho, hay varias [estrategias]. Una de ellas es que los pongas a investigar y dentro del proyecto de diseño que tienen que hacer, esa yo creo que es fundamental, tienes que decirles, necesito esto, y la forma en cómo vas a obtener la información es de este modo, y luego compartimos todos los resultados. Esa sería una buena estrategia, a lo mejor esto se refuerza con lo que te decía, esa actitud. La otra es hacerlo como algo aspiracional, oye, vamos a tener un tópico en verano sobre innovación, podríamos hacerlo desde la cátedra, que fuera un taller para captar nuevas formas de investigar, por qué no la Cátedra hace un verano sobre innovación; el alumno cuando sale de ese tópico va llevar una gran cantidad de ideas y de formas diferentes de actuación hacia la innovación.
- Creo que no hemos llegado a eso. Había una propuesta, no sé si esa pueda ser válida, es que hiciéramos un diplomado. Un diplomado para empresas, para empresarios, yo les había dicho algo, pero como que la idea a la Cátedra no les pareció muy buena, a mí me parece buena.

*Investigación  
e Innovación  
en Seguridad  
Computacional*

- Para enseñar como tal la innovación yo creo que no tenemos ninguna. Lo que en un momento dado podría enseñarse en ese sentido y de manera muy indirecta es el método científico, donde tú llegas a plantear una hipótesis previa a un conocimiento del estado del arte. No tiene sentido plantearse una hipótesis para un problema que ya está resuelto. Es finalmente en todo caso una estrategia indirecta. Nunca te dicen, te estoy enseñando esto para innovar.
-

| <i>Líder de cátedra</i>  | <i>Elementos de innovación</i>  |
|--|---|
| <i>Investigación e Innovación en Seguridad Computacional</i>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como parte del proceso en una maestría o en un doctorado no existe esa parte de detectar cuáles son las necesidades sino que llegan a través de las ideas de los contactos.</li> <li>• Estamos considerando algo ya más relacionado con productos o con iniciativas pero es muy esporádico. Sí existe pero no es una cuestión permanente.</li> </ul>   |
| <i>Investigación e Innovación en Bioinformática</i>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siendo franco no tenemos estrategias explícitas para la innovación.</li> <li>• No se ha involucrado a los estudiantes a este tipo de capacitación.</li> <li>• Nos hemos enfocado a la parte investigación científica y tratamos de dar nuestros primeros pasos, como le comento, no tenemos todavía una visión completa de las metodologías o de los procesos que se requieren para llevar a cabo una innovación tecnológica.</li> </ul>                       |
| <i>Creación de Riqueza mediante la Innovación, la Tecnología y el Conocimiento</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casos de aplicación, estrategias tecnológicas, el de modelación también, modelos, por ejemplo en el de modelación, modelo este, los casos son estos y uso el concepto, o sea ellos tienen que hacer un caso de modelación de dinámica de sistemas, pues usar estos casos. Entonces sí, todo lo que hago yo de los casos son dirigidos aquí de todos los cursos; los casos están muy relacionados con la aplicación de lo que hacemos en la Cátedra.</li> </ul> |

A través de las entrevistas realizadas a los profesores líderes que conforman la muestra, se indagaron las estrategias extracurriculares que son aplicadas dentro de las Cátedras de Investigación. En este sentido emerge principalmente como estrategia extracurricular, la comunicación que se genera a través del contacto con los alumnos y la retroalimentación de los profesores investigadores que conforman la cátedra, así como los métodos de enseñanza y aprendizaje activos, además de la participación de los alumnos en los laboratorios y en los proyectos de investigación.

En las estrategias extracurriculares se aplican herramientas como la modelación de dinámica de sistemas, casos de aplicación, estrategias

tecnológicas, modelos de recursos tecnológicos, diseño de pruebas piloto. Del mismo modo se promueve la transferencia de los resultados a través de publicaciones en artículos, libros y estrategias didácticas. Así se impulsa a los alumnos a que se involucren en el registro de patentes, y se promueve tanto su participación física como en actividades de reflexión intelectual. De esta forma se busca desarrollar una cultura de invención y utilización del conocimiento científico que se manifieste en la obtención de patentes, el desarrollo de productos y metodologías, y la prestación de servicios científicos y tecnológicos (ITESM, 2008).

En algunos casos los profesores líderes reconocieron no contar con estrategias extracurriculares para la enseñanza de la innovación, propiamente dicha como tal, sin embargo también comentaron que les gustaría poder contar con estrategias. Dentro de las aportaciones de los profesores líderes, se expusieron algunas ideas para la enseñanza de la innovación que van desde el diseño de talleres y diplomados hasta cursos extracurriculares de verano sobre innovación impartido por las cátedras.

Estas ideas convergen con los propósitos del proyecto KICKSTART, ya que sus actividades buscan promover un intercambio de experiencias y desarrollo de trabajos conjuntos entre las instituciones participantes, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación superior a través de herramientas, estrategias y acciones que permitan fortalecer tanto los programas académicos como las actividades extracurriculares propuestas para la formación de profesionales con enfoque innovador, ya que serán los innovadores de este nuevo siglo (García, 2010).



## Capítulo 5. Conclusiones

A través de esta investigación educativa, se realizó un estudio que permitiera identificar los rasgos del *perfil de liderazgo* de los profesores titulares, el *perfil de la organización* en grupos de investigación y describir la *administración de los procesos en innovación* que se han implementado en las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey. A continuación se presentan conclusiones sobre los hallazgos principales, recomendaciones y orientaciones para futuros trabajos de investigación.

### Objetivos de investigación

Con el propósito de aportar respuestas a la pregunta de investigación planteada, los objetivos específicos propuestos para este estudio permitieron orientar los trabajos que se realizaron a través de las diferentes etapas.

Al iniciar el estudio, se exploraron diversos documentos y textos institucionales publicados en fuentes oficiales, que permitieron conocer las principales características que distinguen al Modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey, en relación a sus objetivos, grupos de trabajo, organización de las actividades, indicadores de evaluación y resultados obtenidos; las informaciones que se obtuvieron durante este proceso, forman parte de los conceptos que se presentan en el marco teórico.

Al identificar los rasgos del perfil de liderazgo que poseen los profesores titulares que coordinan las Cátedras de Investigación en Innovación del Tecnológico de Monterrey, se aplicaron los cuestionarios que fueron diseñados para obtener esencialmente datos cuantitativos. Sin embargo, con el propósito de profundizar en las informaciones referentes a las ideas asociadas al concepto de innovación, sus elementos y procesos, también se realizaron entrevistas de profundidad. Para

identificar los rasgos del perfil de la organización presente en los grupos de investigadores de las Cátedras de Investigación en Innovación del Tecnológico de Monterrey, se aplicaron cuestionarios tanto a los profesores líderes como a todos los miembros de los grupos de investigación. También se aplicaron cuestionarios para describir la administración de los procesos de innovación que han implementado.

### Conclusiones sobre la pregunta de investigación planteada

*¿Cuáles son los principales rasgos del “perfil de liderazgo” que caracterizan a los profesores titulares de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey, los rasgos del “perfil de la organización” de los grupos de investigación y las principales características de los procesos de innovación que se han implementado?*

### Rasgos del Perfil de Liderazgo que poseen los profesores titulares

En los resultados se muestra que la mayoría de los profesores titulares, se auto perciben como líderes y no tanto como directivos. Como se observó a través del análisis de resultados, el nivel más bajo registrado no refleja un acercamiento absoluto al perfil de un directivo, sino que se sitúa en un nivel intermedio entre el perfil de un líder y el perfil que caracteriza a un directivo. También se observó que el nivel más alto se registró en la Cátedra Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda, mientras que el nivel más bajo lo refleja la Cátedra en Investigación e Innovación en Bioinformática.

Cabe mencionar que el cuestionario *Perfil de Liderazgo* refleja la *autopercepción* del estilo de liderazgo del profesor titular que dirige la Cátedra de Investigación. Ninguno de los profesores titulares se percibe exclusivamente con el perfil de directivo tradicional. Esto converge con las ideas expuestas por Manes (2008), quien afirma que el liderazgo no puede separarse de la función directiva por lo que es necesario que las instituciones educativas incorporen personas que posean ambos roles, pues logran en sus subordinados la motivación suficiente para convertirlos en agentes de cambio.

Así se muestra que las funciones de un profesor titular que dirige una Cátedra de Investigación en el Tecnológico de Monterrey, abarcan desde funciones administrativas que aseguran el uso correcto de los

recursos materiales y humanos, además de ejercer el liderazgo en su grupo de trabajo. Es entonces que el *profesor investigador líder* deberá además de hacer partícipe de las metas de las Cátedras de Investigación y de sus objetivos, saber demostrar habilidades de liderazgo, para posicionarse y *ser reconocido como un auténtico líder* por todos los miembros que integran el grupo de trabajo.

### Rasgos del Perfil de la Organización de los grupos de investigación

En los resultados que emergen sobre el *Perfil de la Organización*, se refleja que el Modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey se inclina hacia el perfil que caracteriza a las *organizaciones de alto rendimiento*. Es importante señalar que la Cátedra de Innovación en Seguridad Computacional se proyecta con el perfil más cercano al tipo de organización de alto rendimiento, en contraste con la Cátedra de Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda, la cual obtuvo la media más baja. Sin embargo, ninguna de las Cátedras de Investigación que conforman la muestra refleja un acercamiento absoluto al tipo de organización tradicional, ya que en todos los casos la media obtenida se aproxima al perfil de las organizaciones de alto rendimiento.

Cabe hacer mención que mientras la Cátedra de Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda obtuvo el valor más bajo en todas las variables que caracterizaron el *Perfil de la Organización*, este resultado refleja un notorio contraste en relación a los resultados obtenidos en el cuestionario *Perfil de Liderazgo*, ya que el profesor líder de esta misma Cátedra se distinguió por obtener el valor más alto.

También se observa el caso contrario en la Cátedra e Innovación en Seguridad Computacional, la cual se posicionó como la Cátedra más cercana a la organización de alto rendimiento; sin embargo, en el cuestionario de *Perfil de Liderazgo* el profesor titular líder se *auto percibe* en penúltimo lugar, es decir sólo antes de la Cátedra e Innovación en Bioinformática.

Dentro de los resultados estadísticos descriptivos de las variables que integran el cuestionario *Perfil de la Organización*, la variable “dedicación” obtuvo la media más alta, seguida por la variable de “innovación y riesgo”, en contraste con la variable de “recompensas” que reporta el promedio más bajo. Con base en los resultados obtenidos a través del cuestionario *Perfil de la Organización* se puede apreciar que el modelo de las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey busca

constantemente generar innovación al crear nuevas ideas y ponerlas a prueba; sin embargo, también se reporta que aquellos miembros que intentan impulsar los cambios, no son recompensados.

En este sentido Cantón y Arias (2008) señalan que los líderes que aportan innovación son quienes deben maximizar las oportunidades de crecimiento y prever problemas en una época en donde las transformaciones aceleradas exigen renovar la concepción y estilos de liderazgo por uno más visionario, audaz, innovador e imaginativo, capaz de correr riesgos para cumplir la misión organizacional.

En las cátedras del Tecnológico de Monterrey, el aprendizaje es un factor de relevancia ya que coadyuva en el desarrollo de la innovación, es por ello que los miembros de las Cátedras de Investigación consideran que existen infinitud de posibilidades para que desarrollen nuevas habilidades; en contraste, también se reporta que el aprendizaje casi no es recompensado. Cabe señalar que la formación se centra principalmente en las habilidades técnicas de los integrantes a excepción del profesor titular líder. Aunado al factor del aprendizaje, todos los integrantes de las Cátedras de Investigación coinciden en señalar que los proyectos requieren de una gran cantidad de reflexión para su desarrollo.

Otro rasgo en común que se observa en el *Perfil de la Organización* de las Cátedras de Investigación es que los miembros consideran que la “función del profesor líder” es la de ser facilitador para ayudar a sus colaboradores a triunfar y no propiamente a dar órdenes. Al respecto Guillen (2000), describe las diferencias entre lo que es el liderazgo y lo que significa ser líder; define al liderazgo como la influencia que ejerce un individuo sobre un grupo de personas y especifica que el líder es aquella persona capaz de ejercer tal influencia. En este sentido se puede observar cómo el profesor titular demuestra auténtico liderazgo en su cátedra. Liderazgo que por bien o mal, se reporta que nunca es evaluado por los miembros de las Cátedras de Investigación o por el comité de evaluación de Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

Sobre la “estructura organizacional” de la cátedra, se observa que todos los integrantes tienen la sensación de estar coadyuvando al logro de las metas de sus proyectos. Trabajan en grupos o equipos que realizan todo un proyecto completo en donde a través de la comunicación se resuelven muchos problemas y sienten el apoyo de los integrantes. Sin embargo, se registraron límites muy marcados entre las actividades de los proyectos de investigación y las funciones que realiza cada integrante.

Se observa que el vínculo de las Cátedras de Investigación con los “clientes” es prácticamente exclusivo para el profesor titular líder, debido a que es quien tiene contacto con los agentes externos y evalúa las posibilidades de llevar a cabo el desarrollo de proyectos o investigaciones. Una vez establecido el vínculo y las necesidades de elaborar proyectos, todos los integrantes de las Cátedras de Investigación se esfuerzan por coadyuvar en las necesidades de los proyectos. Para tal efecto, existe disponibilidad para explorar y utilizar los nuevos avances tecnológicos para el desarrollo de los proyectos. No obstante, la Cátedra tiende a producir un número limitado de proyectos y con un lento desarrollo.

Cabe mencionar que una de las características del modelo de las Cátedras de Investigación consiste en fomentar el “trabajo en equipo”. De esta manera, los miembros conocen las actividades en conjunto y contribuyen en el logro de los objetivos. Ciertamente los integrantes de las Cátedras de Investigación valoran tanto el trabajo en equipo, como la participación y la calidad en beneficio de todos. Bajo esta perspectiva, los miembros de las Cátedras de Investigación pueden trabajar en diferentes grupos o equipos y con objetivos diferentes, pero en beneficio de la cátedra.

Como se mencionó anteriormente, la variable “recompensas” refleja un área de oportunidad ya que registra la media más baja dentro de todo el cuestionario. Los integrantes señalan que los recursos económicos obtenidos por los resultados no son compartidos con todos los miembros.

## Administración de los procesos de innovación

En la denominada nueva economía del conocimiento, reconocer las oportunidades de mercado implica identificar los cambios que se manifiestan en los ambientes externos tanto generales como específicos. Sin embargo, aún es incipiente el estudio de la innovación, por lo que la creación de modelos que administren sus procesos y se adapten a los entornos cambiantes es todo un desafío.

Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento constituye una gran alianza que busca promover el desarrollo económico y social de la propia comunidad basado en la innovación. Resulta interesante observar cómo los miembros de las Cátedras de Investigación monitorean en prioridad los mercados internacionales, seguidos por los nacionales, regionales e institucionales, y observar cómo el monitoreo de los

mercados locales se reporta en último lugar. También se reportó que las Cátedras de Investigación reaccionan, tanto a corto como a mediano plazo, a las oportunidades y necesidades que emergen del entorno; sólo una pequeña minoría reconoce reaccionar a largo plazo.

Sus miembros consideran estar bien informados y reconocen el liderazgo del profesor titular. Reportan que las cátedras disponen de mecanismos para el aprendizaje, desarrollo y administración de proyectos en innovación. Afirman que en las actividades que realizan los grupos de investigación se comparten experiencias sobre prácticas y casos de éxito en innovación. Aunque existen mecanismos en el manejo del conocimiento que permiten compartir, refinar, desarrollar y adaptar ideas, conocimiento y aprendizaje, la mayoría manifiesta desconocer la existencia de mecanismos para facilitar la transferencia.

En relación a los recursos físicos, procesos facilitadores y políticas adoptadas por las cátedras, la mayoría indica que los recursos humanos, la tecnología y los mecanismos constituyen los elementos de infraestructura más significativos para la transferencia de conocimiento. Al referirse a las actividades que permiten llevar la innovación al mercado con fines de lucro o bien común, la mayoría de los miembros indican que existen fondos institucionales, gubernamentales, y otros fondos o fundaciones que financian la innovación; sin embargo, algunos también manifiestan que no existen fondos.

En el modelo de cátedras de investigación, los grupos o redes se organizan con base en las áreas de conocimiento, especialización y trabajo colaborativo; algunos miembros revelan no saber cómo están organizados. Aunque se proporciona soporte institucional para impulsar la innovación, también se reporta desconocer la existencia de indicadores para medir el soporte a la innovación.

Al cuestionar sobre el uso de indicadores para medir el impacto de la innovación, en su mayoría reportan desconocerlos. Señalan que la medición de la innovación debe impactar en un nivel internacional, nacional, institucional, regional y se observa que el nivel local se ubica en la última posición. En el Modelo de administración de y para el proceso de innovación (Edgar y Grant, 2009), se evidencia la necesidad de establecer puntos de retroalimentación y seguimiento entre sus elementos. Al cuestionar sobre la retroalimentación en las cátedras, se declara que esencialmente se debe retroalimentar a los miembros, la institución y organismos nacionales; cabe señalar que la tendencia de posicionar el nivel local en último lugar se confirma.

## Manejo de y para el Talento Innovador

En las Cátedras de Investigación se afirma que es posible identificar el talento creativo, además de desarrollarlo en el contexto, la escuela, el entorno familiar, la infancia; sólo un pequeño grupo considera que se nace con el talento creativo. También mencionan que el talento creativo se puede fortalecer a través de conocimientos, estrategias extracurriculares, estrategias académicas y redes interinstitucionales. Aunque se reporta utilizar herramientas y técnicas para fortalecer la enseñanza de la innovación, también existen cátedras que reconocen no aplicarlas en sus actividades didácticas.

Al innovar, el contexto es considerado esencial y se afirma tener consciencia de pertenencia a su grupo de investigación, al igual que se conocen las expectativas de innovación que poseen sus compañeros. Al cuestionar la forma en que se pueden desarrollar las competencias para innovar, la mayor parte de los miembros se inclinó hacia la participación en proyectos, redes, comunidades y grupos. En relación a las técnicas o herramientas que se utilizan para medir los beneficios de las innovaciones que se generan en la cátedra, la mayoría de los miembros manifestaron desconocer su existencia.

Referente a la capacidad de seleccionar apropiadamente herramientas y técnicas que empaten con su talento, habilidades y resultados esperados, los miembros de las Cátedras de Investigación consideran que es necesario desarrollar una cultura específica para mejorar su efectividad al innovar. También se enfatiza la necesidad de extender la innovación a la forma en cómo se enseña a innovar, más allá de las técnicas y herramientas curriculares tradicionales.

Por último, se reconoce que para administrar procesos de innovación un profesor líder requiere creatividad, inventiva y talento, así como visión, metas y objetivos; los miembros por su parte esperan apoyo y asesoría, y en menor medida también esperan recibir recursos tecnológicos y financieros, o apertura y reconocimientos.

## Herramientas y Técnicas para la Innovación

En los estudios realizados por Edgar y Grant (2009), se concluye que suscitar la interacción para impulsar procesos de innovación implica reconocer la pertinencia de las herramientas y técnicas disponibles,

además de saber utilizarlas en circunstancias particulares y en determinados contextos.

Al respecto, se observó que aunque algunos miembros de las Cátedras de Investigación reconocieron desconocer este tipo de herramientas, también manifestaron su interés por utilizarlas. Se reportó un buen manejo de las herramientas en el área de “Administración de proyectos”, “Administración del conocimiento”, “Recursos humanos”, “Solución de problemas”, “Creatividad” e “Inteligencia de mercados”, y se observaron aéreas de oportunidad a desarrollar en “Administración de interfaces”, “Toma de decisiones”, “Creación de empresas y administración estratégica” y “Mejora de procesos”.

### **Estrategias extracurriculares para la enseñanza de la innovación**

Durante las entrevistas realizadas a los profesores líderes, también se indagaron las estrategias extracurriculares que son aplicadas dentro de las Cátedras de Investigación. Emergen esencialmente como estrategias extracurriculares, la comunicación que se genera a través del contacto con los alumnos y la retroalimentación de los profesores investigadores que conforman la cátedra, así como los métodos de enseñanza y aprendizaje activos, además de la participación de los alumnos en los laboratorios y proyectos de investigación.

Se constató que en las estrategias extracurriculares se aplican herramientas tales como la modelación de dinámica de sistemas, casos de aplicación, estrategias tecnológicas, modelos de recursos tecnológicos, diseño de pruebas piloto. Del mismo modo se promueve la transferencia de los resultados a través de publicaciones en artículos, libros y estrategias didácticas. A través de las actividades extracurriculares se impulsa a los alumnos a que se involucren en el registro de patentes, y se promueve tanto su participación física como mental.

En algunos casos, los profesores líderes reconocieron no contar con estrategias extracurriculares para la enseñanza de la innovación, propiamente dichas como tal; sin embargo, también comentaron que les gustaría poder implementarlas. Se expusieron algunas ideas para la enseñanza de la innovación que van desde el diseño de talleres y diplomados hasta cursos extracurriculares de verano sobre innovación impartidos por las cátedras.

## Elementos de la innovación

En las ideas que emergieron de las entrevistas a los profesores líderes, se corrobora que la innovación está integrada por una serie de elementos, entre las cuales se encuentran las necesidades del entorno, apertura al cambio, investigación, creatividad, conocimiento, resolución de problemas, capacidad de observación, pensamiento sistémico, inteligencia competitiva y pronóstico tecnológico. Se reconoce que uno de los ingredientes básicos de la innovación que más fundamentan en la Cátedra es la comunicación y el trabajo en equipo, además de saber aplicar metodologías de innovación y diseño.

Estos resultados convergen con las ideas expuestas por Edgar y Grant (2009), Edgar *et al.* (2016), al indicar que los conceptos de innovación comúnmente sostenidos se refieren a la innovación como la necesidad de un nivel de “novedoso” o novedad de productos o procesos, usualmente agregando una dimensión avanzada de velocidad de innovación. Categorizar la innovación ha creado un debate considerable y afirma que constituye una evidencia de la necesidad de distinguir entre la innovación de productos y la innovación de procesos. Se concluye que en esencia, la arquitectura de la innovación es el conocimiento, el saber de los componentes del entorno, y como los componentes pueden y se amoldan juntos.

## Recomendaciones

A la luz de los resultados obtenidos en el presente estudio, es posible detectar áreas de oportunidad enfocadas a fortalecer el Perfil de Liderazgo de los profesores titulares, el Perfil de la Organización en los grupos de investigación y la Administración de los Procesos en Innovación. En esta perspectiva, las recomendaciones que a continuación se presentan, buscan contribuir en la consolidación del modelo Cátedra del Tecnológico de Monterrey:

- ◆ Promover programas para fortalecer el desarrollo de las habilidades de liderazgo en los profesores titulares de las Cátedras de Investigación.
- ◆ Incentivar el liderazgo de los profesores titulares de las Cátedras de Investigación.

- ◆ Incentivar a los miembros de las Cátedras de Investigación que afrontan riesgos para impulsar los cambios que permiten generar innovaciones.
- ◆ Fortalecer el modelo de las Cátedras de Investigación con elementos que permitan a todos los miembros identificar las necesidades en innovación de su entorno.
- ◆ Implementar a través de estrategias extracurriculares mecanismos para fortalecer la enseñanza y aprendizaje en administración de proyectos en innovación.
- ◆ Realizar talleres sobre el uso de herramientas y técnicas para la innovación sistemática o prescriptiva en las áreas de oportunidad.
- ◆ Realizar programas de capacitación para fortalecer las competencias en la administración de procesos de innovación y desarrollo del talento innovador.
- ◆ Diseñar indicadores para medir el impacto y contribución de las innovaciones.
- ◆ Establecer estándares para los indicadores que miden el impacto en los procesos de innovación.
- ◆ Diseñar e implementar mecanismos para coadyuvar en el monitoreo de los mercados, fomentar la conciencia y sensibilidad para apreciar los cambios en el entorno, identificar necesidades y percibir oportunidades.
- ◆ Promover la transferencia del conocimiento que se genera a través de redes de innovación abierta.

## Futuras investigaciones

Se recomienda aplicar los instrumentos de investigación que fueron diseñados para este estudio en grupos, redes o centros de innovación implementados tanto por las instituciones educativas que participan en el proyecto KICKSTART, como en los organismos gubernamentales o privados que participan como entidades asociadas al proyecto, ya que se considera que los resultados que se obtengan coadyuvarán al conocimiento de la administración de los procesos de innovación.

Retomar las informaciones que se generaron a través de este estudio para realizar análisis correlacionales entre las variables referentes al liderazgo y los resultados obtenidos en la administración de los procesos

de innovación; también se sugiere buscar una correlación con los indicadores que se reportan en el sistema de evaluación de las Cátedras de Investigación e investigación de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

## Referencias bibliográficas

- American Psychological Association. (2002). *Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association* (2a. edición). Distrito Federal, México: Manual Moderno.
- Amorós, A. (2005). Gestión del cambio y la innovación: un reto de las organizaciones modernas. Recuperado el 26 de enero de 2010 de [http://star-www.inwent.org/starweb/inwent/docs/Lehrbrief\\_15\\_span.pdf](http://star-www.inwent.org/starweb/inwent/docs/Lehrbrief_15_span.pdf)
- Amorós A. y Tippetl R. (2005) Gestión del cambio y la innovación: un reto de las organizaciones modernas. Bonn: Ed. InWEnt.
- Amidon. (1997). Innovation Strategy for Knowledge Economy The Ken Awakening EUA. <https://amzn.to/2RXiyAu>
- Bautista, S. (2008). Habilidades de dirección del servidor público, en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán de la Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 26 de enero de 2010 de <http://www.eumed.net/tesis/2008/sdba/>
- Barrantes, R. (2002). Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo. San José, Costa Rica.: EUNED.
- Boyett, J., y Boyett, J. (2006). *Hablan los Gurús. Las mejores ideas de los máximos pensadores de la administración*. Bogotá, Colombia: Norma.
- Canton, I., Arias, A. (2008). La dirección y el liderazgo: aceptación, conflicto y calidad. Recuperado el 26 de enero de 2010 de [http://www.revistaeducacion.mec.es/re345/re345\\_10.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re345/re345_10.pdf)
- Cantú, F., y Moreira, H. (2009). La Investigación en el Tecnológico de Monterrey. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Rectoría del Sistema
- Casas, M. (2005). Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento. Revista universidad y sociedad del conocimiento. Vol. 2 N. 2. Consultado en el Word Wide Web el 25 de enero de 2009 en: <http://www.uoc.edu/rusc/2/2/dt/esp/casas.pdf>

- Chesbrough, H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2011). Bringing Open Innovation to services. *MIT Sloan Management Review* 52(2), 84-91.
- Cipagauta Moyano, M. (2007). El clima laboral. Archivo Personal – Inédito, pp. 19. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá: Colombia. [http://e-learning.uniminuto.edu/repositorio//files/rep-cumd\\_oi\\_clima\\_laboral.pdf](http://e-learning.uniminuto.edu/repositorio//files/rep-cumd_oi_clima_laboral.pdf)
- Clarysse, B., Mosey, S., A3, Lambrecht, I. (2009). New Trends in Technology Management Education: A View From Europe. New York: The Academy of Management Learning and Education (AMLE).
- CMES. (2009). Aprendizaje, investigación e innovación. Recuperado el 24 de febrero de <http://www.unesco.org/es/wche2009/sub-themes/learning-research-and-innovation/>
- CONACYT. (2010). Redes Temáticas de Investigación. Recuperado el 24 de febrero de [http://www.conacyt.gob.mx/Fondos/Institucional/RedesTematicas/Index\\_RedetesTematicas.html](http://www.conacyt.gob.mx/Fondos/Institucional/RedesTematicas/Index_RedetesTematicas.html)
- Conceição, P. y Heitor, M. (2005). Technological Change in the Network Society: Governance, Inclusiveness and Development. En Gibson, D., Heitor, M. e Ibarra-Yunez, A. *Learning and Knowledge for the Network Society*. Purdue, E.U.: University Press.
- Corona, L. (1999). Retos y perspectivas tecnológicas para América Latina: aprendizajes desde la historia de México. En *Seminario Internacional Tecnología-Industria-Territorio* (1:1999: Querétaro, México); L. Corona, R. Hernández (coordinadores), *Innovación, universidad e industria en el desarrollo regional* (pp. 127-148). México: IPN: Friedrich Ebert Stiftung, Plaza y Valdés.
- Edgar, D., Grant, K. (2009). *Innovación en la Práctica y Practicando Innovación*. Glasgow Caledonian University
- Edgar, D.; Gran, K.; Duncan, P.; Smith, A., Halcro, K. (2015). Innovation in practice and practising innovation: making sense of a contested área-a conceptual framework for educators. En M. Anderson, D. Edgar D., K. Grant, K. Halcro, K., J. Rodríguez & L. Guerra, L. Editors. *Innovation Support in Latin America and Europe: Theory, Practice and Policy*. NY: Routledge.
- Díez Gutiérrez, E., Valle Flores, R. (2003). El liderazgo Femenino y su ejercicio en las organizaciones educativas. Recuperado el 26 de enero de 2010 de <http://www.rieoei.org/profesion1.htm>

- Drucker, P. F. (1994). *Innovation and Entrepreneurial ship*. Oxford, Inglaterra: Butterworth Heinmann
- David, P., Foray, D. (2002). Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento. Recuperado <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2304/pfie.2003.1.1.7>
- Foray, D., David, P. & Hall, B. (2011). Smart specialization. From academic idea to political instrument, the surprising career of a concept and the difficulties involved in its implementation, MTEI working paper. Recuperado de [https://infoscience.epfl.ch/record/170252/files/MTEI-WP-2011-001-Foray\\_David\\_Hall.pdf](https://infoscience.epfl.ch/record/170252/files/MTEI-WP-2011-001-Foray_David_Hall.pdf)
- Economista. (2009). Cumbre declaración. México.
- Fillis, I., McAuley, A. (2000). Modeling and measuring creativity at the interface. *Journal of Marketing Theory and Practice*. Statesboro 8 (2), 8-10.
- Galindo, O. (2006). *Estudios encaminados a medir la creatividad orientada al desarrollo económico en organizaciones y ciudades de México*. Tesis de maestría. Tecnológico de Monterrey.
- García, E. (2010). Innovación: la competencia para la sustentabilidad. Recuperado el 24 de febrero de <http://www.ascensoxxi.com/ARTICULOS/ARTICULO3-INNOVACION.pdf>
- Genatios, C., Lafuente, M. (2002). Las barreras para la innovación y el desarrollo económico de Venezuela. Recuperado el 24 de febrero de [http://www.analitica.com/Bitblio/carlos\\_genatios/barreras.asp](http://www.analitica.com/Bitblio/carlos_genatios/barreras.asp)
- Gómez Zermeño, M.G. (2009). *Estudio exploratorio-descriptivo de competencias interculturales en instructores comunitarios del Consejo Nacional de Fomento Educativo que brindan servicio en la Modalidad de Atención Educativa a Población Indígena del Estado de Chiapas*. Disertación doctoral. Escuela de Graduados en Educación. Tecnológico de Monterrey.
- Guillen, C., Guil, R. (2000). *Psicología del trabajo para relaciones laborales*. España: McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernandez-Collado, C., Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hidalgo, A. y Albors, J. (2008). Innovation Management Techniques and Tools: A Review from Theory and Practice. *R&D Management*, 38(2), pp. 113-127.
- ITESM (2008). Políticas para cátedras de Investigación. Recuperado el 24 de febrero de [http://www.gda.itesm.mx/catedras/archivos/politic\\_catedr\\_Inv.pdf](http://www.gda.itesm.mx/catedras/archivos/politic_catedr_Inv.pdf)

- ITESM (2010). Conócenos: Principios, visión y misión. Recuperado el 24 de febrero de [http://www.itesm.edu/wps/portal?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/migration/ITESMv22/Tecnol\\_gico+de+Monterrey/Con\\_cenos/Principios%2C+visi\\_n+y+misi\\_n/Visi\\_n+y+Misi\\_n+2015](http://www.itesm.edu/wps/portal?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/migration/ITESMv22/Tecnol_gico+de+Monterrey/Con_cenos/Principios%2C+visi_n+y+misi_n/Visi_n+y+Misi_n+2015)
- Keeves, J. P. (1998). Methods and processes in research in science education. En Fraser, B.J. y Tobin, K.G. (Eds.) *International handbook of science education*. Dordrecht: Kluwer, pp. 1127-1155.
- KickStart (2010). New ways to teach innovation. Recuperado el 24 de febrero de [http://www.alfa-kickstart.org/index.php?option=com\\_resource&controller=article&article=8&category\\_id=8&Itemid=1&lang=es](http://www.alfa-kickstart.org/index.php?option=com_resource&controller=article&article=8&category_id=8&Itemid=1&lang=es)
- Ley de Ciencia y Tecnología (2009). Capítulo 1. Disposiciones Generales. Artículo 4. Fracción IX. Recuperado el 1 de octubre de 2010 de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php>
- Malian, I. y Nevin, A. (2005). A framework for understanding assessment of innovation in teacher education [Versión electrónica]. *Teacher education quarterly*, 32(3), pg. 7, 11 pgs.
- Manes, J. (2008). Liderazgo para la innovación en la educación. Recuperado el 24 de febrero de <http://generaciongoogleinstein.blogspot.com/2009/09/liderazgo-para-la-innovacion-en-la.html>
- Mertens, D. M. (2005). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating Diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. California, EUA: Thousand Oaks.
- Martín, J. I. (2004). La innovación, el aprendizaje, la dirección del conocimiento y la mejora continua de la calidad en la Administración Pública a través del modelo EFQM de excelencia. Recuperado el 24 de febrero de <http://www.madrimasd.org/revista/revista26/aula/aula2.asp>
- Martín, E., (2001). *Gestión de Instituciones Educativas Inteligentes*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Martins, E. C. y Terblanche, F. (2003). Building organisational culture that stimulates creativity and innovation. *European Journal of Innovation Management*, 6 (1); pp. 64-74.
- Miranda (2002) La supervisión escolar y el cambio educativo un modelo de supervisión para la transformación. Profesorado: *Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*.
- Muñoz, M. (2007). Opinión: Investigación, desarrollo e innovación; [Source: El Economista]. NoticiasFinancieras. Miami: pg. 1.

- OCDE. (2004). *Innovation in the Knowledge Economy. Implications for education and learning*. OECD publication service.
- OCDE. (2009). Innovación regional en 15 estados mexicanos. Recuperado el 24 de febrero de <http://www.oecd.org/dataoecd/45/0/42644358.pdf>
- OCDE. (2015). México: Políticas prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación. Recuperado de [http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/2015.04\\_Mexico\\_BPS\\_ESwebsite.pdf](http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/2015.04_Mexico_BPS_ESwebsite.pdf) Prado, D., Benítez, J. UNESCO: Innovación e Creatividad En La Educación Superior. Recuperado el 24 de febrero de <http://www.iacat.com/1-cientifica/UNESCO.html>
- Red-CCS. (s.f.) Red Temática CONACYT de Investigación. “Complejidad, ciencia y sociedad”. Recuperado el 24 de febrero de <http://www.red-ccs.org/principal-redccs.html>
- REDIEN. (2010). Red de investigación e innovación educativa en el norreste de México. Recuperado el 24 de febrero de 2010 de: <http://redien.comitenorte.org.mx/>
- RIDIT AC. (2010). Red de Investigación y Docencia en Innovación Tecnológica. Recuperado el 24 de febrero de 2010 de: <http://www.uasnet.mx/ridit/>
- Rojas, F, Alfredo. (2006). La cara oculta de la luna. *Liderazgo y crítica al racionalismo en la formulación e implementación de políticas educacionales*. Vol. 4, (num.4). Recuperado el 26 de enero de 2010 de: <http://www.rinace.net/arts/vol4num4e/art3.pdf>
- Romero, A. (2006) Conocimiento, innovación y crecimiento económico. Recuperado el 26 de enero de 2010 de: <http://www.madrimasd.org/revista/revistaespecial1/articulos/gonzalez.asp>
- Rózga, R. (1999). Entre globalización tecnológica y contexto nacional y regional de innovación: un aporte a la discusión de la importancia de lo global y lo local para la innovación tecnológica. En *Seminario Internacional Tecnología-Industria-Territorio* (1:1999: Querétaro, México); L. Corona, R. Hernández (coordinadores). *Innovación, universidad e industria en el desarrollo regional* (pp. 29-50). México: IPN: Friedrich Ebert Stiftung : Plaza y Valdés.
- Sanford, L. S. & Taylor, D. (2006). *Let go to grow*. Cape Town: Prentice Hall.
- Santiago Innova. Centro de empresas y Negocios. Recuperado el 26 de enero de 2010 de: <http://www.innova.cl/portal/>

- Schmelkes, S. (2001). La investigación en la innovación educativa. Recuperado el 24 de febrero de 2010 de: [http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/coleccion/redepja/Doc\\_1.pdf](http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/coleccion/redepja/Doc_1.pdf)
- Schmelkes, S. (2001). La investigación en la innovación educativa. Recuperado el 24 de febrero de 2010 de: [http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/coleccion/redepja/Doc\\_1.pdf](http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/coleccion/redepja/Doc_1.pdf)
- Schmelkes, S. (2001). La combinación de estrategias cuantitativas y cualitativas en la investigación educativa: reflexiones a partir de tres estudios. REDIE. Recuperado el 25 de febrero de 2010 de <http://redie.ens.uabc.mx/vol3no2/contenido-schmelkes.html>
- Senge P. (2007) *Escuelas que aprenden*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Norma.
- SEP-DGB (2005). Currículum del Bachillerato General. Fundamentos. Recuperado el 24 de febrero de <https://bit.ly/2RTsYAU>
- Sternberg, R., Pretz, J., y Kaufman, J. (2001). The propulsion model of creative contributions applied to the arts and letters. (Versión electrónica]. *Journal of creative behavior*, 35 (2), 75 pg. 101
- Terrones, M. (1999). Nuevos modelos en investigación científica. En G.A. Musik, y S. Medina (Comp.). *México 2020: retos y perspectivas* (pp. 261-280). Ciudad de México: AMIEP-SEP-CONACYT.
- UNCTAD (1999). *Grupo de trabajo sobre ciencia y tecnología: Asociaciones de ciencia y tecnología y establecimiento de redes para el fomento de la capacidad nacional*. Recuperado el 30 de enero de 2009 de <http://www.unctad.org/sp/docs/ecn16s4d2.sp.pdf>
- UNCTAD [United Nations Conference on Trade and Development] (2005). *World Investment Report* [Capítulo 3]. United Nations New York, E.U. y Ginebra, Suiza: Autor. Recuperado el 25 de marzo de 2006 de: [www.unctad.org](http://www.unctad.org).
- UNESCO (2009). *La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción*. Recuperado el 25 de enero de 2009 de [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)
- UNESCO (2009). *La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*. Recuperado el 25 de enero de 2009 de [http://www.unesco.org/education/wche2009/comunicado\\_es.pdf](http://www.unesco.org/education/wche2009/comunicado_es.pdf)
- UNESCO (2009). Aprendizaje, investigación e innovación. Recuperado el 24 de febrero de <http://www.unesco.org/es/wche2009/sub-themes/learning-research-and-innovation/>

- UNESCO (2015). Informe de la UNESCO sobre la ciencia. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407s.pdf>
- Veritoml (2009). ¿Se puede enseñar a innovar? El caso de las universidades chilenas. . Recuperado el 24 de febrero de <http://www.innovacion.cl/contenido-de-innovaci%C3%B3n/%C2%BFse-puede-ense%C3%B1ar-innovar-el-caso-de-las-universidades-chilenas>

## Apéndice A

### Perfil del Liderazgo: Directivo *versus* líderes

| <i>Directivos</i>  | <i>Líderes</i>  |
|--|---|
| Hacen correctamente las cosas  | Hacen las cosas correctas   |
| Se interesan por la eficiencia   | Se interesan por la eficacia  |
| Administran  | Innovan   |
| Mantienen  | Desarrollan   |
| Se centran en los programas y las estructuras                                    | Se centran en las personas  |
| Confían en el control  | Confían en la confianza   |
| Hacen hincapié en las tácticas, estructuras y sistemas                           | Hacen hincapié en la filosofía, en los valores de la esencia y en los objetivos |
| Tienen una visión a corto plazo  | Tienen una visión a largo plazo   |
| Preguntan cómo y dónde   | Preguntan qué y porqué  |
| Aceptan el <i>status quo</i>   | Desafían al <i>status quo</i>   |
| Se centran en el presente  | Se centran en el futuro   |
| Tienen una mirada en el mínimo aceptable   | Tienen una mirada en el horizonte   |
| Desarrollan procesos y horarios detalladamente                                   | Desarrollan visiones y estrategias  |
| Buscan la previsibilidad y el orden  | Buscan el cambio  |
| Evitan riesgos   | Toman riesgos   |
| Motivan a la gente a ajustarse a las normas                                      | Incitan a la gente a cambiar  |
| Utilizan la influencia de posición-a-posición (superior-a-subordinado)           | Utilizan la influencia de persona-a-persona                                     |
| Necesitan que otros obedezcan  | Incitan a los otros para que le sigan   |
| Funcionan bajo normas organizacionales, regulaciones, políticas y procedimientos | Funcionan al margen de normas, regulaciones, políticas y procedimientos         |
| Le han dado el puesto  | Toman la iniciativa de liderar  |

*Fuente:* Escritos de Warren Bennis, Burt Nanus, Robert Townsend, John P. Kotter, Manfred F. R. Kets de Vries, Warren Blank, Jon R. Katzenbach, y otros.

**Apéndice B**  
**Organizaciones Tradicionales *versus* Organizaciones de Alto Rendimiento**

**CUESTIONARIO - LIDERAZGO**

**Propósito**

A través de este cuestionario se busca generar información sobre el estilo de liderazgo que prevalece en su CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN. Es importante señalar que toda la información que se proporcione es completamente confidencial y solo se analizarán los datos para todas las cátedras en su conjunto.

**Instrucciones**

- ◆ Este cuestionario se presenta en dos columnas, y en las cuales se enuncian diversas características que buscan describir el estilo de liderazgo que caracteriza al profesor líder de su CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN.
- ◆ Lea con atención cada una de las características que se enuncian y seleccione la opción que considere describa mejor el estilo de liderazgo.
- ◆ Las opciones 1 y 2, son las opciones correspondientes a las características que se enuncian en la columna izquierda.
- ◆ Las opciones 4 y 5, son las opciones correspondientes a las características que se enuncian en la columna derecha.
- ◆ La opción 3 representa una selección intermedia entre ambas características.

**Ejemplo**

En este ejemplo, se seleccionó la opción 4, ya que se considera que la característica que se enuncia en la columna de la derecha describe mejor el estilo de liderazgo que caracteriza al profesor líder de su CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN.

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  |
|---|---|---|---|---|---|--|
| Los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan aisladamente. |   |   |   | X |   | Los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan en equipos en los que regularmente los miembros se intercambian las actividades. |

En caso de que se hubiera seleccionado la opción 5, esto significaría que la característica que se enuncia en la columna de la derecha describe completamente el estilo de liderazgo que caracteriza al profesor líder de su CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN, es decir que “los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan en equipos en los que regularmente los miembros se intercambian las actividades”.

En caso de que se hubiera seleccionado la opción 1, esto significaría que la característica que se enuncia en la columna de la izquierda describe completamente el estilo de liderazgo que caracteriza al profesor líder de su CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN, es decir que “los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan aisladamente”.

### Parte A) Información general

Nombre y Apellido(s): \_\_\_\_\_

Nómina o Matrícula: \_\_\_\_\_

(Nómina: L01252122 y matrícula: A01351199)

Fecha: (dd/mm/aa): \_\_\_\_\_

#### CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN:

- ◆ Creación de riqueza mediante la innovación, la tecnología y el conocimiento
- ◆ Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda
- ◆ Diseño e innovación en ingeniería
- ◆ Innovación en tecnología y educación
- ◆ Innovación en diseño y manufactura
- ◆ Innovación en sistemas de comunicaciones ópticas
- ◆ Innovación tecnológica
- ◆ Investigación e innovación en seguridad computacional
- ◆ Investigación e innovación en bioinformática

Tipo de participación:

- ◆ Profesor líder
- ◆ Profesor asociado
- ◆ Alumno doctorado
- ◆ Alumno maestría
- ◆ Alumno licenciatura

Tiempo de participación en la CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN:

- ◆ Un semestre
- ◆ Un año
- ◆ Dos años
- ◆ Tres años
- ◆ Más de tres años

**Parte B) Responda a cada reactivo**

| <b>A. Innovación y riesgo</b>  |          |          |          |          |  |
|--|----------|----------|----------|----------|--|
|  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>   |
| 1. Se pasan por alto las nuevas ideas. El lema es “no arregles esto si no está roto”.  |          |          |          |          | Constantemente se buscan nuevas ideas y se ponen a prueba.   |
| 2. Los integrantes de las Cátedras de Investigación que se arriesgan y fracasan, son penalizados.  |          |          |          |          | A los integrantes de las Cátedras de Investigación que se arriesgan y fracasan, se les anima a que lo intenten de nuevo.                                     |
| 3. Los integrantes de las Cátedras de Investigación que intentan cambiar las cosas, no son recompensados.  |          |          |          |          | A menudo, los integrantes de las Cátedras de Investigación que intentan cambiar las cosas son recompensados.   |
| <b>B. Aprendizaje</b>  |          |          |          |          |  |
|  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>   |
| 4. Hay pocas posibilidades de que los integrantes de las Cátedras de Investigación desarrollen nuevas habilidades.   |          |          |          |          | Hay infinidad de posibilidades para que los integrantes de las Cátedras de Investigación desarrollen nuevas habilidades.                                     |
| 5. El aprendizaje casi no es recompensado.   |          |          |          |          | El aprendizaje es altamente premiado y recompensado.   |
| 6. La organización de las Cátedras de Investigación hace difícil el aprendizaje que no esté exclusivamente dentro de los límites de la actividad que se realiza. |          |          |          |          | A los integrantes de las Cátedras de Investigación se les anima a aprender tanto como puedan sobre diferentes aspectos que puedan ampliar sus conocimientos. |
| 7. No se dedica ningún tiempo al aprendizaje.  |          |          |          |          | Regularmente se dedica cierto tiempo al aprendizaje.   |
| 8. La formación multidisciplinaria es vista como algo ineficaz.  |          |          |          |          | La formación multidisciplinaria es la norma.   |

9. La formación de todos los integrantes de las Cátedras de Investigación -a excepción del profesor líder- se centra principalmente en las habilidades técnicas.

Todos los integrantes reciben formación en una amplia variedad de habilidades, incluyendo las interpersonales, administrativas y técnicas.

**C. Funciones**

1 2 3 4 5

10. Las funciones de los integrantes de la Cátedra están diseñadas para que se requieran pocas habilidades al desempeñarlas.

Las funciones de los integrantes de las Cátedras de Investigación están diseñadas de manera que requieren muchas habilidades muy costosas de aprender.

11. Los integrantes de las Cátedras de Investigación que participan en proyectos no toman decisiones importantes sobre cómo realizarlo. Simplemente desempeñan su trabajo tal como se le ordena que lo haga.

Se confía en los integrantes de las Cátedras de Investigación para que tomen casi todas las decisiones importantes sobre cómo se realizarán las actividades.

12. Los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan aisladamente.

Los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan en equipos en los que regularmente los miembros se intercambian las actividades.

13. Los integrantes de las Cátedras de Investigación hacen siempre lo mismo.

Los integrantes de las Cátedras de Investigación participan en gran variedad de actividades.

14. Los integrantes de las Cátedras de Investigación participan sólo en una pequeña parte del trabajo global.

Los integrantes de las Cátedras de Investigación participan en actividades globales y completas para satisfacer necesidades internas o de proyectos.

15. Es difícil para los integrantes de las Cátedras de Investigación ver cómo sus esfuerzos contribuyen directamente en la elaboración de un producto o del proyecto.

Los integrantes de las Cátedras de Investigación normalmente realizan todas las actividades de apoyo que su función necesita.

16. Los integrantes de las Cátedras de Investigación no realizan ninguna de las actividades que apoyan directamente al proyecto.

Los integrantes de las Cátedras de Investigación normalmente realizan todas las actividades que su proyecto necesita.

17. El ritmo de trabajo en las actividades es dictaminado por el líder de la cátedra.

Los integrantes de las Cátedras de Investigación deciden su propio ritmo de trabajo en las actividades.

|  |   |
|--|---|
| <p>18. A los integrantes de las Cátedras de Investigación se les dice las actividades en las que tienen que participar.</p>  | <p>Los integrantes de las Cátedras de Investigación deciden las actividades en las que desean participar.</p> |
| <p>19. Los integrantes de las Cátedras de Investigación nunca se implican en la resolución de problemas. Cuando sucede algún problema, el líder de las Cátedras de Investigación acude a solucionarlo.</p> | <p>El solventar problemas es una parte importante de las actividades en las que cada quien participa.</p>     |
| <p>20. Los proyectos están diseñados de manera que los integrantes de las Cátedras de Investigación no tengan que pensar.</p>  | <p>Todos los proyectos requieren gran cantidad de reflexión.</p>  |

**D. Función profesor líder**

1 2 3 4 5

|   |   |
|---|---|
| <p>21. El profesor líder indica a los integrantes de las Cátedras de Investigación cómo tienen que hacer las cosas y controla que lo hagan tal y como les ha explicado.</p> | <p>El profesor líder expone los resultados que se tienen que conseguir y ayuda a los integrantes de las Cátedras de Investigación a encontrar soluciones al realizar los proyectos.</p> |
| <p>22. El profesor líder considera que su función es controlar y dar órdenes.</p>   | <p>El profesor líder considera que su función es ser facilitador para ayudar a sus colaboradores a triunfar. No dar órdenes.</p>  |
| <p>23. El profesor líder se encarga únicamente de su cátedra, situación o función.</p>  | <p>El profesor líder concentra gran cantidad de su energía en mirar qué está pasando fuera de su cátedra.</p>   |
| <p>24. El profesor líder se asegura de que sus normas se cumplan.</p>   | <p>El profesor líder estimula la innovación, incluso cuando ésta representa romper con las normas.</p>  |
| <p>25. El profesor líder raras veces retroalimenta a los integrantes de la cátedra.</p>   | <p>El profesor líder busca constantemente retroalimentar a los integrantes de la cátedra.</p>   |
| <p>26. El profesor líder nunca es evaluado por los integrantes de su cátedra.</p>   | <p>El profesor líder a menudo es evaluado por los integrantes de su cátedra.</p>  |

27. El profesor líder utiliza reuniones en un solo sentido (profesor líder – integrantes de la cátedra) para comunicarse con el grupo.

El profesor líder facilita discusiones en las reuniones sobre cómo puede ser mejorado el rendimiento e invita a los integrantes de las Cátedras de Investigación a formular preguntas. Las reuniones están diseñadas para estimular la comunicación en los dos sentidos (profeso líder - integrantes de las Cátedras de Investigación - profesor líder).

28. El profesor líder asigna responsabilidades, organiza el horario, entrena, revisa el desempeño y decide los métodos de trabajo sin que los integrantes de las Cátedras de Investigación contribuyan en ello.

Los integrantes de las Cátedras de Investigación realizan sus propias asignaciones, organizan su trabajo, realizan la formación, revisan su desempeño y deciden los métodos de trabajo.

29. El profesor líder habla con los directores del sistema en representación de los integrantes de la cátedra. Existen políticas de comunicación estrictas que deben ser respetadas.

El profesor líder estimula la libre comunicación entre los directores del sistema y los integrantes de la cátedra. Cualquiera puede hablar con quien quiera sobre lo que quiera y cuando quiera.

30. El profesor líder cree que su presencia es necesaria para que se realicen las actividades de los proyectos.

El profesor líder cree que su presencia puede contribuir pero no es esencial para la realización de las actividades diarias.

31. El profesor líder es seleccionado sobre todo por sus habilidades técnicas.

Nadie puede ser un profesor líder de Cátedra si no tiene excelentes habilidades para tratar con los integrantes.

**E. Estructura**

1 2 3 4 5

32. Existen varios profesores líderes en las funciones de dirección de la cátedra.

Existen pocos niveles en las funciones que realizan los integrantes de las Cátedras de Investigación y el profesor líder. La organización es muy horizontal.

33. La organización básica en la Cátedra es el trabajo individual

La organización básica en la Cátedra es el equipo de trabajo.

34. Existen límites muy marcados entre las actividades de los proyectos y/o las funciones de cada integrante.

Los límites entre las actividades de los proyectos o funciones no están delimitados.

|   |   |
|---|---|
| <p>35. Los límites entre las funciones que realizan los integrantes de las Cátedras de Investigación a menudo interfieren en la solución de problemas en los proyectos.</p> | <p>Se resuelven muchos problemas a través de la comunicación y apoyo de los integrantes de la cátedra. La Cátedra pretende eliminar los límites.</p>  |
| <p>36. En las reuniones de la cátedra, raras veces intervienen todos los integrantes.</p>   | <p>Frecuentemente se organizan reuniones con todos los integrantes de la cátedra.</p>   |
| <p>37. La mayoría de los integrantes de las Cátedras de Investigación no tienen la sensación de participar en la dirección de su propio proyecto.</p>                       | <p>Todos tienen la sensación de estar trabajando en las metas de sus proyectos. Los integrantes de las Cátedras de Investigación trabajan en grupos o equipos que realizan todo un proyecto completo.</p> |
| <p>38. Las actividades están separadas de acuerdo a las funciones que desempeñan los profesores asociados, los alumnos de doctorado, maestría y licenciatura.</p>           | <p>Todas las actividades que realizan los integrantes de la cátedra, están totalmente integradas.</p>   |

**F. Clientes**

| 1   | 2   | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| <p>39. Sólo el profesor líder habla directamente con agentes externos (posibles clientes), para averiguar qué pueden hacer para desarrollar proyectos o investigaciones.</p>        | <p>Todos los integrantes de las Cátedras de Investigación están constantemente buscando determinar qué quieren los clientes y cómo atender sus necesidades para el desarrollo de proyectos o investigaciones.</p> |   |   |   |
| <p>40. Los integrantes de las Cátedras de Investigación que trabajan en una fase del desarrollo del proyecto o investigación, no consideran a sus compañeros como sus clientes.</p> | <p>Todos los integrantes se esfuerzan por satisfacer las necesidades de los proyectos y de las actividades de la cátedra.</p>   |   |   |   |
| <p>41. Nadie comprende en su totalidad los indicadores que se utilizan para evaluar los resultados de los Grupos de Investigación con Enfoque Estratégico.</p>                      | <p>Todos comprenden los indicadores que son utilizados para evaluar los resultados de las Cátedras de Investigación de investigación y conocen qué se deberá hacer para alcanzar las metas.</p>                   |   |   |   |

---

**G. Flexibilidad**

---

1    2    3    4    5

42. La organización de las Cátedras de Investigación es lenta para responder a los cambios de su entorno.

La organización de las Cátedras de Investigación anticipa los cambios del entorno y se adapta rápidamente a las nuevas necesidades.

43. La organización de las Cátedras de Investigación es lenta para aplicar provechosamente la tecnología ya existente.

La organización de las Cátedras de Investigación explota rápidamente los avances tecnológicos y busca maneras innovadoras de utilizar la tecnología existente.

44. La Cátedra tiende a producir un número limitado de proyectos y los desarrolla lentamente.

La Cátedra puede producir gran variedad de proyectos fácilmente y adaptarlos con rapidez para satisfacer nuevas o diferentes necesidades del entorno.

---

**H. Equipo**

---

1    2    3    4    5

45. Los integrantes de las Cátedras de Investigación sólo se preocupan por sus propios resultados. Normalmente no van más allá de sus responsabilidades cuando se trata de ayudar a los demás.

Los integrantes de las Cátedras de Investigación se ayudan entre ellos sin que ni siquiera se los pidan, incluso aunque la tarea no forme parte de sus responsabilidades.

46. Los diferentes grupos que integran la Cátedra trabajan hacia diferentes objetivos.

Los diferentes grupos que integran la Cátedra trabajan juntos.

47. A menudo existe una competencia destructiva.

Todos los integrantes conocen lo que la organización de las Cátedras de Investigación en su conjunto está tratando de conseguir y contribuyen en su logro.

48. Poca gente puede explicar los valores sobre los cuales se fundamenta una decisión en la cátedra.

Todos pueden explicar los valores de las Cátedras de Investigación y cómo se utilizan para tomar decisiones.

49. Los valores en la cátedra, si es que existen, sólo promueven el beneficio del profesor líder.

La Cátedra valora tanto el trabajo en equipo, la participación, la innovación, la calidad, etc., como el beneficio de todos los integrantes.

---

| <b>I. Dedicación</b>   |  |
|--|--|
|  | <b>1 2 3 4 5</b>   |
| 50. Sólo unas pocas personas que integran la Cátedra se sienten responsables del buen desempeño.   | Todos los integrantes de las Cátedras de Investigación tienen una sensación de responsabilidad personal por el desempeño total.  |
| 51. Pocos integrantes de las Cátedras de Investigación están dispuestos a hacer más esfuerzo que el mínimo requerido para realizar sus actividades.  | Frecuentemente los integrantes de las Cátedras de Investigación hacen más esfuerzos que el mínimo necesario.                     |
| 52. Los integrantes de las Cátedras de Investigación se relajan cuando el profesor líder no está presente.   | Los integrantes de las Cátedras de Investigación realizan sus actividades aunque el profesor líder no esté presente.             |
| <b>J. Recompensas</b>  |  |
|  | <b>1 2 3 4 5</b>   |
| 53. Los integrantes de las Cátedras de Investigación obtienen recompensas económicas o de otro tipo tanto si cumplen como si no con sus actividades. | Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados en función de su desempeño y los resultados de los proyectos. |
| 54. Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados por antigüedad.   | Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados por sus conocimientos.  |
| 55. Existen grandes diferencias entre las recompensas del profesor líder y los integrantes de la cátedra.  | Los integrantes y el profesor líder de las Cátedras de Investigación son recompensados equiparablemente.                         |
| 56. Los recursos económicos obtenidos por los resultados, no son compartidos con todos los integrantes de la cátedra.                                | Los recursos económicos obtenidos por los resultados, son compartidos equitativamente con todos los integrantes de la cátedra.   |
| 57. Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados por su trabajo individual.  | Los integrantes de las Cátedras de Investigación son recompensados principalmente por su trabajo en equipo.                      |

**K. Acceso a información**

1 2 3 4 5

58. Muy poca información sobre la situación de las Cátedras de Investigación es compartida con los integrantes.

Gran cantidad de información sobre la situación de las Cátedras de Investigación es compartida con todos sus integrantes.

59. El profesor líder oculta la información.

El profesor líder comparte libremente la información.

60. La información es considerada como una fuente de poder y privilegio.

La información es considerada como un valioso recurso que pertenece a todos los integrantes de la cátedra.

61. El acceso a los datos y a la información está estrictamente controlado.

Los sistemas de información están diseñados para permitir que el máximo número de personas se comuniquen electrónicamente más allá de los límites, acceda a los datos y a las herramientas de análisis y compartan la información fácilmente.

**L. Equilibrio socio técnico**

1 2 3 4 5

62. Se considera más importante a la tecnología que a los integrantes de la cátedra.

La tecnología y los integrantes son considerados de igual importancia dentro de la cátedra.

63. Cuando se está considerando la introducción de alguna tecnología nueva, no se consulta a los integrantes de las Cátedras de Investigación que trabajará con ella.

Cuando se está considerando la introducción de alguna tecnología nueva, los integrantes de las Cátedras de Investigación que la aplicarán están involucrados en las decisiones sobre su adquisición y utilización.

64. Sólo unos pocos expertos técnicos saben cómo funciona la tecnología y cómo mantenerla.

La mayoría de los integrantes de las Cátedras de Investigación comprenden los principios de la tecnología y están suficientemente capacitados.

65. Existe demasiada o insuficiente tecnología para la demanda que tienen los proyectos.

La tecnología es la justa para la demanda que tienen los proyectos.

66. La tecnología que se utiliza inhibe el trabajo en equipo de los integrantes de la cátedra.

La tecnología está diseñada para apoyar el trabajo en equipo de la cátedra.

67. La tecnología utilizada por la Cátedra es difícil de cambiar.

La tecnología utilizada por la Cátedra es fácil de cambiar.

## Apéndice C

### Administración para y del proceso de Innovación. (Parte A)

#### 1. Información

##### PROPÓSITO

A través del cuestionario se busca generar información sobre las cátedras del Tecnológico de Monterrey.

##### INSTRUCCIONES

- Para responder el cuestionario, deberás contar al menos con 15 minutos.

- El cuestionario está dividido en tres secciones que deberás responder.

- Sección 1: Información general. Datos generales sobre la cátedra y el tiempo de participación.

- Sección 2 y 3: Seleccione la(s) respuesta(s) para cada una de las preguntas que mejor describa las actividades que se realizan para la administración de los procesos de innovación en su cátedra.

##### Nota:

Es importante señalar que toda la información que se proporcione es completamente confidencial y solo se analizarán los datos para todas las cátedras en su conjunto.

##### \* 1. Favor de indicar sus datos.

**Nombre completo:**

**Correo electrónico:**

##### \* 2. Cátedra de investigación:

- Creación de riqueza mediante la Innovación, la tecnología y el conocimiento
- Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda
- Diseño e innovación en ingeniería
- Innovación en tecnología y educación
- Innovación en diseño y manufactura
- Innovación en sistemas de comunicaciones ópticas
- Innovación tecnológica
- Investigación en innovación en seguridad computacional

##### \* 3. Tipo de participación:

- Profesor líder
- Profesor asociado
- Alumno doctorado
- Alumno maestría
- Alumno licenciatura

##### \* 4. Tiempo de participación en la cátedra de investigación:

- Un semestre
- Un año
- Dos años
- Tres años
- Más de tres años

## 2. Sección

1. ¿En la cátedra, qué mercados son monitoreados?

- Institucional
- Local
- Regional
- Nacional
- Internacional
- Ninguno

2. ¿Quién monitorea los mercados?

- No se monitorea
- Existe una persona responsable
- Existe un departamento responsable
- Consultor externo

3. ¿Cómo son monitoreados los mercados?

- No se monitorea
- Existe un proceso establecido
- Se aplican indicadores institucionales
- Intervienen consultores externos

4. ¿Qué tan bien informados están los integrantes de la cátedra sobre todas las actividades que se realizan?

- Poco informados
- Medianamente informados
- Bien Informados
- Muy bien informados

5. ¿Quién es el responsable de informar sobre las oportunidades y necesidades que emergen del entorno?

- No hay responsable
- Existe un director
- Existe una dirección institucional
- Consultores externos

6. ¿Qué tan rápido se reacciona a las oportunidades y necesidades que emergen del entorno?

- No reacciona
- Corto plazo
- Medio plazo
- Largo plazo

7. ¿Qué le permite a una cátedra reaccionar con agilidad a las oportunidades y necesidades que emergen del entorno?

- Conocimiento del mercado
- Liderazgo
- Capacitación de recursos humanos
- Creatividad
- Capacidad de innovación
- Capacidad de adaptación al cambio
- Sistema de información tecnológica
- Infraestructura
- Ninguna de las anteriores

8. ¿Quién detecta los cambios en el mercado?

- No se detectan
- Existe una persona responsable
- Existe un departamento responsable
- Consultor externo

9. ¿Qué herramientas se utilizan para monitorear y analizar los cambios en el mercado?

- Monitoreo de tecnologías
- Análisis de patentes
- Manejo de la relación con clientes
- Búsqueda de tecnología
- Inteligencia empresarial
- Mercadotecnia geográfica
- Ninguna de las anteriores
- Otra

10. ¿Existen estructuras establecidas para filtrar los cambios en el mercado y encauzar a los actores apropiados?

- Sí
- No
- No lo sé

11. ¿Se informa a los "innovadores" de las oportunidades?

- Sí
- No
- No lo sé

12. ¿Se guía a los "innovadores" hacia las oportunidades?

- Sí
- No
- No lo sé

13. ¿Cómo se premia a los "innovadores"?

- No se premia
- Reconocimiento institucional (diploma, palmadita)
- Reconocimiento monetario
- Promoción laboral
- Descarga en horas
- Apoyo en capacitación
- Otra

14. ¿Se dispone de mecanismos para el aprendizaje, desarrollo y administración de proyectos en innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

15. ¿Se comparten experiencias sobre prácticas y casos de éxito en innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

16. ¿Se implementan procesos para identificar las necesidades de un desarrollo basado en la innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

17. ¿Existe una Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)?

- Sí
- No
- No lo sé

18. ¿Existen indicadores para medir la efectividad de las estrategias implementadas para la enseñanza de la innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

19. ¿Existen "procesos institucionales" para identificar las necesidades en la transferencia de conocimiento?

- Sí
- No
- No lo sé

20. ¿Existen "procesos institucionales" para la transferencia de conocimiento?

- Sí
- No
- No lo sé

21. ¿Existen "procesos institucionales" para valorar los beneficios del conocimiento que se genera?

- Sí
- No
- No lo sé

22. ¿Se valora la transferencia del conocimiento?

- Sí
- No
- No lo sé

23. ¿A que nivel se dirige la transferencia del conocimiento?

- Institucional
- Local
- Regional
- Nacional
- Internacional
- Ninguno de los anteriores

24. ¿Se dispone de sistemas de información tecnológica que facilitan la transferencia de conocimiento?

- Sí
- No
- No lo sé

25. ¿Se dispone de la infraestructura necesaria para la enseñanza de la innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

26. ¿Existe una entidad encargada de administrar las infraestructuras para el impulso de la innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

27. ¿Cuáles son los elementos de infraestructura más significativos para la transferencia de conocimiento?

- Recursos Humanos
- Tecnología
- Instalaciones
- Herramientas
- Mecanismos de Transferencia

28. ¿Se provee capacitación para desarrollar competencias en innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

29. ¿Cómo están financiados los proyectos en innovación?

- No existen fondos
- Fondos institucionales
- Fondos gubernamentales
- Créditos bancarios
- Fundaciones
- Otro

30. ¿Cómo se recompensa a los innovadores?

- No se recompensa
- Reconocimiento institucional (diploma, palmadita)
- Reconocimiento monetario
- Promoción laboral
- Descarga en horas
- Apoyo en capacitación
- Otro

31. ¿Se provee un soporte para impulsar la comercialización de la innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

32. ¿Cómo son comercializadas las innovaciones?

- No hay innovaciones
- No son comercializadas
- Redes de incubadoras
- Institutos de desarrollo
- Mecanismos internos de transferencia
- Mecanismos del entorno
- Otro

33. ¿Qué grupos o redes de innovación existen en su entorno?

- Internas
- Privadas
- Gubernamentales
- Internacionales
- No lo sé
- No existen

34. ¿Cómo están organizados los grupos o redes de innovación?

- Áreas de conocimiento
- Áreas de especialización
- Trabajo colaborativo
- No lo sé
- No están organizados

35. ¿Qué comprende la membresía de los grupos o redes de innovación?

- Inclusión en foros
- Acceso a información (resultados)
- Membrecías a journals y/o revistas arbitradas
- Vinculación
- Asistencia a congresos
- No lo sé

36. ¿Cuál aspecto considera que es el más valioso de un grupo o red de innovación?

- Establecimiento de alianzas
- Equipos Multidisciplinarios
- Equipos heterogéneos
- Desarrollo de estrategias
- Desarrollo de productos
- Acceso a información
- Otro

37. ¿Existe un soporte formal proporcionado por la institución para impulsar la innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

38. ¿Existen indicadores para medir el soporte a la innovación que proporciona la institución?

- Sí
- No
- No lo sé

39. ¿Puede medirse la innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

40. ¿Debe medirse la innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

41. ¿A qué nivel debería impactar la medición?

- Institucional
- Local
- Regional
- Nacional
- Internacional
- Otro

42. ¿Su cátedra utiliza indicadores para medir el impacto de la innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

43. ¿Su gobierno utiliza indicadores para medir el impacto de la innovación?

- Sí  
 No  
 No lo sé

44. ¿Debe establecerse un estándar para medir la calidad en los procesos de innovación?

- Sí  
 No  
 No lo sé

45. ¿A qué nivel debería establecerse un estándar para medir la calidad en los procesos de innovación?

- Institucional  
 Local  
 Regional  
 Nacional  
 Internacional  
 Otro

46. ¿Quién debe establecer los estándares para medir la calidad en los procesos de innovación?

- Institución  
 Organización local  
 Organismo regional  
 Organismo nacional  
 Organismo internacional

47. ¿Su cátedra mide la calidad en los procesos de innovación?

- Sí  
 No  
 No lo sé

48. ¿Se maneja la retroalimentación de innovaciones en su cátedra de investigación?

- Sí
- No
- No lo sé

49. ¿A quién se deber retroalimentar?

- Miembros de la cátedra
- Institución
- Organismo local
- Organismo regional
- Organismo nacional
- Organismo internacional

50. ¿A qué nivel debe proveer retroalimentación?

- Institucional
- Local
- Regional
- Nacional
- Internacional

## Apéndice D

### Cuestionario Manejo de y para el Talento Innovador (Parte B)

#### 3. Sección

1. ¿Se puede identificar el talento creativo?

- Sí
- No
- No lo sé

2. ¿Se puede desarrollar el talento creativo?

- Sí
- No
- No lo sé

3. ¿Dónde se origina la mayor parte del talento creativo?

- Se nace con el talento creativo
- En la infancia
- En la escuela
- En el entorno familiar
- En el contexto

4. ¿Cómo se fortalece el talento creativo?

- Conocimientos
- Estrategias académicas
- Estrategias extracurriculares
- Redes interinstitucionales

5. ¿Cuáles son las habilidades y características de un innovador?

- Habilidad para identificar oportunidades
- Detección de necesidades
- Adquisición de recursos
- Generación de ideas
- Selección de opciones efectivas
- Ejecución de proyectos
- Implementación de ideas
- Aprendizaje de experiencias pasadas
- Desarrollo de una red
- Comunicación de ideas
- Inspiración para otros
- Liderar un equipo

6. ¿Conoce herramientas y técnicas para la enseñanza de la innovación?

- Sí
- No

7. ¿En la cátedra se utilizan herramientas y técnicas para la enseñanza de la innovación?

- Sí
- No

8. ¿Qué tan importante es el contexto al innovar?

- No es importante
- Importante
- Muy importante
- Esencial

9. ¿Qué contextos promueven mejor la innovación?

- Institucional
- Local
- Regional
- Nacional
- Internacional

10. ¿Es fácil transferir innovaciones entre diferentes contextos?

- No es fácil
- Fácil
- Muy fácil
- Totalmente fácil

11. ¿Existen principios generales en los procesos de innovación que son válidos en cualquier contexto?

- Sí
- No
- No lo sé

12. ¿Existe una consciencia de pertenencia entre los miembros de su cátedra?

- Sí
- No
- No lo sé

13. ¿Está Usted consciente de las expectativas en innovación que poseen los miembros de su cátedra?

- No soy consciente
- Consciente
- Muy consciente
- Plenamente consciente

14. ¿Existe un sentimiento de identidad en su cátedra?

- Sí
- No
- No lo sé

15. ¿Existe una cultura de la innovación en su cátedra?

- Sí
- No
- No lo se

16. ¿Cómo se desarrollan los conocimientos, actitudes y habilidades que son necesarias para innovar dentro de su cátedra?

- Estrategias curriculares
- Estrategias extracurriculares
- Participación en proyectos
- Actividades en redes, comunidades, grupos
- Otro

17. ¿Cómo se conforman los grupos de trabajo en su cátedra?

- Trabajo individual
- Equipos de corta duración
- Grupos institucionales o cátedras
- Redes interinstitucionales
- Otro

18. ¿Cómo decide la composición de los equipos?

- Se conforman de manera natural
- Se conforman de acuerdo a las actividades a desarrollar
- Se conforman equipos multidisciplinarios
- El líder de equipo decide quién formará parte del mismo
- Otra

19. ¿Cómo se monitorea el desempeño de los equipos?

- No se monitorea
- Existe un proceso establecido
- Se aplican indicadores institucionales
- Intervienen consultores externos

20. ¿Existen técnicas o herramientas para medir los beneficios de las innovaciones que se generan en la cátedra?

- Sí  
 No  
 No lo sé

21. ¿Cómo se seleccionan las técnicas o herramientas para medir los beneficios de las innovaciones?

- De acuerdo a la situación  
 Por la familiaridad de su manejo  
 Por elección de equipo  
 Por recomendación institucional  
 Otro

22. ¿Qué criterios se aplican para decidir si una técnica o herramienta es conveniente para medir los beneficios de las innovaciones que se generan en la cátedra?

- De acuerdo al objetivo que se quiere lograr  
 De acuerdo a las actividades a desarrollar  
 De acuerdo al dominio de la herramienta  
 De acuerdo a la elección del equipo de trabajo  
 No se usan  
 Otro

23. ¿En la cátedra se han establecido acuerdos de colaboración con otras instituciones?

- Sí  
 No  
 No lo sé

24. ¿Cómo se han establecido acuerdos de colaboración con otras instituciones?

- A través del proyecto  
 Instancias institucionales  
 Instancias interinstitucionales  
 Instancias gubernamentales  
 Otro

25. ¿Cómo se mide la efectividad de los acuerdos de colaboración con otras instituciones?

- No se mide
- Indicadores de proyecto
- Indicadores institucionales
- No lo sé
- Otro

26. ¿Requiere de una cultura específica para mejorar su efectividad al innovar?

- Sí
- No
- No lo sé

27. ¿Utiliza diferentes técnicas o herramientas para impulsar la innovación en las distintas etapas del proceso?

- Sí
- No
- No lo sé

28. ¿Quién debe promover una cultura para innovar?

- Institución
- Gobierno
- Empresas
- Director de la cátedra
- No lo sé

29. ¿Cómo podría desarrollarse una cultura organizacional en su cátedra?

- Estrategias curriculares
- Estrategias extracurriculares
- Participación en proyectos
- Actividades en redes, comunidades, grupos
- Otro

30. ¿Puede liderarse el proceso de innovación?

- Sí
- No
- No lo sé

31. ¿Qué se espera de un líder en innovación?

- Apoyo y asesoría
- Recursos tecnológicos y financieros
- Apertura y reconocimiento
- Visión, metas y objetivos
- Creatividad, inventiva, talento
- Otro

32. ¿Qué habilidades o rasgos considera necesarios para un líder en innovación?

- Estar abierto a nuevas ideas
- Ser creativo
- Definir responsabilidades
- Poseer conocimientos
- Pertener a redes de innovación
- Saber identificar las necesidades del entorno

33. ¿Cómo se desarrollan las habilidades o rasgos necesarios para un líder en innovación?

- Estrategias curriculares (capacitación institucional)
- Estrategias extracurriculares (cursos o talleres)
- Experiencia (participación en proyectos)
- No se pueden desarrollar
- Otro

34. ¿Qué características debe promover el líder de la cátedra en el grupo de trabajo?

- Compartir visión, metas y objetivos
- Compromiso con los objetivos del equipo
- Respeto
- Creatividad en las soluciones
- Comunicación

35. ¿Cómo podrían desarrollarse las características que debe promover el líder de la cátedra en el grupo de trabajo?

- Estrategias curriculares (capacitación institucional)
- Estrategias extracurriculares (cursos o talleres)
- Experiencia (participación en proyectos)
- No se pueden desarrollar
- Otro

## Apéndice E

### Cuestionario Herramientas y Técnicas para la Innovación (Parte C)

#### 2. Cuestionario: Herramientas o técnicas

El cuestionario describe herramientas o técnicas que son utilizadas en diferentes en diferentes áreas. por favor indique con qué frecuencia se utilizan dentro de la cátedra en la que usted participa.

Nota: cada área incluye algunas herramientas y puede que se repitan en otras áreas.

##### \*1. Área: Creación de Empresas/ Administración Estratégica

|   | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Simulación de negocios   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Planeación de negocios   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. Investigación de mercado   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 4. Análisis SWOT (FODA)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 5. Análisis PEST (Análisis Político Económico Social y Tecnológico) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 6. Seguimiento de mercado   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 7. Mapas de tecnología  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 8. Análisis de riesgo en el desarrollo de productos                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 9. Matriz de análisis de riesgos                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 10. Knowledge Trees (sistema de manejo de documentos comerciales)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 11. Análisis paramétrico  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 12. Análisis de ciclo de vida del producto                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 13. Mapeo visual  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 14. Abstracción del problema  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*2. Área: Desarrollo y Diseño de productos**

|   | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Sistemas CAD (diseño apoyado por computadoras)                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Acercamientos a la usabilidad                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. Análisis de valor  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 4. Creación de prototipos   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 5. Despliegue de las funciones de calidad                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 6. Técnicas Delphi (método interactivo y sistemático de previsión)    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 7. Mapeo visual   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 8. Análisis de funcionamiento del producto                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 9. FAST (técnica de análisis del funcionamiento sistemático)          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 10. Análisis de las características y funcionamiento                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 11. VAVE (análisis del valor, valor de la ingeniería)                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 12. Card Post-It Systems (Sistemas de tarjetas/notas auto adheribles) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 13. Investigación de las necesidades de mercado                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 14. Especificación de la oportunidad                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 15. Knowledge trees (sistema de manejo de documentos comerciales)     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 16. FMEA (análisis del efecto de errores)                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*3. Área: Administración de proyectos**

|                                       | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Planeación de proyectos            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Evaluación de proyectos            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. Manejo del portafolio de proyectos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 4. Auditorías de conocimiento         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 5. Manejo IPR (Propiedad Intelectual) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*4. Área: Administración del conocimiento**

|   | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Gestión de documentos                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Mapeo de conocimientos                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. Storytelling (transferencia de experiencias) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*5. Área: Inteligencia de mercados**

|   | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Monitoreo de tecnologías                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Análisis de patentes                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. CRM (Manejo de la relación con clientes) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 4. Búsqueda de tecnología                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 5. Inteligencia empresarial                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 6. Mercadotecnia geográfica                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 7. Benchmarking                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*6. Área: Mejora de procesos**

|   | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Diagramas de flujo                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. BPR (reingeniería de procesos empresariales) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. JIT (Justo a tiempo)                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*7. Área Creatividad**

|  | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|--|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Lluvia de ideas (Osborne)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Lluvia de ideas (Catálogo técnico)  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. Pensamiento lateral   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 4. TRIZ (Resolución de problemas de forma inventiva)                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 5. SCAMPER - Matriz elástica (técnica de pensamiento lateral)                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 6. Mapeo mental  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 7. Card Post-It Systems (Sistemas de tarjetas/notas auto adheribles)         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 8. Brainwriting - Trigger and Cascade (sistema de lluvia de ideas eficiente) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 9. Knowledge trees (sitema de manejo de documentos comerciales)              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 10. Análisis paramétrico   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 11. Procesos semánticos- empate al azar                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 12. Procesos semánticos- matriz de búsqueda de ideas                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 13. Técnicas de discurso   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 14. Abstracción del problema   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 15. Libro de ideas   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 16. Análisis ortográfico   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 17. Analogías  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 18. Evaluación - fases de la solución integral de problemas                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 19. Proverbios y clichés   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*8. Área: Recursos Humanos**

|                                    | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Teletrabajo                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Intranet Institucional          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. Reclutamiento en línea          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 4. Aprendizaje electrónico         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 5. Administración por competencias | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*9. Área: Administración de Interfaces**

|   | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Gestión de la interface de mercadotecnia RYD | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Ingeniería concurrente                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*10: Área: Co-operativa y Redes**

|  | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|--|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Groupware (software colaborativo)         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Construcción de equipos (grupos)          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. Administración de la cadena de suministro | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 4. Agrupación industrial                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*11. Área: Toma de Decisiones**

|   | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. Análisis de eliminación de pares (PEA) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Matriz de análisis de riesgos          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. Matriz de análisis de prioridades      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 4. Análisis SWOT (FODA)                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*12. Área: Solución de Problemas**

|  | 1) No se utiliza      | 2) No lo conozco      | 3) Me interesa utilizarlo | 4) Se utiliza con frecuencia | 5) Siempre se utiliza |
|--|-----------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. TRIZ (Resolución de problemas de forma inventiva) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 2. Lluvia de ideas- Osbourne                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 3. Fishbone (Diagrama de pez)                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 4. Análisis del campo de fuerza                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 5. Diagrama de Pareto                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 6. Abstracción del Problema                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| 7. Búsqueda y reingeniería                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

**\*13. Comentarios con respecto a tu participación**

## Apéndice F

### Guía de entrevista:

### Innovación en la práctica y practicando la innovación



TECNOLÓGICO DE MONTERREY  
**EGE**  
Escuela de Graduados en Educación



## GUIA DE ENTREVISTA

*“Innovación en la práctica y practicando la innovación”*

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

Función: \_\_\_\_\_

Cátedra: \_\_\_\_\_

Liga web: \_\_\_\_\_

### ¿Qué formación académica tienes?

a. Profesional: \_\_\_\_\_

b. Maestría: \_\_\_\_\_

c. Doctorado: \_\_\_\_\_

### ¿Cuáles son tus principales logros alcanzados?

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

### ¿Cuáles son tus retos superados?

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

### ¿Qué expectativas tienes en el futuro?

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

**1.- Concepto de “Innovación”:**

- a) Desde tu perspectiva, como defines el término “innovación”:
- b) ¿Por qué el término “innovación”, forma parte de la denominación del programa académico, Cátedra y centros de investigación en el cual participas?

**2.- Elementos de la “Innovación”:**

- c) Desde tu perspectiva, ¿Cuáles son los elementos principales o ingredientes básicos que consideras necesarios para que generar “innovación”?
- d) ¿Qué elementos o ingredientes básicos para generar “innovación”, fundamentan el programa académico, Cátedra y centros de investigación en el cual participas?
- e) ¿Cómo se integran estos elementos o ingredientes básicos para que generar “innovación” en el programa académico, Cátedra y centros de investigación en el cual participas?

(Ejemplo: programa académico, plan de estudio, cursos, actividades, proyectos de investigación)

**3.- Estrategias extracurriculares para la “Innovación”:**

- f) ¿De qué manera los programas académicos, cátedras e institutos en los que participas, implementan estrategias para la enseñanza de la innovación?
- g) ¿De qué manera los programas académicos, cátedras e institutos en los que participas, implementan estrategias extracurriculares para la enseñanza de la innovación?

**4.- Visión en “Innovación”:**

- h) Describe ¿cómo visualizas la “innovación” en los próximos 5 años en los programas académicos, cátedras e institutos en los que participas?
- i) ¿Cuáles son los resultados en “Innovación” que te gustaría obtener en los programas académicos, cátedras e institutos en los que participas?

En este libro se presenta un estudio realizado con el objetivo de identificar los rasgos del perfil de liderazgo de los profesores titulares y el perfil de la organización presente en los grupos de investigadores, así como para describir la administración de los procesos de innovación que se implementan en las Cátedras de Investigación del Tecnológico de Monterrey. En el marco teórico se describen las ideas que se revisaron en relación al Liderazgo, Innovación y Enseñanza de la Innovación. La metodología de investigación adopta el enfoque cuantitativo a través de una investigación no experimental, basado en un diseño transaccional y exploratorio-descriptivo. Para orientar el análisis de los datos se establecieron como ejes: 1) Liderazgo en las Cátedras de Investigación que promueven procesos de innovación, 2) Administración de los procesos de innovación en los Grupos de Investigación con Enfoque Estratégico, 3) Innovación en la práctica y practicando la innovación.

A manera de conclusión, la autora corrobora la necesidad de establecer programas para el desarrollo de habilidades de liderazgo en los profesores líderes de las Cátedras de Investigación, y de implementar a través de estrategias extracurriculares, mecanismos para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje en administración de proyectos en innovación.



### **Lorena Alemán de la Garza**

Doctora en Educación y TIC (*e-learning*) de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Maestría en Administración de instituciones educativas por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Coordinadora de Educación Continua en la Escuela de Humanidades y Educación Tecnológico de Monterrey, además de programas de extensión y proyectos especiales, en los que destacan el Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (PROFORDEMS) y el diplomado Nuevo Perfil Docente. Profesora en los programas de maestría en Tecnología Educativa, Administración de instituciones educativas y de Educación. Investigadora asociada en el proyecto “Techbook” del Instituto de Investigación de la unesco Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development (MGIEP).



ISBN: 978-607-98008-6-4

