

Propuesta de un modelo de gestión del Capital Intelectual para los Centros de Investigación del IPN

Proposal of an Intellectual Capital Management Model for IPN Research Centers

Recibido: 3 de septiembre de 2015
Evaluado: 5 de noviembre de 2015
Aceptado: 11 de noviembre de 2015

José de Jesús Peinado Camacho (México)

Doctor en Ciencias Administrativas
Instituto Politécnico Nacional, México
jpeinadoc@ipn.mx

María Trinidad Cerecedo Mercado (México)

Doctora en Ciencias Administrativas
Instituto Politécnico Nacional, México
mcerecedo@ipn.mx

David Jaramillo Viguera (México)

Ph.D. in Metallurgical Engineering
Instituto Politécnico Nacional
djaramillo@ipn.mx

Resumen

La presente investigación contempla la aportación de un modelo para gestionar el capital intelectual de los centros de investigación del Instituto Politécnico Nacional (IPN). La metodología fue cualitativa, la cual aportó profundidad en los datos, riqueza interpretativa, contextualización del entorno, detalles y experiencias únicas de los participantes, lo que se traduce en una sólida evidencia empírica que avala al modelo propuesto. Entre los hallazgos más importantes se encontró que el capital intelectual en un centro de investigación está enfocado principalmente al capital humano. La investigación también evidenció que el liderazgo y las competencias de los directivos son fundamentales. La metodología seleccionada es suficiente para obtener un panorama completo del universo estudiado, aunque se podría

Abstract

This investigation studies the contribution of a model to manage intellectual capital within research centers at *Instituto Politécnico Nacional (IPN)*. We used the qualitative methodology in order to have data depth, interpretative affluence, environmental contextualization, and unique detail and experiences of the participants. This is translated as solid empirical evidence that supports the model proposed. Among the most important findings, we discovered that intellectual capital in a research center is mainly focused on human capital. It was also possible to demonstrate that leadership and competition are essential for managers. Although the methodology selected was enough to have a complete overview of the universe studied, it could be possible to complement it with techniques of the quantitative method in order

complementar con técnicas del método cuantitativo para fortalecerla. En futuras investigaciones se debe ampliar el espectro de aplicación a otros centros de investigación públicos y privado. Un componente importante en el panorama de cualquier país es la ciencia y la tecnología. En México esta actividad es realizada por los centros de investigación financiados por el Gobierno. Por consiguiente, se propone un modelo para los centros de investigación del IPN que impacte positivamente a la sociedad. Esta es la primera investigación de la gestión del capital intelectual en los centros de investigación del IPN desde un enfoque cualitativo, no existen antecedentes de estudios similares, lo cual expresa la relevancia de la investigación.

Palabras clave: modelo, gestión, capital intelectual, centros de investigación.

to strengthen it. We suggest focusing future research on other private and public centers because science and technology are really important for any country. In Mexico, this activity is carried out by research centers sponsored by the government. For this reason, we propose a new model for IPN research centers in order to have a positive impact on society. This is the first intellectual capital at IPN research centers study from a qualitative approach, which indicates its relevance.

Key Words: Model, management, intellectual capital, research centers.

Introducción

Un componente importante en el panorama nacional es la productividad de la ciencia y la tecnología. En México esta actividad es realizada en su gran mayoría por los institutos y centros de investigación creados para este propósito. Actualmente, la sociedad del conocimiento tiene un papel fundamental, toda vez que la creación de conocimiento útil favorece la competitividad; insertado en este contexto se encuentra el Capital Intelectual (CI), concepto de raíces financieras que ahora es utilizado con un significado diferente para tratar de dimensionar los intangibles de una organización.

La gestión del CI es una disciplina relativamente nueva relacionada con los negocios, no obstante, ya ha atraído la atención de la comunidad de investigación académica. Inicialmente fue avanzado por profesionales del sector, pero gradualmente los investigadores académicos han ido transformando en un campo respetable de esfuerzo académico. Las primeras investigaciones emplearon la metodología de estudio de caso, se centró y concentró en el sector financiero (Serenko, Cox, Bontis & Booker, 2011, p. 334). Actualmente el CI es cada vez más reconocido como un importante activo estratégico para las empresas, pues crea ventajas competitivas sostenibles (Ramezan, 2011, p. 89).

La gestión del CI constituye el eje de la planificación estratégica y base del éxito que en el mercado tienen las instituciones educativas modernas. Se considera fundamental repensar los procesos e incentivar la formación de conocimiento, particularmente con respecto al impacto en las estrategias funcionales, para permitir al administrador educativo incrementar las ventajas competitivas y la solidez de las estructuras internas de la organización. En la actualidad, las

instituciones están preocupadas por identificar indicadores adecuados para medir sus activos intangibles como el capital humano (talentos y habilidades de sus funcionarios) y el capital estructural interno (sistemas administrativos) y externos (apoyo e interés de sus clientes y la idoneidad y rapidez de sus proveedores). Ese tipo de capital se soporta en el conocimiento tácito, en la gestión de talentos y en las competencias esenciales y complementarias (Bautzer, 2010, p. 16).

De igual manera, las organizaciones necesitan ser adaptables y flexibles con el fin de mejorar las oportunidades de CI en un entorno cada vez más dinámico. La comprensión tradicional de la estructura organizativa no logra captar la esencia del desarrollo organizacional de cara a los nuevos desafíos y demandas y, por tanto, no es capaz de mejorar el CI en las organizaciones (Ramezan, 2011, p. 89).

Los conocimientos y la información son los nuevos instrumentos de poder. Las organizaciones y empresas deben tener una noción mucho más profunda de la evolución de su ambiente y elaborar útiles de gestión más eficaces. Las compañías deben saber cómo medir los conocimientos, cómo crearlos y cómo convertirlos en valor (Viloria, Nevado & López, 2008, p. 23). La intangibilidad se manifiesta por su dificultad para poder medirse, tocarse, manipularse y sentirse. La revolución del conocimiento está desmoronando a la era industrial y ha hecho posible que surjan compañías ricas en intelecto y pobres en activos físicos y tangibles. En la mayor parte de ellas se observa la forma en que la información y el conocimiento están sustituyendo a los activos físicos por procesos intangibles e intelectuales que les dan valor (Belly, 2004, p. 12). En general, los requisitos para considerar un activo intangible son: capacidad para

generar ingresos y beneficios futuros, duración en la explotación superior a un ejercicio económico, naturaleza inmaterial, posibilidad de ser evaluado y gestionado de forma separada e independiente, acreditación de la propiedad por parte de la empresa y posibilidad de transmisión mercantil (Viloria, Nevado & López, 2008, p. 36).

En relación a la definición del concepto de CI, Brooking (1997, p. 26) menciona que este término hace referencia a la combinación de activos inmateriales que permiten funcionar a la empresa. Nevado & López (2002, p. 25) lo definen como el conjunto de activos de una empresa que, aunque no estén reflejados en los estados contables tradicionales, generan o generarán valor para la misma en un futuro, como consecuencia de aspectos relacionados con el capital humano y con otros estructurales, que permiten a una empresa aprovechar mejor las oportunidades que otras, dando lugar a la generación de beneficios futuros. Edvinsson & Malone (2004, p. 16) definen al CI como la posesión de conocimientos, experiencia aplicada, tecnología organizacional, relaciones con los clientes y destrezas profesionales que dan a una empresa una ventaja competitiva en el mercado.

El CI es la acumulación de conocimiento que crea valor o riqueza cognitiva poseída por una organización, compuesta por un conjunto de activos intangibles (intelectuales) o recursos y capacidades basados en conocimiento, que cuando se ponen en acción, según determinada estrategia, en combinación con el capital físico o tangible, es capaz de producir bienes y servicios y de generar ventajas competitivas o competencias esenciales en el mercado para la organización. (Bueno, 2005, p. 8)

Bernárdez (2008, p. 21) menciona que el CI, en sentido amplio, es el conjunto de conocimientos científicos, tecnológico, artístico y comercial aplicable para la generación de riqueza social del que dispone un individuo, organización o comunidad.

Modelos de CI en las Instituciones de Educación Superior

Para este segmento se identificaron en la literatura diferentes esfuerzos para gestionar el CI en las universidades y centros de investigación. Son propuestas teóricas que incluyen experiencia empírica. El más sólido de ellos es el caso de Austria.

El caso austriaco inicia con la reorganización de las universidades. El Ministerio de Educación Ciencia y Cultura decidió estudiar el potencial de reportar el CI para las universidades austriacas en el año 2001. En el año 2002 el Parlamento Austriaco decidió que sus universidades deberían ser obligadas en un futuro a publicar sus reportes de CI. La nueva Ley Universitaria define el contenido y estructura de tales reportes, los cuales son publicados a partir del año 2007. La Ley Universitaria define el contenido y estructura de tales reportes. Esto será paralelo al desarrollo de contratos de desempeño y de reportes de desempeño. Estos contratos definen los derechos de ambas partes por un lado de la universidad (carreras ofrecidas, recursos humanos, programas de investigación, cooperación y metas sociales) y del Ministerio (recursos, y la asignación de un presupuesto global de tres años de duración). El modelo de reporte de CI para las universidades austriacas trata de visualizar el proceso de producción del conocimiento y

consiste de cuatro elementos: las metas, el capital intelectual, los procesos de desempeño y los impactos. El enfoque del modelo se puede catalogar como orientados a procesos. En este modelo se identifican tres tipos de CI. El capital humano, el conocimiento de los investigadores y del personal de apoyo no científico. El capital estructural comprende las rutinas y procesos en la universidad, incluyendo la infraestructura. El capital relacional comprende las relaciones y redes de los investigadores de toda la organización. El modelo de CI del Consejo de Investigación Austriaco tiene como insumo la filosofía de la organización (visión y metas corporativas). Ello alimenta tres componentes. El primero, el potencial de valor agregado (formado por las metas de conocimiento y los tres tipos de CI: el humano, el estructural y el relacional). El segundo, los procesos clave, (que en este caso son dos: los proyectos de investigación contratados y la investigación independiente). Y finalmente, las salidas o resultados, que son de orden financiero y no financiero (o intangible) (Leitner, 2004, p. 10).

En España la presentación de reportes de CI en las instituciones de educación superior, se vuelve de vital importancia debido principalmente al hecho de que el conocimiento es la salida principal y la entrada en estas instituciones. Además, la creciente preocupación social por el establecimiento de procedimientos de rendición de cuentas y garantizar la transparencia de información en las universidades públicas, lleva a la necesidad de divulgar la información sobre su CI, por tal motivo se realizó un estudio para determinar las principales razones por las que las universidades españolas no dan a conocer esta información; para ello se diseñó un cuestionario enviado a todos los miembros de los Consejos Sociales de las universidades públicas españolas. Los

resultados obtenidos muestran que los resultados de divulgación de CI generan una mayor transparencia de la institución, el aumento de la satisfacción del usuario y la mejora de la credibilidad, imagen y reputación de la universidad. La falta de sistemas internos de identificación y medición de los elementos intangibles es el principal motivo de no revelar información sobre el CI (Ramírez & Tejada, 2013, p. 107).

Por otra parte, en Taiwán, la evaluación del desempeño de la universidad se ha convertido en uno de los debates más importantes para las universidades en ese país, de tal manera que surgió la propuesta de un modelo de evaluación de CI para facilitar la comprensión de su contribución en las actuaciones de la universidad en Taiwán. Este modelo apoya la construcción de componentes del CI como el centro de recursos intangibles de las universidades. Aplica el *Analytic Hierarchy Process* (AHP) para formular y dar prioridad a los indicadores de medición del CI con el fin de cimentar la construcción del modelo de evaluación de CI como guía para tomar decisiones en las que puede ser el desarrollo y uso productivo de las inversiones en activos intangibles (Lee, 2010, p. 4941).

Este modelo presenta los indicadores de medición del CI que constituyen las medidas de los recursos intangibles de entrada de una universidad. Con base en este marco de investigación, las entradas y salidas se han cuantificado mediante indicadores y criterios de evaluación. Entonces es posible conectar las entradas y salidas para facilitar la comprensión no solo de cómo las diferentes formas de activos intangibles influyen en los resultados, sino también cómo estas inversiones pueden ser asignadas por la universidad. Los resultados del modelo de CI en el caso de las universidades y centros de investigación también están basados en

el conocimiento de sus activos intangibles, tales como patentes o las nuevas tecnologías desarrolladas. La lógica es similar a la de los modelos o procesos de investigación desarrollados por la literatura de innovación, que a menudo separa insumos, procesos y productos (Lee, 2010, p. 4942).

Referente al caso de las universidades de Colombia, González & Rodríguez (2010, p. 116) localizan diferentes modelos que tienen mucha aplicabilidad en las distintas compañías, pero indica que realmente son pocos los que pueden llegar a ser adaptados al sector de la educación superior. De igual manera, manifiestan que para un verdadero desarrollo del CI a nivel institucional, se requiere de elementos promotores y de participación en círculos de comunidades de investigación, propias de las diferentes ciencias del saber que comprometan al capital relacional como eje de desarrollo social (Rodríguez & González, 2013, p. 86)

Por su parte, Arango, Molina & Zapata (2010, p. 106) efectuaron un estudio para la vicerrectoría de extensión de una institución de educación superior de este mismo país, con la finalidad de seleccionar un modelo. Dadas las características del trabajo, el alcance temporal y espacial del mismo, su aplicabilidad a corto plazo para visualizar las capacidades y habilidades de mejora en la estructura organizacional y administrativa; indican que el modelo más apropiado de aplicarse es el KVA (*Knowledge Value Added*), puesto que en conjunto reúne las variables e indicadores sobre los cuales la institución objeto de estudio presenta más similitud técnica y mayor capacidad morfológica explicativa del comportamiento organizacional y estructural de la misma. Mencionan que el KVA es una herramienta de medición válida, sus fundamentos teóricos son acertados, es uno de los modelos más prácticos y de fácil aplicación por

parte de las empresas que involucran el conocimiento.

Para el caso de Venezuela, López (2012, p. 110) expone que su revisión de teorías y enfoques sobre el CI le permitió evidenciar que muchos de sus elementos son aplicables a la gerencia educativa, particularmente los enfoques integradores y el de CI. Asume que numerosos investigadores se han dedicado a profundizar el rol del conocimiento y del CI en las empresas, incluyendo las dedicadas al mundo educativo, en estas últimas el CI y el conocimiento son el rasgo fundamental de organizaciones que reivindican los activos inmateriales como verdadera e indiscutible ventaja competitiva.

Modelos de capital intelectual de universidades mexicanas

En México se analizaron los tres casos siguientes:

- a. La gestión del conocimiento en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Se establecen tres procesos clave de gestión del conocimiento. En primer lugar, se tratan los procesos relacionados con la organización como un sistema general de valor, modelización y dirección estratégica del capital. Esto incluye el establecimiento del sistema de valor, la consolidación estratégica de capital, así como el aseguramiento e innovación de procesos de gestión del conocimiento. En segundo lugar, se sitúan los procesos relativos al desarrollo de capital humano, quizás el más continuo e intensivo de todos ellos. Básicamente parte de un proceso de alineación de

- valor con el fin de facilitar el desarrollo de competencias individuales y de equipo (análisis de funciones, matriz de competencias, estandarización, diseño formativo, sistemas de aprendizaje, certificación), así como el desarrollo de prácticas de valor (visualización, optimización, estandarización, capitalización, replicación y franquiciamiento, competición y cooperación, diferenciación, transferencia, comercialización, auditoría), como agregados de la actuación organizacional. En tercer lugar, aborda los procesos relacionados con el desarrollo del capital instrumental. Estos procesos incluyen el desarrollo de la base del conocimiento en todo su contenido (documentos) y manifestaciones (generación, adquisición, visualización, estructuración, indexación, registro, apropiación, protección, etc.) (Topete & Bustos, 2008, p. 125).
- b. La valuación de intangibles en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Institución fundada en 1551, pero que en la era moderna es reabierta en 1910 y obtiene su autonomía en 1929. En 2007 atendía a 290.000 estudiantes y contaba con 2.733 investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). De acuerdo con su Ley Orgánica es una corporación pública, un organismo descentralizado del Estado. A partir de 1989 se establecieron programas de evaluación académica y en 1990 de evaluación de los docentes por parte de los alumnos. En 2000 se establecieron programas de autoevaluación a nivel posgrado. Respecto del área financiera, su carácter autónomo le dota de la capacidad de elegir las políticas contables que considere pertinentes. Lo que se destaca es que en la actualidad no se contabilizan los activos intangibles dentro de los Estados Financieros que se elaboran, lo que lleva a que la evaluación de la institución sea incompleta. Y se hace la propuesta de valor los activos intelectuales no cuantificables, tomando como criterios los del CI humano, relacional y organizacional. Ello se traduciría en indicadores que podrían complementar el actual sistema de indicadores que emplea la UNAM, y que son de tres niveles: estratégico, intermedio y operativo. Se identifican algunos activos intangibles que existen en la UNAM; entre ellos se tiene: patentes, la marca registrada “Pumas”, la Gaceta Universitaria, concesión para radio y televisión, activos basados en consultoría y regalías, arrendamientos, derechos de autor, capacitación específica para un grupo de trabajo, activos con base tecnológica “Portal de Internet”, sistemas de cómputo (software), investigación y desarrollo, programas de computación y sistemas de información (Bustos, 2008, p. 163).
 - c. Modelo para la Gestión del Capital Intelectual y su impacto en la Gestión de Calidad de Instituciones de Educación Superior: caso de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional. La finalidad del modelo es representar las relaciones entre los diferentes elementos que intervienen en la gestión del CI en instituciones de educación superior. El modelo se presenta en tres niveles: macro, meso y micro. En el nivel macro se encuentra el contexto, conformado por dos tipos de economías. El primer tipo son las economías del conocimiento, las que dirigen las economías de algunos países hacia el mercado externo, y en su interior dan lugar a la llamada sociedad

informativa. El vínculo que se establece entre las instituciones forman las llamadas redes que se potencian a través de las tecnologías de la información y de las comunicaciones. El segundo tipo de economías son las que están en transición, en un continuo estadio agrícola pasando por una etapa industrial y en camino hacia donde el conocimiento se convierte en el factor productivo que agrega mayor valor respecto de los factores tradicionales (recursos naturales, fuerza de trabajo y capital). En el nivel meso, se encuentra el sistema educativo mexicano delimitado por su marco jurídico. La Secretaría de Educación Pública y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público ejercen la política pública del Estado en materia de educación a nivel superior. Se incluyen el grupo político en el poder, así como los partidos políticos opositores al régimen, un poderoso sindicato magisterial, un grupo opositor, así como los empresarios. En el nivel micro, se encuentra el IPN, regido por un marco jurídico. El Instituto, por medio de la Secretaría Académica y la Dirección de Educación Superior, ejerce sus atribuciones sobre la Escuela Superior de Cómputo. Sin olvidar al componente sindical del SNTE. El resultado de esta investigación genera una representación de las variables como un sistema de procesos con tres etapas: insumos, procesos y resultados, además de la retroalimentación entre las salidas y las entradas (Bustos, 2008, p. 204).

Adicionalmente, Nava & Mercado (2011, p. 169), indican que no existen modelos de CI específicamente diseñados para universidades públicas mexicanas que expliquen las relaciones entre sus tres elementos:

capital humano, relacional y estructural. Por lo que proponen un modelo de análisis de trayectorias para demostrar que el capital humano dedicado a la docencia influye significativamente en los otros dos tipos de capital. Concluyen que es necesario aumentar competencias de investigación en los profesores para fomentar la construcción de redes de conocimiento y para reforzar e incrementar el CI.

Metodología

Taylor & Bogdan (2000, p. 7) indican que la frase metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Por su parte, Flick (2012, p. 18) determina que los rasgos esenciales de la investigación cualitativa son la elección correcta de métodos y teorías apropiados, el reconocimiento y el análisis de perspectivas diferentes a las reflexiones de los investigadores sobre su investigación como parte del proceso de producción del conocimiento y la variedad de enfoques y métodos. Ruiz (2012, p. 17) define a los métodos cualitativos como aquellos que enfatizan conocer la realidad desde una perspectiva interna, que captan el significado particular que a cada hecho atribuye su propio protagonista, y que contemplan estos elementos como piezas de un conjunto sistemático. Báez (2009, p. 24), por su parte, indica que la investigación cualitativa se hace conveniente cuando se desea conocer las razones por las que los individuos actúan de la forma en que lo hacen, tanto en lo cotidiano, como cuando un suceso irrumpe de forma tal que pueda dar lugar a cambios en la percepción que tienen de las cosas.

La investigación cualitativa se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados. No se efectúa una medición numérica, por tanto, el análisis no es estadístico, la recolección de datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes, con el propósito de reconstruir la realidad tal y como la observan. Su proceso de indagación es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Estas indagaciones no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias. La investigación cualitativa aporta profundidad en los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También proporciona un punto de vista fresco, natural y completo de los fenómenos, así como flexibilidad. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 14).

La interrogante que fue la base de esta investigación es la siguiente: ¿El capital intelectual modelado conllevará a una mejor gestión de los centros de investigación del IPN?

Para dar respuesta a esta pregunta se realizaron entrevistas a profundidad a expertos e informantes clave. En la selección de expertos se consideró a directores y exdirectores de Centros de Investigación del IPN, que posean conocimientos prácticos de la gestión directiva y de la problemática en estos Centros, así también que posean productividad científica y que estén relacionados directa o indirectamente con la gestión del CI. Por lo que se refiere a selección de informantes clave, se consideró principalmente su adscripción a los Centros de Investigación del IPN: es el personal docente con diferentes funciones, como es la docencia e investigación; la de gestión, subdirectores y jefes de departamento que

posean conocimientos prácticos en la gestión; y que de alguna forma estén relacionados directa o indirectamente con la gestión del CI.

Las entrevistas a profundidad se realizaron con veinte entrevistados. Diez expertos y diez informantes clave. Referente a los diez expertos, cinco fueron exdirectores y los otros cinco se encontraban en funciones como directores de centros de investigación. Concerniente a los diez informantes clave, todos se encontraban adscritos a un centro de investigación realizando actividades de docencia e investigación; adicionalmente, dos de ellos habían sido subdirectores y uno más se encontraba en funciones como subdirector al momento de la entrevista. Para efectuar las entrevistas a profundidad se elaboró una guía de preguntas en la que el entrevistador introdujo comentarios adicionales para precisar conceptos y obtener mayor información sobre los temas deseados. Para desarrollar este punto se construyó un guion de entrevista. Algunas preguntas de este guion fueron las siguientes:

1. ¿Cómo está conformado el CI de un centro de investigación?
2. ¿Cuáles son los desafíos que enfrenta un centro de investigación al intentar gestionar su CI?
3. ¿Cómo afecta a los procesos de un centro de investigación la inclusión de la gestión de su CI?
4. ¿Qué estrategias se deben implementar para gestionar el CI en un centro de investigación?
5. ¿Cómo podría incrementarse la productividad científica en los centros de investigación con el CI?
6. ¿Qué impacto tiene la gestión directiva en la productividad científica de un centro de investigación?

7. ¿Qué competencias tienen que desarrollar los directivos para gestionar el CI y con ello incrementar la productividad científica en un centro de investigación?
8. ¿Qué estilo de liderazgo requiere un directivo para gestionar el CI de un centro de investigación?

Posteriormente, se seleccionó a las sujetos susceptibles de ser entrevistados, se contactaron para, en una primer instancia, solicitar la entrevista; los que aceptaron establecieron la fecha, hora y lugar de la entrevista, y se elaboró un programa de entrevistas de acuerdo con la disponibilidad de tiempo de los posibles entrevistados. Después, las entrevistas fueron confirmadas una a una, para proceder a efectuarlas, algunas otras se tuvieron que agendar nuevamente. Para concluir con la aplicación de las entrevistas se utilizó el criterio de suficiencia o de saturación teórica de los datos cualitativos, es decir, existió un momento en el que los entrevistados ya no aportaban datos nuevos y estaban siendo muy repetitivos en sus comentarios, por lo que se decidió terminar con la aplicación de las entrevistas.

Análisis de datos

Una vez que se tuvieron las entrevistas, el siguiente paso fue el procesamiento de la información, que consistió en transcribir las entrevistas del archivo de audio al procesador de texto en *Formato RTF*; estos archivos se utilizaron en la sistematización para el análisis de la información. En esta etapa se utilizó la herramienta informática del *Scientific Software Development Visual Qualitative Data Analysis* (ATLAS.ti), cuyo objetivo es facilitar el análisis cualitativo de grandes volúmenes de datos textuales. En este programa informático existe la unidad

hermenéutica, la cual es el contenedor que agrupa los documentos primarios, las citas, los códigos, las familias y las redes. A continuación se describe la elaboración de cada uno de ellos.

Como primer paso se ingresaron los Documentos Primarios al programa informático ATLAS.ti. Los documentos primarios son los datos de campo y también son la base del análisis que en esta investigación son las transcripciones de las entrevistas que se realizaron a expertos e informantes clave, las cuales fueron almacenadas en el disco duro de la computadora con formato RTF (*Rich Text Format*). El segundo paso fue elaborar las Citas en los Documentos Primarios. Las Citas son segmentos significativos de estos documentos primarios, es la primera selección del material para la reducción de los datos de campo. Como tercer paso fue codificar la información. Los códigos son la unidad básica de un estudio cualitativo, ya que el análisis se basa en ellos. Son conceptualizaciones, resúmenes o agrupaciones de las Citas, lo que implica un segundo nivel de reducción de los datos que necesariamente están relacionados con las Citas. El cuarto paso fue procesar los Memos o Notas. Son el cuarto de los componentes principales, junto a Documentos, Citas y Códigos. Aunque cada uno de los componentes anteriores puede tener asociado un Comentario, se entiende que las anotaciones son como comentarios de un nivel cualitativamente superior, puesto que son todas aquellas que realizaron durante este proceso de análisis y que pueden abarcar desde notas recordatorias, supuestos de trabajo, etcétera, hasta explicaciones de las relaciones encontradas, conclusiones y demás que pueden ser utilizadas como punto de partida para la redacción del informe. El trabajo de análisis de datos que se ha realizado hasta este

paso corresponde con un nivel textual, en el que se han realizado actividades básicas de segmentación del texto y su codificación, es decir, como una forma de reducción de los datos, ya que partiendo de un gran volumen de información (Documentos Primarios) se han seleccionado fragmentos (Citas), que a su vez fueron agrupados en conceptos más globales (Códigos). El nivel siguiente es conceptual, lo cual implicó analizar los elementos creados y analizar su

significado. Este trabajo se realizó mediante Familias y Redes. Así entonces, el quinto paso fue crear las Familias, agrupaciones de códigos que tienen el fin de establecer las relaciones de diferente tipo entre los componentes. En este proceso de estructuración se formaron: tres Mega-Familias, siete Súper-Familias, veinticinco Familias y setecientos siete Códigos. El Cuadro No. 1 muestra la estructuración de estas Familias sin sus Códigos.

Cuadro No. 1. Estructuración de Mega familias, Súper Familias y Familias

Mega Familia	Súper Familia	Familia
1. Productividad científica	1. Construcción de la definición de productividad científica	1. Definición de productividad científica
		2. Comentarios críticos
		3. Opiniones favorables
		4. Opiniones para mejorar el concepto
	2. Medición de la productividad científica	1. Indicadores de investigación
		2. Indicadores académicos
		3. Indicadores de vinculación
		4. Construcción de indicadores
		5. Como medir la productividad
	3. Elementos internos	1. Que incentivan la productividad científica
		2. Que limitan la productividad científica
	4. Factores externos	1. Que infieren positivamente en la productividad científica
		2. Que infieren negativamente en la productividad científica
2. Capital intelectual	1. Gestión del capital intelectual	1. Conformación del capital intelectual
		2. Desafíos del capital intelectual
		3. Influencia del capital intelectual
		4. Estrategias para de gestión del capital intelectual
		5. Cómo incrementar la productividad científica por medio del capital intelectual

Mega Familia	Súper Familia	Familia
3. Capital intelectual y productividad científica	1. Gestión directiva	1. Impacto de la gestión directiva
		2. Competencias para la gestión directiva
		3. Liderazgo en la gestión directiva
	2. Gestión de centros de investigación	1. Factores determinantes que los diferencian
		2. Relevancia y utilidad social
		3. En qué más deben ser productivos
		4. Estrategias para gestionarlos

Fuente: Elaboración propia.

El sexto y último paso fue la construcción de Redes, las cuales permitieron representar gráficamente la información compleja de una forma intuitiva de los diferentes componentes y de las relaciones que se hayan establecido entre ellos. El programa informático ATLAS.ti no pretende automatizar el proceso de análisis, sino simplemente ayudar al intérprete humano, agilizando las actividades implicadas en el análisis cualitativo (Muñoz, 2005, p. 2).

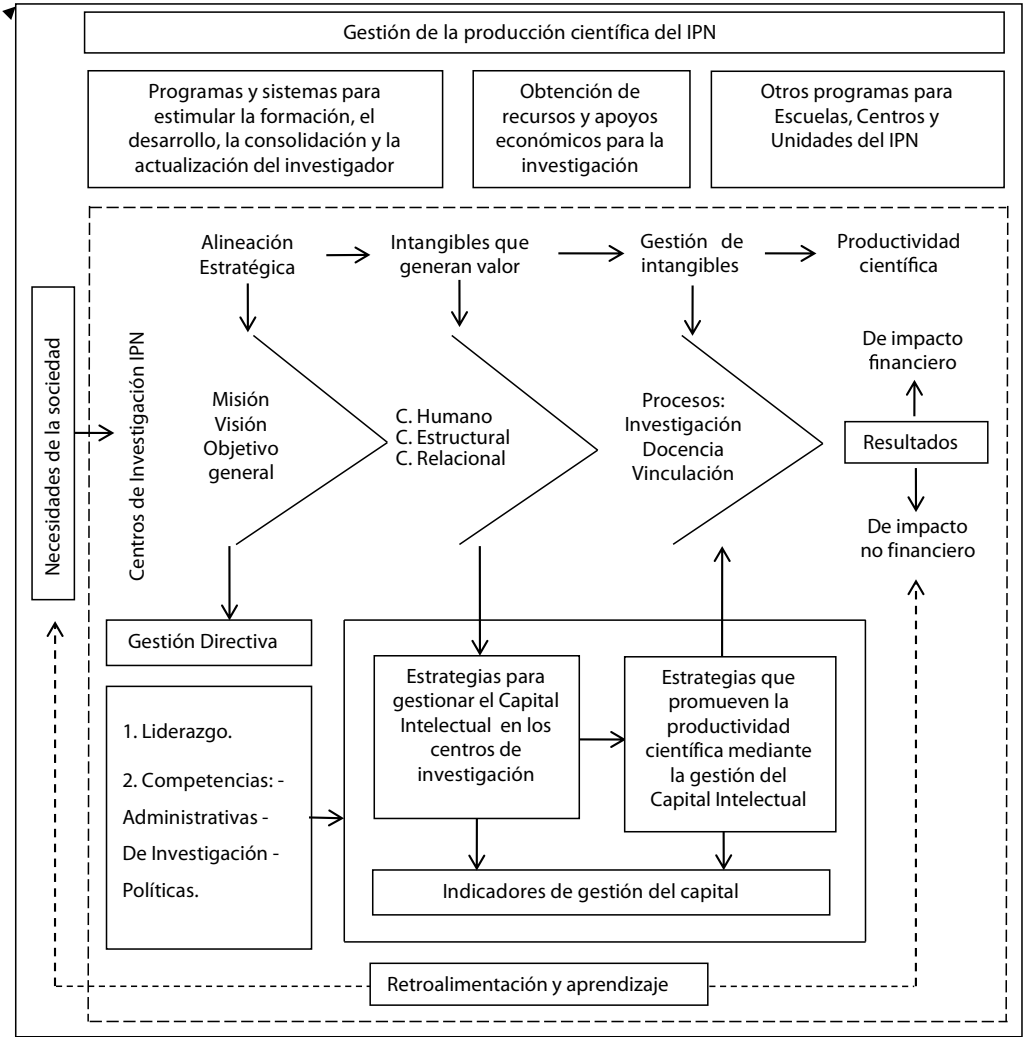
Es conveniente mencionar que la fundamentación teórica del programa ATLAS.ti, se basa en la teoría fundamentada (*Grounded Theory*) de Glaser & Strauss (1967, p. 16). La teoría generada por el uso de la teoría fundamentada está basada en los datos empíricos que la sustentan, siguiendo un procedimiento de análisis inductivo. El procedimiento de análisis fue creado con

el propósito de generar conceptos y desarrollar la teoría a partir del material procedente de la investigación. Las categorías de análisis permitieron codificar hechos y acontecimientos significativos que aparecen en el material relevado por los entrevistados. La estrategia que se utilizó para desarrollar una la teoría fundamentada fue el método de comparación constante, en el cual simultáneamente se codificó y se analizaron los datos que permitieron desarrollar las ideas sobre la teoría.

Resultados

Como principal resultado de esta investigación se presenta en la Figura No. 1 el modelo para gestionar el CI en los Centros de Investigación del IPN.

Figura No. 1. Modelo para gestionar el Capital Intelectual en los Centros de Investigación del IPN



Fuente: Elaboración propia.

El modelo para gestionar el Capital Intelectual en los Centros de Investigación del IPN fue elaborado con base en las entrevistas realizadas a expertos e informantes clave de Centros de Investigación del IPN. Esta propuesta tiene como insumo la alineación estratégica de la organización (misión, visión y objetivo general). Ello alimenta tres componentes. El primero, el potencial de valor

agregado en los intangibles que generan valor (formado por los tres tipos de CI: el humano, el estructural y el relacional). El segundo, los procesos clave donde se efectúa la gestión de los intangibles, (que en este caso son tres: investigación, docencia y vinculación). Y finalmente, las salidas o resultados, que pueden ser de impacto financiero y de impacto no financiero. A

continuación se hace la descripción del modelo propuesto, iniciado por Elementos de gestión de la producción científica

del IPN y finalizando con los resultados de impacto financiero y de impacto no financiero.

Elementos de gestión de la producción científica del IPN

Los resultados sobre la gestión de la producción científica en el IPN enfatizaron que existe una integración de diversos elementos que intervienen en este proceso, de tal forma que se construyó una representación gráfica descriptiva de la organización de la producción científica, orientado desde tres perspectivas diferentes:

1. Programas y sistemas para estimular la formación, el desarrollo, la consolidación y la actualización del investigador. Existen dos procesos fundamentales, el de dictaminación y el de promoción docente, esenciales para el desarrollo del personal docente adscrito al instituto, los cuales se efectúan en la dirección de capital humano. Después está el programa de estímulo al desempeño de la investigación, enfocado al personal docente que realiza la actividad de investigación preponderantemente. Enseguida se encuentran el programa de año sabático y el programa de estímulo al desarrollo docente. El primero se encarga de apoyar actividades de apoyo a la enseñanza y al desarrollo tecnológico, investigación científica, tecnológica o educativa; estancias de investigación, entre muchas más. El segundo, como su nombre lo indica, estimula la participación en la docencia. A continuación se encuentra la COFAA, con sus sistemas de becas, entre las que destacan la exclusividad, las de estudio y

las COFAA – Banco de México. Por último está el CONACYT, quien estimula y promueve la investigación con su Sistema Nacional de Investigadores, adicionalmente fomenta la obtención de becas para estudiar un posgrado en México o en el extranjero.

2. Obtención de recursos y apoyos económicos para la investigación. Primeramente se encuentran los recursos que se obtiene para hacer proyectos de investigación a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado, quien para otorgarlos se basa en la ficha de productividad del investigador. En segunda instancia se encuentran las propias Escuelas, Centros y Unidades del IPN, las cuales pueden financiar por medio de sus recursos autogenerados y fideicomiso, previa autorización, actividades de investigación. En tercer lugar se encuentra la COFAA, la cual proporciona apoyos económicos para estancias de investigación, publicación de artículos y viajes que impliquen la participan en congresos. Y finalmente el CONACYT, el cual financia la investigación a través de diferentes fondos, apoyos y estímulos económicos.
3. Otros programas de acceso a recursos para Escuelas, Centros y Unidades del IPN. Desde esta perspectiva se determina la existencia otros programas de acceso a recursos para Escuelas, Centros y Unidades del IPN, que no necesariamente caen en alguna de las dos temáticas anteriores, pero sí son elementos fundamentales en su desempeño. Los

tres primeros de ellos se encuentran concentrados en la Secretaría de investigación y posgrado del IPN. El primero es el programa institucional de investigadores, actualmente ya se convirtió en una beca, está dirigida a estudiantes de todos los niveles de las ECUS del Instituto. El programa Institucional de Contratación de Personal Académico de Excelencia está dirigido a la contratación de personal altamente formado, con una trayectoria importante en una disciplina del conocimiento específica. Luego están las redes de investigación, las cuales agrupan un conjunto de investigadores en un área del conocimiento. Finalmente, se encuentra el programa nacional de posgrados de calidad en sus cuatro diferentes modalidades, los cuales son promovidos por el CONACYT.

Gestión directiva en los Centros de Investigación del IPN

Los resultados de la investigación señalan que la gestión directiva en los Centros de Investigación del IPN está determinada por dos elementos básicos, el liderazgo y las competencias de los directivos. El liderazgo se estudia desde, por lo menos, los últimos noventa años; su estudio lo inició la Escuela de las relaciones humanas. El liderazgo es la capacidad para guiar y alcanzar los objetivos, pero que se dé voluntariamente por parte de los colaboradores o seguidores. El papel y responsabilidad de los líderes radica en la toma de decisiones y establecer objetivos y estrategias que afectan todos los actos de la vida de la organización. La dirección y liderazgo en el contexto de la ciencia administrativa lo estudia integrándolo a las funciones, acciones y procesos organizacionales. Las teorías

principales del liderazgo son: de los rasgos, situacional, funcional, ecléctica, transaccional, transformacional, carismática, virtual, entre otras. Los estilos de dirección o de liderazgo son: de supervisión, centrado en el eje o en el grupo, Grid gerencial, relación tarea-madurez, etcétera (Torres, 2009, p. 191). Los resultados de la investigación muestran que no hay un estilo de liderazgo específico o único que se debe de aplicar, cada líder tiene su propio estilo, cualquier tipo de liderazgo puede ser efectivo mientras el directivo sea competente. Con respecto a las competencias que debe tener el directivo de un centro de investigación, los resultados de la investigación revelan que tiene que dominar dos mundos, el mundo de la administración y el mundo de la investigación, porque cuando se habla de educación, de ciencia y tecnología, un buen gestor debe ser un buen líder, que debe tener equilibrio en tres competencias: administrativas, que son necesarias, urgentes y que se refieren a qué debe conocer, comprender y aplicar los principios básicos de la administración; de investigación, por lo tanto debe ser un investigador de carrera; y competencias políticas, porque si está al frente de un grupo debe gestionar los recursos para su grupo, implica necesariamente el gusto por la jerarquía, por el poder, porque es necesario dirigir a los demás. Son tres variables que deben estar en armonía para tener un buen gestor en ciencia y tecnología.

Conformación del capital intelectual

La investigación evidenció que existen tres tipos de capital existentes en un centro de investigación del IPN, donde se concentran los intangibles que generan valor. El

primero de ellos es el capital humano, la columna vertebral de cualquier organización. Son las capacidades individuales o colectivas de los integrantes de un centro de investigación, como la experiencia y el conocimiento de las personas, así como demás habilidades especiales. Está constituido por todos los trabajadores adscritos a un centro de investigación, como son los investigadores y el personal de apoyo y asistencia a la educación competente, que no intervienen directamente en la investigación pero ayudan con sus habilidades y experiencias a quienes realizan las tareas de investigación. También está formando por estudiantes, que aportan a la generación de conocimientos con sus tesis de maestría y doctorado. El segundo es el capital estructural, el cual está compuesto por el conocimiento que posee un centro de investigación como los sistemas, procesos, procedimientos, tecnologías, rutinas y todo tipo de conocimiento aplicado a la organización; también abarca el conocimiento sobre la infraestructura tecnológica para hacer investigación. El tercero es el capital relacional, se concibe como la capacidad de un centro de investigación para relacionarse interna y externamente. Este tipo de capital comprende desde la cultura organizacional hasta la vinculación con otras instituciones de educación superior nacionales o extranjeras, con el sector industrial y de servicios, con el sector público, con otros centros de investigación y con la sociedad en general, en conclusión, es el conocimiento aplicado del entorno.

Procesos de gestión

De acuerdo con los resultados de esta investigación, los procesos de gestión son tres: investigación, docencia y vinculación. En

estos procesos es en los que se efectúa la gestión de los intangibles.

Estrategias para gestionar el Capital Intelectual en los centros de investigación

Algunas estrategias se centran en buscar una buena organización interna, identificando cuáles son las áreas de oportunidad y fortalezas, estableciendo un objetivo claro y muy concreto, haciendo una planeación estratégica de en dónde se encuentra el centro de investigación y hacia dónde se pretende llegar con base en indicadores, así como conocer a fondo el tópico de la gestión del CI. Otras estrategias son: 1) Trabajar entendiendo las actividades y responsabilidades que tiene cada quien, considerando al centro de investigación como un solo equipo de trabajo, de tal forma que se integren los recursos y el capital humano de diferentes áreas del conocimiento para resolver problemas específicos, dentro de un modelo que analice y evalúe la trayectoria y producción de los investigadores que conforman el centro de investigación, pero sobre todo que mejore tanto en calidad como en cantidad de lo que se está generando. 2) Vincularse con otras universidades nacionales y extranjeras, con el sector industrial y de servicios, y resolviendo los problemas de nuestra sociedad. 3) Disponer de modelos de contratación es un tema polémico y controversial que sin duda es parte medular al momento de proponer estrategias, pero estos modelos los enfocan no hacia la permanencia en un centro de investigación, sino a la pertinencia de a veces prescindir del personal que ya no es productivo académica o científicamente; esta es sin duda una estrategia que tendrá que meditarse por mucho tiempo más antes de pensar seriamente en ella. 4) Capacitar y preparar los gestores que van a gestionar y dirigir a los centros de investigación es otra estrategia

que podría dar buenos resultados, sobre todo para personal de nuevo ingreso al Instituto, personal externo o personal que realmente lo requiera.

Estrategias para promover la productividad científica con la gestión del Capital Intelectual

En los resultados de la investigación se plasma la necesidad de reconocer que faltan recursos para hacer investigación, pero contrario a lo que se podría pensar, se establece que los centros de investigación deberían ser capaces de generar ingresos propios para hacer investigación, una observación muy atinada y muy cierta; lamentablemente, la actual normatividad que se le impone al Instituto no permite hacer uso de estos recursos, los cuales se envuelven en trámites burocráticos que desgastan a los investigadores y a los centros de investigación. Otras estrategias son: 1. Difundir la capacidad de los grupos de investigación y trabajar en grupos interdisciplinarios. 2. Hacer un benchmarking, contrastar el centro de investigación propio con un centro de investigación nacional y con otro internacional, es una buena estrategia de comparación para determinar realmente el impacto que se está teniendo, es un ejercicio fuerte y puede llegar a ser hasta desalentador, pero ofrecería la realidad de un centro de investigación. 3. Despertar el interés de los empresarios y de la sociedad en los centros de investigación, hacer partícipes los grupos de investigación de los beneficios directos e incrementar gradualmente el CI en los centros de investigación para incrementar la producción científica, así como dar las facilidades para que el investigador efectúe su actividad libremente. 4. Crear

las condiciones para promover investigación, para propiciar el registro de patentes, para apoyar el desarrollo tecnológico, las transferencias tecnológicas al sector industrial y de servicios, para que este otro tipo de productividad sea más aceptada y reconocida en los centros de investigación. 5. Promover la movilidad del intercambio de alumnos e investigadores y hacer estancias posdoctorales de investigación en otros países, son también argumentos válidos para incrementar la productividad científica mediante la gestión del CI.

Indicadores de gestión del Capital Intelectual

El ejercicio más complicado en cuanto a temas de productividad científica son los indicadores, porque el problema no es la falta de indicadores, es más bien cuáles de ellos son los más apropiados, y a quién o a qué se van a aplicar, puede ser a un investigador en específico, a un grupo de investigación, a un centro de investigación, a una institución o a todo un país. Los resultados de la investigación evidenciaron que la mayoría de los indicadores están enfocados en dos puntos principales: el primero es el otorgamiento de un estímulo económico, que implícitamente trae consigo la evaluación, y el segundo es la productividad del investigador. Por lo tanto, el indicador más objetivo debería ser aquel que dé cuenta del impacto que está teniendo la investigación en la frontera del conocimiento, de la aportación que está generando a su disciplina científica, en el beneficio que trae para la sociedad, eso sería lo deseable. En una minuciosa revisión de la gestión de la producción científica en el IPN, y después de comparar las diversas tablas de valoración que consideran las becas y los

estímulos que otorga el IPN, la COFAA y el CONACYT, se determinó que por su objetividad y rigurosidad científica se tomarían en cuenta los indicadores de la ficha de productividad que utiliza la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN (Instituto Politécnico Nacional, 2014).

Un criterio adicional al que se recurrió para la selección de estos indicadores conlleva la observación de las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) por el International Accounting Standards Committee (IASC), el cual establece la homogeneización de criterios contables entre países. Esta organización considera a los activos intangibles como aquellos activos identificables no monetarios, sin sustancia física, que la empresa controla para su uso en la producción o suministro de bienes y servicios, para su arrendamiento a terceros o por motivos administrativos (International Accounting Standards Committee, 2014).

La NIC número 38 contempla criterios adicionales de reconocimiento para los activos inmateriales generados internamente, entre las cuales se encuentran las actividades

de investigación y las de desarrollo. En las actividades de investigación se encuentran: actividades dirigidas a la obtención de nuevos conocimientos, búsqueda de aplicaciones para descubrimientos de investigación y otros conocimientos, búsqueda de alternativas para productos o procesos existentes, y formulación y diseño de posibles nuevas opciones para productos o procesos existentes. Las actividades de desarrollo están integradas por: el diseño, construcción y prueba de prototipos y modelos antes de su fabricación industrial; el diseño de herramientas, elementos de corte, moldes y troqueles que supongan nueva tecnología; el diseño, construcción y funcionamiento de una planta piloto que no tienen una dimensión económicamente factible para la producción comercial; y la evaluación de alternativas para productos (International Accounting Standards Committee, 2014).

Con base en lo anterior se presenta el Cuadro No. 2, el cual especifica los indicadores de gestión del Capital Intelectual aplicables a los Centros de Investigación del IPN.

Cuadro No. 2. Indicadores de gestión del Capital Intelectual aplicables a Centros de Investigación del IPN

Capital	Indicadores
Capital Humano	No. de docentes/total plantilla, con escolaridad de: doctorado, maestría y licenciatura. No. de personas de apoyo/total plantilla, con escolaridad de: maestría, licenciatura, pasante, técnico, bachillerato y secundaria. Años de servicios en el IPN por empleado. Años laborando en el puesto interno por empleado. No. de cursos recibidos al año (adiestramiento, capacitación, entrenamiento y desarrollo humano).
Capital Relacional	No. de convenios de cooperación académica. No. de convenios específicos de colaboración de vinculación. No. de contratos de vinculación. No. de servicios de vinculación.

Capital	Indicadores
Capital Estructural	<p>De investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> No. de artículos en revistas incluidas en ISI. No. de artículos de investigación en revistas internacionales no ISI. No. de artículos en revistas del padrón CONACYT. No. de artículos en revistas de investigación nacionales. No. de artículos en revistas de investigación institucionales. No. de artículos de divulgación. No. de trabajos en extenso en congresos internacionales. No. de trabajos en extenso en congresos nacionales. No. de libros publicados en editoriales de prestigio, derivados de proyectos de investigación, con dictamen de aprobación por un comité editorial. No. de capítulos de libros publicados en editoriales de prestigio, con dictámenes de aprobación por un comité editorial. No. de desarrollo de software con registro en el Instituto Nacional del Derecho de Autor.
	<p>Académicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> No. de aspirantes por semestre. No. total de estudiantes por semestre. Porcentaje de eficiencia terminal. No. de estudiantes atendidos por profesor. Porcentaje de eficiencia por profesor en relación con alumnos atendidos y graduados. No. de tesis sustentadas nivel maestría. No. de tesis sustentadas nivel doctorado.
	<p>De vinculación:</p> <ul style="list-style-type: none"> No. de patentes registradas. No. de transferencia a la industria de tecnología desarrollada en el IPN, avalada mediante contrato registrado en la Coordinación de Vinculación. No. de reportes técnicos finales de proyectos de investigación (excepto SIP), o de proyectos vinculados, con carta de satisfacción del contratante. No. de convenios nacionales o internacionales. No. de convenios de investigación vinculados (mínimo cincuenta mil pesos). No. de diseños, construcción y prueba de prototipos y modelos antes de su fabricación industrial. No. de diseños, construcción y funcionamiento de plantas piloto que no tienen una dimensión económicamente factible para la producción comercial. No. de evaluaciones de alternativas para productos o procesos. No. de alternativas para productos o procesos ya existentes. No. de diseños de nuevas opciones para productos o procesos no existentes.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados del modelo

Referente a los resultados que se esperan del modelo, pueden ser impacto financiero y no financiero. Los financieros son los recursos generados principalmente por la vinculación, donde se incluyen servicios tecnológicos (pruebas de laboratorio, proyectos de investigación solicitados por empresas, proyectos de ingeniería, etc.),

servicios educativos (cursos y diplomados); y convenios vinculados con empresas privadas y el sector público. Los resultados no financieros pueden ser: formación de recursos humanos de alto nivel, generación de conocimientos que impacte directamente a la sociedad, generación de conocimientos que promuevan el avance de la frontera del conocimiento, vinculación con

universidades nacionales y extranjeras, vinculación con los sectores industrial y de servicios, etc.

Conclusiones y recomendaciones

Existen diversas versiones que clasifican e integran los elementos de CI, por lo general en todas integran tres elementos básicos de capital: humano, estructural y organizacional. Debido a esta variedad se crearon casi la misma cantidad de modelos que los representan, e igual o mayor la cantidad de indicadores para medirlos, y también de reportes que dan evidencia de sus resultados. Este fenómeno se debe a que es una disciplina relativamente nueva y a la variedad de organizaciones donde se ha propuesto su aplicación, toda vez que siempre se ha tratado de personalizar su implementación a la realidad de cada institución u empresa. Un criterio contable que se ha ido adoptando para identificar los intangibles que generan valor es el que se basa en la observación de las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) por el *International Accounting Standards Committee* (IASC), el cual establece la homogeneización de criterios contables entre países. Esta organización considera a los activos intangibles como aquellos activos identificables no monetarios, sin sustancia física, que la empresa controla para su uso en la producción o suministro de bienes y servicios, para su arrendamiento a terceros o por motivos administrativos. La NIC No. 38 contempla criterios adicionales de reconocimiento para los activos inmateriales generados internamente, entre las cuales se encuentran las actividades de investigación y las de desarrollo.

Como se puede notar, los modelos para instituciones de educación superior

presentados en la revisión de la literatura, corresponden a propuestas teóricas que incluyen experiencia empírica. El más sólido de ellos es el caso de Austria, porque actualmente se aplica a sus universidades y centros de investigación. Por tal motivo, se decidió proponer este modelo para el caso de los centros de investigación del IPN. A diferencia de otros modelos, el Modelo de Capital Intelectual del Consejo de Investigación Austriaco (Bonermann & Leitner, 2002), está orientado a procesos, diseñado para mostrar el proceso de producción del conocimiento y los flujos de conocimiento de una organización de investigación. El proceso de adquirir, aplicar y aprovechar el conocimiento empieza con la definición de las metas de conocimiento específicas, las cuales se derivan de la estrategia del Consejo de Investigación corporativa. Las metas de conocimiento definen la base de conocimiento e indican cuáles habilidades específicas, estructuras o relaciones deberían ser reforzadas o construidas para apoyar la ejecución de la estrategia corporativa. Estas metas forman el marco para emplear el CI en los Centros de Investigación austriacos, el cual se compone de capital estructural, humano y relacional. Estos recursos intangibles son insumos para los procesos de producción y utilización del conocimiento, que a su vez se manifiesta en múltiples proyectos. No obstante, el modelo *Knowledge Value Added* (KVA) fue una opción: se trata de una herramienta de medición válida, sus fundamentos teóricos son acertados, es un modelo práctico y de fácil aplicación por parte de las empresas que involucran el conocimiento, proporciona un medio para tomar decisiones sobre cómo desplegar, redistribuir o eliminar conocimiento. Este modelo se sustenta en el hecho de que la habilidad de una empresa para generar una ganancia no

recae únicamente en la distribución efectiva de los costos y una valoración de los mismos, sino que también recae en la habilidad de la organización para convertir su conocimiento en parte del valor agregado a su producto final.

Por otra parte, una de las fortalezas del modelo propuesto es la forma de concebir sus resultados de acuerdo con su impacto: financieros y no financieros. Como es conocido, los ingresos financieros por sí mismos limitan el valor como una medida de éxito, por tanto, se consideran resultados de impacto no financiero que son clasificados como de orientación a la investigación u orientados a la sociedad. Este rango de resultados incluye: formación de recursos humanos de alto nivel, generación de conocimientos que impacte directamente a la sociedad, generación de conocimientos que promuevan el avance de la frontera del conocimiento, vinculación con otras universidades nacionales o extranjeras, vinculación con los sectores industrial y de servicios, entre otros. De igual manera, con los indicadores específicos ya mencionados, se revelan los flujos de conocimiento con respecto al conjunto de agentes, instituciones, articulaciones y prácticas vinculados a la actividad de investigación, e igualmente mide el desempeño de transferencia de tecnología a un nivel medurado.

El modelo propuesto contribuye específicamente a evidenciar cómo está conformado el CI de los centros de investigación del IPN, identificando estrategias para promover la productividad científica a través de su implementación. La propuesta de este modelo reveló que el capital humano es el elemento más importante en un centro de investigación, pues en él y por medio de él, radica, se genera y se trasmite el conocimiento, que en un futuro puede generar valor no solo para institución. En este

mismo sentido, el modelo proporciona un enfoque de la gestión directiva, previene que el liderazgo es fundamental y que las competencias de los directivos son trascendentalmente sustantivas; de tal manera que son una simbiosis de sus capacidades y aptitudes, son una combinación de conocimientos y experiencia que les permite ocuparse de esta función. La valorización del CI depende de la existencia de un entorno favorablemente preparado para distinguirlo, desarrollarlo, aprovecharlo e incrementarlo. Por eso una labor pendiente en este tópico sigue siendo establecer un modelo que generalice su aplicación a todas las instituciones de educación superior. Por consiguiente, la investigación confirma la importancia del estudio del CI y su aplicación en los centros de investigación como una herramienta que permite promover la productividad científica. Entre las recomendaciones que se pueden hacer para futuras investigaciones relacionadas a la gestión del CI en los Centros de Investigación y su impacto en la productividad científica, se debe considerar la opinión de otros actores como son los sectores industrial y de servicios, así como ampliar el espectro de aplicación a diversos centros de investigación públicos y privados, y de otras Instituciones de Educación Superior. También es conveniente tomar en consideración las siguientes interrogantes: ¿qué necesidades del entorno local, nacional y/o internacional satisface el Centro de Investigación?, ¿en qué medida la existencia del Centro de Investigación ha contribuido para que avance en la frontera del conocimiento?, ¿de qué manera el Centro de Investigación ha impactado con su actividad de investigación a la sociedad? y ¿qué tan eficiente ha sido el Centro de Investigación al convocar a los jóvenes y la población en general a que se interesen por la actividad científica?

Referencias

- Arango, M., Molina, P. & Zapata, J. (2010). Revisión de metodologías para la valoración del capital intelectual organizacional. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 31(1), 105-130.
- Báez, J. (2009). *Investigación cualitativa*. 2a. ed. España: ESIC.
- Bautzer, D. (2010). La gestión del capital intelectual y su impacto en las organizaciones de educación superior. *Innovación Educativa*, 10(51), 15-21.
- Belly, P. (2004). *El Shock del Management: la revolución del conocimiento*. México: Mc Graw Hill.
- Bernardez, M. (2008). *El capital intelectual. Creación del valor en la sociedad del conocimiento*. Bloomington, IN: Authorhouse.
- Bonermann, M. & Leitner, K. (2002). Measuring and Reporting Intellectual Capital: The case of a Research Technology Organization. *Singapore Management Review*; 24(3), 10-21.
- Brooking, A. (1997). *El capital intelectual. El principal activo de las empresas del tercer milenio*. España: Paidós.
- Bueno, E. (2005). Génesis, evolución y concepto del capital intelectual: Enfoques y modelos principales. *Capital Intelectual* 1(4): 8-19.
- Bustos, E. (2008). La Influencia del Capital Intelectual en la Gestión de Calidad en Instituciones de Educación Superior: El Caso de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional. Tesis doctoral, Escuela Superior de Contaduría y Administración, Instituto Politécnico Nacional, México.
- Edvinsson, L. & Malone, M. (2004). *El Capital Intelectual. Cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa*. Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Flick, U. (2012). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. España: Morata.
- Glaser, B. & Strauss, A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research*. New York, NY: Aldine de Gruyter.
- González, J. & Rodríguez, M. (2010). Modelos de Capital Intelectual y sus indicadores en la universidad pública. *Cuadernos de administración*, 43(1), 113-128.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (1998). *Metodología de la investigación*. 2a. ed. México: Mc Graw Hill.
- Instituto Politécnico Nacional (2014). Ficha de productividad. Recuperado de: <http://www.investigacion.ipn.mx/proyectos/Paginas/FichadeProductividad.aspx>
- International Accounting Standards Committee (2014). IAS 38 Intangible Assets. Recuperado de: <http://www.iasplus.com/en/standards/ias/ias38>
- Lee, S. (2010). Using fuzzy AHP to develop intellectual capital evaluation model for assessing their performance contribution in a university. *Expert Systems with Applications*, 37(7), 4941-4947.
- Leitner, Karl-Heinz. (2004). Intellectual capital reporting for universities: conceptual background and application for Austrian universities. *Research Evaluation* 13(2): 129-140.
- López, M. (2012). Gerencia: capital intelectual y sus competencias en instituciones educativas. *Cuadernos de administración*, 5(9), 109-127.
- Muñoz, J. (2005): *Análisis cualitativo de datos textuales con ATLAS/ti 5*. Recuperado de: http://www.fcp.uncu.edu.ar/upload/Atlas5_manual.pdf
- Nava, R. & Mercado, P. (2011). Análisis de trayectoria del capital intelectual en una universidad pública mexicana. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(2), 166-187.

- Nevado, D. & López, V. (2002). *El Capital Intelectual: valoración y medición*. España: Pearson Educación.
- Ramezan, M. (2011) Intellectual capital and organizational organic structure in knowledge society: How are these concepts related? *International Journal of Information Management*, 31(1), 88-95.
- Ramírez, Y. & Tejada, A. (2013). Cost–benefit analysis of intellectual capital disclosure: University stakeholders'view. *Revista de Contabilidad*, 16(2), 106-117.
- Rodríguez, M. & González, J. (2013). Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual, a través de modelos universitarios. *Revista Económicas CUC*, 34(1), 85-116.
- Ruiz, J. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Universidad de Deusto.
- Serenko, A., Cox, R., Bontis, N. & Booker, L. (2011). The superstar phenomenon in the knowledge management and intellectual capital academic discipline. *Journal of Informetrics*, 5(3), 333-345.
- Taylor, S. & Bogdan, R. (2000). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. España: Paidós.
- Topete, C. & Bustos, E. (2008). *Sociedad del conocimiento y gestión del capital intelectual en instituciones de educación superior públicas mexicanas*. México: Taller Abierto.
- Torres, Z. (2009). *Teoría General de la Administración*. México: Grupo Editorial Patria.
- Viloria, G., Nevado, D. & López, V. (2008). *Medición y valoración del capital intelectual*. Fundación EOI: Unión Europea.