

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MÉTRICA PARA INDICADORES DE CAPITAL INTELECTUAL GENERADOS A PARTIR DE BASES ESTADÍSTICAS

ROSA MARÍA NAVA
ROGEL* Y PATRICIA
MERCADO SALGADO**

* Doctorante en
Ciencias Económico
Administrativas,
Facultad de Contaduría y
Administración, UAEMEX.
Correo e: rosanr06@
yahoo.com.mx
** Doctora en
Administración de
Organizaciones,
Facultad de Contaduría
y Administración,
Universidad Autónoma
del Estado de México.
Correo e: pat_mersal@
yahoo.com
Ingreso: 15/10/09
Aprobación: 11/05/10

Resumen

El conocimiento es el conjunto de actividades encaminadas a crear el capital intelectual, existen estudios para medirlo en universidades europeas, difícilmente aplicables en México. Nuestro objetivo es evaluar la calidad métrica de indicadores de capital intelectual generados a partir de una base estadística en una institución de educación superior para posteriormente, elaborar un modelo especialmente diseñado para universidades mexicanas. Se identificaron indicadores a partir de la teoría, se evaluó su calidad métrica para clasificarlos de acuerdo con cargas factoriales. Se obtuvieron trece indicadores que revelan factores involucrados en la generación y aprovechamiento del capital intelectual.

Palabras clave: Evaluación, indicadores, conocimiento, investigación, educación superior.

Abstract

Knowledge is a set of activities which are directed to create intellectual resources; there are several studies in European universities to measure it, but those studies are not easy to apply in Mexico. Our aim is to evaluate the metric quality of indicators of the intellectual capital generated from a statistical base in an institution of higher education. Indicators were identified from the theory, there was evaluated their metric quality and to classify them accord to factorial loads. Thirteen indicators were obtained that revealed factors involved in the generation and utilization of the intellectual capital.

Key words: Measurement, indicators, knowledge, teaching-research, higher education..

Introducción

Las últimas décadas se han caracterizado por los acelerados adelantos tecnológicos y en consecuencia, económicos y sociales. Uno de los actores para la generación de estos cambios y la principal ventaja competitiva de los países más desarrollados ha sido el conocimiento (ENTER, 2006), que según García Lobo (2004) debe entenderse como el conjunto de procesos y actividades encaminadas a identificar y crear el capital intelectual¹. Por ello, es necesario reconocer, valorar, impulsar y gestionar este intangible, identificando sus elementos e indicadores² (Rivero y Vega, 2003).

Para el caso de las instituciones de educación superior (IES) resulta especialmente importante el reconocimiento del capital intelectual, sobre todo cuando el conocimiento que se genera se utiliza eficientemente para elevar la competitividad, logrando que IES y empresas realicen investigación e innovación en forma conjunta, como la creación de grupos especializados (Reyes, 2006), que se apoyan de gobiernos locales y federales para producir o mejorar bienes y servicios innovadores, construyendo capacidad tecnológica, mejorando las instituciones y estableciendo políticas y acuerdos que permiten el acceso a mercados de capital (Schleicher, 2006).

En México comienza a comprenderse el papel fundamental que tienen las universidades en la generación de conocimiento, que –dicho sea de paso– recae en mayor grado en los profesores de tiempo completo (PTC). Ejemplo de ello es la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex); de los 732 PTC que registró en 2008 –32% con doctorado y 50% maestría y/o es-

pecialidad–, 50% de los profesores lograron el perfil PROMEP y 21% ingresaron o se mantuvieron en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Para apoyar sus funciones la UAEMex ha invertido en material, equipo y redes de contactos, organizando eventos nacionales e internacionales (Martínez, 2008, 2009).

Estos esfuerzos se han visto cristalizados en premios que ha recibido y en *rankings* nacionales e internacionales, obteniendo en 2009 el lugar 12 de las mejores universidades en Latinoamérica y la segunda a nivel nacional dentro del *ranking* Web of World Universities (CSIC, 2009), así como el cuarto lugar en el *ranking* nacional de universidades elaborado por el periódico *El Universal* (Abril, 2009).

Ahora bien, con la actual crisis mundial que se está viviendo, existe el riesgo de que la generación y difusión del conocimiento que tienen las universidades se vean disminuidas. Por eso ahora más que nunca, deben volverse más eficientes en el uso de los pocos recursos disponibles. Una forma de poder lograrlo es apostarle en mayor medida a las actividades que apoyan la formación de capital humano, misión primordial de las universidades (ANUIES, 2000), así como la generación de conocimiento mediante la investigación básica y aplicada. Para darle valor a esas actividades, han surgido modelos de capital intelectual para universidades; la mayoría de ellos se han realizado para centros de investigación de IES europeas (Bueno *et al*, 2002; Leitner, 2004; Fazlagic, 2005; Sánchez y Elena, 2006; Ramírez, Lorduy y Rojas, 2007), por lo que difícilmente pueden adaptarse a o adoptarse en las IES mexicanas que viven circunstancias y contextos diferentes (Kerlinger y Lee, 2002), pues dichos modelos se crean de

¹ Según Edvinsson y Malone (1998) es la posesión de conocimientos, experiencia aplicada, tecnología, relaciones y destrezas profesionales que dan a la organización una ventaja competitiva y se integra por el capital humano, relacional y estructural.

² Es la forma de medir o evaluar los elementos. La definición de indicadores debe hacerse en cada organización particular (Euroforum, 1998).

acuerdo con los objetivos, las estrategias y el entorno de las actividades particulares de cada institución (Edvinsson y Malone, 1998).

Funes (2007) y Topete y Bustos (2008) han hecho estudios sobre la medición del capital intelectual en IES de México, basándose en modelos empresariales, y reconocen que los indicadores que integran a los capitales humano, relacional y estructural dependen del giro de la institución y el objetivo que se tiene al querer medir este importante intangible.

De lo anterior se deriva que para poder reconocer el capital intelectual, primero se deben delimitar sus partes, por lo que el objetivo de este trabajo es identificar los indicadores de capital humano, relacional y estructural en una IES que cuente con la calidad métrica suficiente, lo que serviría de base para elaborar un modelo confiable.

La primera parte de este trabajo hace referencia a los principales autores que han estudiado el capital intelectual en universidades, observando las sugerencias de cómo medirlo y los indicadores que proponen. En seguida se describen los métodos utilizados para probar la calidad métrica de los indicadores así como su correcta clasificación dentro de los elementos del capital intelectual, mismos que ayudaron a demostrar las hipótesis de este trabajo. Finalmente se presentan los resultados obtenidos y las conclusiones de la investigación.

Consideraciones teóricas

Sobre el capital intelectual en IES: modelos e indicadores

Existen varias definiciones de capital intelectual que coinciden en esencia, aunque para fines de este trabajo se buscaron las que aportan elementos a la definición y construcción de indicadores diseñados para organismos académicos de una universidad mexicana.

Edvinsson y Malone (1998), promotores del desarrollo del capital intelectual, presentan

detalladamente el término e incluyen la posesión de conocimientos, experiencia aplicada, tecnología, relaciones con clientes y destrezas profesionales que dan a la organización una ventaja competitiva. Booth (1998) agrega que debe verse como la habilidad de cualquier organización para desplegar sus recursos dentro de nuevos mercados y transformar nuevas ideas en productos y servicios. De acuerdo con su estudio, la verdadera dificultad consiste en transferir y provechar este intangible. Por ello, para las IES debería medirse a partir de la generación de productos y servicios hacia dentro y/o fuera de ellas, incluyendo en este concepto la formación de profesionistas calificados que apoyan a empresas, gobiernos y otras instituciones de educación (Barnés, 1997).

En México el principal actor en esta labor son los PTC, porque sus funciones más importantes son la docencia y la investigación (UAEMEX, 1985; Clark, 2000), aunque —por supuesto— para ello requieren de una infraestructura y de redes de conocimiento que lo actualice: el aprovechamiento del capital intelectual es imprescindible para que las universidades puedan lograr sus objetivos; pero si éste no se conoce, difícilmente puede agrandarse y aprovecharse. Por ello han surgido varios modelos que sugieren formas de medirlo.

El modelo de Euroforum (1998) llamado “Intellect” se diseñó originalmente para entornos empresariales; sin embargo, sus definiciones para el capital humano, relacional y estructural sirvieron de base para otros estudios de capital intelectual en IES como el de UNELLEZ (Del Valle, 2002) y el Mapa del Conocimiento (Bueno *et al.*, 2002). Dichas definiciones son (Euroforum, 1998: 36-41):

Capital humano: “es el conocimiento... útil [para la institución] que poseen las personas y equipos, así como su capacidad para regenerarlo y aprenderlo...”

Capital relacional: “...conjunto de relaciones que mantiene con el exterior... [así como]

el conocimiento que puede obtenerse de la relación con otros agentes del entorno.”

Capital estructural: “es el conocimiento que la organización consigue explicitar, sistematizar e internalizar... [incluyendo las estructuras de las que depende]... la eficacia y eficiencia interna...”.

Entre los modelos creados especialmente para medir el capital intelectual en universidades, destaca el de Bueno y colaboradores llamado “Mapa del Conocimiento” (2002), que es una gran aportación para cualquier estudio sobre este tema, ya que por primera vez integra y unifica información de universidades y centros de investigación madrileños. Este modelo sirve como base al de Leitner, Bornemann y Schneider (2002), que mide el capital intelectual en una universidad austriaca con el fin de evaluar la eficacia de la investigación que en ella se realiza.

Estos dos modelos se enfocan al quehacer de la investigación, por lo que no puede aplicarse para nuestras IES, ya que en México las universidades tienen otras actividades igualmente importantes, como la formación de personal calificado y la capacitación a sectores productivos (Valenti y Del Castillo, 2000; Murillo, 2004; UAEMex, 2005), haciendo necesaria la integración de indicadores que midan estos conceptos.

Otro modelo destacado es el de Fazlagic (2002), que retoma el estudio de Leitner y realiza un análisis de los recursos clave del capital intelectual en una IES, así como las actividades en las que se utilizan, para finalmente explicar los resultados obtenidos por la aplicación de los mismos, con el fin de generar información transparente y evidenciar lo que se requiere para obtener mejores posiciones en *rankings* internacionales

de universidades. El estudio de este autor es importante porque no sólo genera indicadores, además vislumbra el resultado del seguimiento pero no puede aplicarse en esta investigación, ya que tienen fines diferentes.

Tomando el acuerdo de Bologna³, Sánchez y Elena (2006) utilizan el modelo de Bueno y colaboradores para analizar los recursos financieros, personal, producción académica, vinculación y gobernabilidad desde cinco perspectivas: autonomía, capacidades estratégicas, atracción de recursos, diferenciación con otras universidades y distribución geográfica, con el fin de generar indicadores para la Universidad Autónoma de Madrid. Ramírez, Lorduy y Rojas (2007) analizan estudios de capital intelectual en universidades españolas con el fin de establecer un proceso que apoye en el desarrollo de habilidades para identificar, manejar, administrar y valorar este importante intangible. Ambos reportes presentan información muy completa sobre el capital intelectual, pero se pudieron realizar porque las universidades estudiadas generan indicadores precisamente para este fin. En México apenas se está desarrollando la cultura de indicadores, por lo que estos estudios todavía no son aplicables en nuestro país.

Con base en una investigación previa (Ferrari y Laurenti, 2005), Laurenti (2008) evalúa la eficiencia en la formación de capital humano en una universidad italiana, agregándole variables exógenas que recogen efectos individuales —las características de cada estudiante y el uso de los recursos y organización de cada facultad—. Una de las aportaciones más importantes de estos estudios es la metodología empleada, pues utilizan técnicas econométricas que evalúan una parte del capital intelectual. Sin embargo, no evalúan el

³ Declaración firmada por varios ministros de Educación de la Comunidad Económica Europea para homogenizar la educación superior (Declaración de Bolonia, 1999).

capital estructural y relacional, por lo que estos modelos tampoco pueden considerarse para los fines del presente estudio.

Sánchez, Elena y Castrillo (2009) presentan un reporte de capital intelectual especialmente diseñado para una universidad, tomando la visión de la institución, el reporte de sus intangibles y el sistema de indicadores basados en sus objetivos. Sin embargo, esto no se puede llevar a cabo en nuestro país porque –como ya se dijo antes– apenas está despertando la conciencia de la importancia de los intangibles y la cultura de indicadores.

Si bien hay pocos estudios realizados en México sobre este tema, destaca el de Funes (2007) en donde propone valorar los activos intangibles en las universidades –incluyendo al capital intelectual–, con la metodología de Scandía (Edvinsson y Malone, 1998) y el de Topete y Bustos (2008) que toman el cuadro de mando integral (Kaplan y Norton, 2000) y proponen una adaptación para las instituciones de educación superior, llamándole “cuadro de mando académico” para generar un reporte de capital intelectual para las IES, explicando los desafíos, así como los indicadores de la institución y de mejores prácticas, con base en lo establecido por el Ministerio Danés de Ciencia, Tecnolo-

gía e Innovación (Danish Ministry of Science, 2003). Ambos estudios proponen presentar un reporte sobre capital intelectual, por lo que no pueden considerarse para elaborar un modelo que explique las relaciones entre los indicadores de este intangible.

En cuanto a indicadores, los que construyen Bueno y colaboradores para su modelo (2002), los generan con el propósito de inventariar y medir el potencial y la calidad de la investigación, explicando sus causas y efectos; Leiter (2002) los utiliza para medir la eficiencia de la investigación realizada. Por su parte, Fazlagic (2005) los construye e indica cómo debe ser su seguimiento, con el fin de generar información transparente para la sociedad. Sánchez, Elena y Castrillo (2009) elaboran indicadores con el fin de poder homogeneizar la información que genera cada institución y poder compararla. Los demás modelos analizados toman los indicadores de Bueno y colaboradores (2002), Leiter (2002) y Fazlagic (2005). El nacimiento de cada modelo tuvo un propósito diferente, por lo que no todos contemplan los mismos aspectos. En la tabla 1 se presenta una comparación de los indicadores que propone cada autor con el fin de encontrar una guía hacia la elaboración de los propios en una universidad mexicana.

Tabla 1
Comparativo de propuestas sobre indicadores del capital intelectual de PTC
en universidades

Elemento	Indicador	Bueno <i>et al. (2002)</i>	Leiter (2002)	Fazlagic (2005)	Sánchez <i>et al. (2009)</i>
Capital Humano	Número de investigadores/PTC		x	x	
	Número de investigadores/Empleados		x	x	x
	Edad promedio de investigadores			x	
	Porcentaje de mujeres investigadoras		x	x	
	Investigadores graduados de la propia universidad			x	
	Número de profesores de tiempo completo		x		
	Porcentaje de crecimiento de los investigadores		x		
	Promedio de duración de investigadores		x		
	Años de experiencia			x	
	Publicaciones arbitradas	x	x	x	x
	Publicaciones de ponencias (<i>proceeding</i>)	x	x	x	x
	Publicaciones con coautores del sector laboral	x	x	x	x
	Número de publicaciones por disciplina				x
	Publicaciones por investigador			x	
	Número de citas por disciplina				x
	Número de doctores	x	x	x	
	Profesores miembros de sociedades científicas	x			
	Estudiantes por profesor				
	Número de cursos impartidos			x	
Conferencias y ponencias pronunciadas	x	x			
Capital Relacional	Becas de investigación	x	x		
	Visita de científicos internacionales	x	x		x
	Número de conferencias asistidas		x	x	
	Profesores financiados por fondos no-institucionales		x		
	Convenios y acuerdos			x	x
	Proyectos de investigación	x		x	

Capital Estructural	Servicios de laboratorio y opinión de expertos		x		
	Inversiones en libros y medios electrónicos		x	x	
	Número de computadoras por profesor	x			
	Gasto por capacitación		x	x	
	Gasto de tecnologías de información por profesor			x	
	Gasto total en infraestructura de investigación	x			
	Fondos no institucionales		x	x	x
	Fondos destinados a investigación/investigadores				x
	Conferencias organizadas	x		x	
	Existencia de plan estratégico de investigación				x
	Existencia de mecanismos de evaluación del plan				x
	Descripción de procesos				x

Fuente: elaboración propia con base a los autores referidos

En resumen, los estudios mencionados tienen un enfoque común: vislumbrar y reconocer el capital intelectual de las universidades para poder aprovecharlo. Sin embargo, la mayoría de ellos corresponde a entornos europeos, con medio ambiente y circunstancias diferentes a las universidades mexicanas. Por otra parte, los estudios en México que proponen modelos para medir el capital intelectual en IES, parten de modelos hechos para entornos empresariales, como el de Edvisson y Malone (1998) y el cuadro de mando integral (Kaplan y Norton, 2000), que no toman en cuenta programas y estructuras propias de las IES mexicanas, como el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) diseñado para mejorar y acrecentar las habilidades de los PTC y los Cuerpos Académicos que nacen para fomentar el trabajo en equipo en las actividades de investigación y docencia (Diario Oficial de la Federación, 2008); o la apreciación estudiantil sobre la calidad de la docencia, así como los cubículos destinados para apoyar las actividades de los PTC.

Calidad métrica de los indicadores y su clasificación

Los indicadores de los modelos estudiados cuentan con ciertas características métricas que permiten tomarlos como variables para cerciorarse de que dichos modelos reflejan la realidad sobre el capital intelectual de cada institución. Al respecto, Iglesias y Sulé (2003: 1) explican que la detección oportuna de problemas métricos en las matrices de datos, pueden evitar resultados ilógicos y poco consistentes.

La calidad es cumplir los requisitos (Crosby, 1990) que satisfacen plenamente ciertas especificaciones (Muñoz, 2004). La métrica es un valor numérico asignado a características o atributos a partir de un conjunto de datos (Brown, 1994). Por lo tanto, la calidad métrica se refiere a los atributos de valores numéricos que satisfacen las especificaciones de manejo y análisis. Al respecto, Iglesias y Sulé (2003: 12) aconsejan que debe realizarse un examen exhaustivo de los datos recabados antes de profundizar en la técnica estadística seleccionada.

Para los indicadores elaborados a partir de datos primarios, como cuestionarios, encuestas y entrevistas, la calidad métrica puede evaluarse a partir de la confiabilidad y validez (Anastasi y Urbina, 1998; Kerlinger y Lee, 2002; Aiken, 2003). Sin embargo, en indicadores generados con bases de datos —que son fuentes secundarias—, se presume que la información recolectada tiene las propiedades suficientes para cumplir el propósito por el que fue generada (Steward y Kamins, 1993), ocupándose poco en el análisis de su calidad métrica.

Por otra parte, los estudios de capital intelectual en universidades se integran con diversas variables, por lo que puede vislumbrarse como un estudio de análisis multivariable (Iglesias y Sulé, 2003), observando la calidad métrica de las variables involucradas desde ese punto de vista.

Según Kerlinger y Lee (2002: 36) “una variable es una propiedad que asume diversos valores: es algo que varía”. Para cerciorarse de esa variación, Iglesias y Sulé (2003) aconsejan comenzar con una inspección visual de las representaciones gráficas de los datos, utilizando el histograma y gráficas de dispersión, complementando con la comprobación de normalidad, linealidad (relación lineal entre variables) y homocedasticidad (dispersión de la varianza equivalente), supuestos subyacentes en todos los métodos multivariantes.

Aunado a esto, Anastasi y Urbina (1998) y Kline (2005) comentan que los datos deben presentar correlaciones entre ellos sustancialmente diferentes a la unidad; esto con el fin de evitar que los indicadores utilizados midan lo mismo, ya que las correlaciones altas representan una duplicación innecesaria, porque cubren en gran medida los mismos aspectos.

Entonces ¿todos los indicadores reportados en bases de datos estadísticas de una IES pueden considerarse para medir el capital intelectual de los PTC? Con apoyo de los estudios referidos, se puede suponer que no todos los indicadores cumplen con requisitos de calidad métrica. Esta

suposición es la primera hipótesis de la presente investigación.

Por otra parte, para la clasificación de los indicadores, la mayoría de los estudios revisados sobre capital intelectual en universidades lo realizan basándose en las definiciones de sus elementos: capital humano, relacional y estructural. Otros estudios sobre capital intelectual en empresas como el de Huang y colaboradores (2007) utilizan la teoría y comprueban el número de elementos a partir de un análisis factorial. Este método maneja herramientas estadísticas con bases geométricas con el fin de generar factores independientes que permiten explicar la mayor cantidad posible de la varianza conjunta de las variables estudiadas; apoyándose de la teoría para describir la existencia de cada factor encontrado y para interpretar las cargas factoriales encontradas (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999; De Vicente, 2003; Novales, 2005).

Tomando en cuenta la diversidad de actividades que los PTC de las universidades mexicanas realizan ¿será factible la clasificación tradicional del capital intelectual en capital humano, capital relacional y capital estructural? Considerando que los estudios referidos coinciden en esta clasificación, puede presumirse que sí. Esta afirmación constituye la segunda hipótesis de este trabajo.

Método

Después de la exploración de varias técnicas para reconocer el capital intelectual en una universidad mexicana, se observó que una forma de llevar a cabo esta investigación es a partir de indicadores generados para cada organismo académico, contruidos con una base de datos existente para el año 2007 con el fin de que la información pueda generar variables (Kline, 2005), que sean homogéneas para cada organismo académico de la UAEMEX.

Utilizando como guía los estudios analizados sobre la medición del capital intelectual en univer-

sidades, se elaboró una lista de indicadores para capital humano, relacional y estructural de PTC que puedan obtenerse a partir de datos estadísticos, especialmente diseñada para una IES mexicana

(tabla 2), ya que la primer lista presentada de indicadores se realizó para universidades europeas, por lo que hubo que incluir algunos indicadores que reflejen la realidad de nuestras IES.

Tabla 2
Lista de posibles indicadores del capital intelectual de PTC de una IES

Capital Humano	
1	Número de SNI/ Tiempos completos
2	Porcentaje de mujeres investigadoras
3	Cursos de capacitación en el último año
4	Horas de formación promedio por empleado al año
5	Número promedio de publicaciones por PTC
6	Número de PTC/ total profesores
7	Número de alumnos por PTC
8	Ponencias en conferencias científicas nacionales e internacionales
9	PROMEP/Tiempos completos
Capital Relacional	
9	Profesores becados/ tiempos completos
10	Número de conferencias a las que se asistió
11	Número de convenios
12	Número de proyectos de investigación
13	Promedio de calificación a maestros por apreciación estudiantil
14	Cuerpos académicos
Capital Estructural	
15	Libros y revistas especializados
16	Bases de datos a las que tienen acceso
17	Número de cubículos por maestro
18	Número de computadoras por PTC
19	Conferencias organizadas
20	Número de profesores de medio tiempo y asignatura /PTC

Fuente: elaboración propia.

El primero de los indicadores que se incluyó fue el de PROMEP, clasificado originalmente dentro del capital humano por la importancia de este programa en el desarrollo de las habilidades de los PTC. El siguiente incluido a la lista original fue el de apreciación estudiantil, que revela el impacto de la relación docente entre profesor y alumno, por lo

que se clasificó dentro del capital relacional. En este mismo elemento se incluyó el indicador de Cuerpos Académicos, porque es un grupo de PTC que comparten temas disciplinarios (Diario Oficial de la Federación, 2008), permitiendo la interacción con otros colegas dentro y fuera del organismo académico e incluso de la propia universidad.

Otro indicador considerado para este trabajo y clasificado dentro del capital estructural fue el de cubículos, porque en la IES mexicanas es un espacio importante para que los PTC puedan generar y transmitir conocimiento. Así lo revela el apoyo que el propio PROMEP establece para el mismo, llamándole “elemento básico” (Diario Oficial de la Federación, 2008: 38). En ese mismo elemento del capital intelectual se generó un indicador sobre los profesores de medio tiempo y asignatura que apoyan a los PTC en la docencia.

Con la lista de los posibles indicadores adecuados para una IES mexicana, se verificó si existía información disponible en el anuario estadístico de la UAEMEX con datos del 2007. Considerando que existen diferentes dimensiones y actividades en cada organismo académico, se relativizaron los datos (Novales, 2005) tomando como base el número de PTC adscritos en cada facultad, homogeneizando los indicadores utilizados.

Estos indicadores se sometieron a las siguientes pruebas estadísticas, con el fin de verificar la calidad métrica requerida:

- Observación de la variabilidad de los indicadores para poder considerarlos variables.
- Certeza de que no existan correlaciones cercanas a la unidad para evitar duplicidad de información.
- Verificación de que su distribución se acerca a una normal.
- Cumplimiento de linealidad entre los datos y una dispersión equitativa de la varianza entre todos ellos.

Después de considerar estas medidas, para asegurar la calidad métrica de las variables, fue necesario comprobar la validez de los construc-

tos establecidos en la teoría, por medio de un análisis factorial (Kerlinger y Lee, 2002: 616) y así verificar el número de factores comunes entre las variables utilizadas.

Resultados

Con la crisis que se está viviendo, es prioritario que las universidades sean eficientes en el uso de los pocos recursos con que cuentan. Una forma de hacerlo es visualizando aquellas actividades que generan valor agregado, como la formación de personal altamente calificado y la investigación. Por eso, en este estudio se han analizado los indicadores de capital intelectual de los PTC generados a partir de información estadística de la UAEMEX para el año 2007, con el objetivo de identificar aquellos indicadores de capital intelectual de una IES con probada calidad métrica, clasificándolos dentro de cada elemento, para que posteriormente pueda elaborarse un modelo.

Las pruebas utilizadas para cerciorar la calidad métrica de los indicadores de este estudio fueron necesarias para obtener resultados lógicos y consistentes: en primer lugar se verificó la existencia de la información, eliminando seis indicadores de la propuesta original: porcentaje de mujeres investigadoras, cursos de capacitación, horas de formación, calificación otorgada por alumnos a la labor docente, número de computadoras que hay por cada PTC y conferencias organizadas en cada organismo académico. Así, se identificaron 14 indicadores de 20 que originalmente se habían propuesto (tabla 3), para los que sí se obtuvo información de la UAEMEX en cada uno de sus organismos académicos para el año 2007 (tabla 4).

Tabla 3
Definiciones conceptuales y operacionales para las variables utilizadas

Elemento	Variable	Definición conceptual	Indicador
Capital Humano	SNI	Profesores que por su productividad en materia de investigación y formación de profesionistas pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores	Número de SNI/PTC
	Publicaciones	Conformado por artículos, capítulos de libros, libros y material didáctico elaborado por los profesores de asignatura y de tiempo completo de cada organismo académico.	Artículos, libros y capítulos/PTC
	Alumnos	Promedio de alumnos que tiene que asesorar, tutorar o formar un profesor de tiempo completo.	Alumnos/ PTC
	Ponencias	Medio para difundir las investigaciones realizadas en espacios académicos propios para este fin	Número de ponencias/ PTC
	PROMEPE	Profesores que obtienen estímulos para mejorar y profesionalizar las actividades de docencia e investigación	PROMEPE/PTC
Capital Relacional	PTC becados	Profesores de tiempo completo que han obtenido licencia para estudiar un posgrado	Profesores becados/ PTC
	Congresos	Conferencias, <i>simposiums</i> y congresos nacionales e internacionales a los que ha asistido la comunidad universitaria.	Congresos visitados/ PTC
	Convenios	Los que el organismo académico realiza con el sector público y privado, así como con otras universidades con el fin de obtener beneficios para ambas partes.	Convenios/PTC
	Proyectos de investigación	Proyectos de investigación registrados ante la Secretaría de Investigación de la UAEMEX.	Proyectos /PTC
	Cuerpos académicos	Construidos por profesores de tiempo completo para generar productos académicos y de investigación	Cuerpos académicos/ PTC
Capital Estructural	Libros	Relación del número de libros que existe en el organismo académico	Núm. de Libros/ PTC
	Acervo electrónico	Bases de datos a las que tiene acceso cada organismo académico	Acervo electrónico/ PTC
	Cubículos	Espacio físico destinado para que los profesores de tiempo completo realicen actividades de docencia e investigación	No. de cubículos/ PTC
	Profesores de medio tiempo y asignatura	Profesores de medio tiempo y asignatura que apoyan a las actividades de docencia a los profesores de tiempo completo	Profesores de medio tiempo y asignatura/ PTC

Fuente: elaboración propia a partir de información de www.uaemex.mx

Tabla 4
Valores que conforman el capital intelectual de la UAEMex

Organismo académico	Capital humano					Capital relacional					Capital estructural			
	Indicador	SNI	Publicaciones	Alumnos	Ponencias	PROMEP	PTC's becados	Congresos	Convenios	Proyectos de investigación	Cuerpos académicos	Libros	Acervo Electrónico	Cubículos
Antropología	1	1	286	0	2	3	27	1	2	1	9,484	12	9	24
Arquitectura y Diseño	3	16	1,315	11	9	4	530	11	14	3	8,256	12	19	299
Ciencias	21	0	565	0	17	5	25	2	33	6	3,414	12	41	33
Ciencias Agrícolas	5	0	626	0	3	6	65	8	27	3	3,783	12	38	67
Ciencias de la Conducta	5	52	1,430	40	26	3	56	13	18	6	11,877	12	53	71
Ciencias Políticas y Sociales*	16	17	823	5	30	3	17	20	23	9	16,647	12	52	64
Contaduría y Administración	2	2	2,232	1	11	2	242	18	10	1	12,338	12	32	182
Derecho	5	1	1,745	0	8	1	172	6	14	2	8,991	12	11	193
Economía	5	15	1,011	14	8	5	28	2	21	3	8,305	12	34	75
Enfermería y Obstetricia	1	2	1,058	2	4	6	163	8	10	2	6,070	12	54	54
Geografía	9	8	483	6	9	4	46	8	10	2	4,751	12	24	31
Humanidades	12	17	1,808	13	27	5	97	1	36	10	37,205	12	58	77
Ingeniería	9	4	2,013	2	14	4	99	4	29	4	8,893	12	43	171
Lenguas	1	2	603	2	5	0	47	3	7	1	6,346	12	7	33
Medicina	7	15	1,269	10	10	3	135	7	26	6	6,792	15	53	352
Veterinaria y Zootecnia	9	3	638	2	12	11	77	18	24	5	3,855	12	50	34
Odontología	0	0	642	0	1	2	112	4	1	0	1,218	12	12	92
Planeación	3	9	559	4	4	3	44	11	13	1	9,774	12	16	72
Química	25	36	1,042	18	29	3	40	9	62	7	5,577	13	54	39
Turismo	0	14	967	6	8	2	145	8	12	1	10,001	12	23	72

* Antes Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública. En 2008 cambió su denominación

Fuente: elaboración propia con base en el Anuario Estadístico 2007 UAEMEX.

Esta información se convirtió a proporciones, tomando como base el número de PTC adscritos en cada facultad, con el fin de que los indicadores utilizados sean homogéneos (tabla 5).

Tabla 5

Indicadores homogeneizados con base en el número de PTC por organismo académico

Organismo académico	Capital humano					Capital relacional					Capital estructural			
	SNI	Publicaciones	Alumnos	Ponencias	PROMEP	PTC's becados	Congresos	Convenios	Proyectos de investigación	Cuerpos académicos	Libros	Acervo Electrónico	Cubículos	Profesores de medio tiempo y asignatura
Antropología	0.09	0.09	26.00	0.00	0.18	0.27	2.45	0.09	0.18	0.09	862.18	1.09	0.82	2.18
Arquitectura y Diseño	0.12	0.64	52.60	0.44	0.36	0.16	21.20	0.44	0.56	0.12	330.24	0.48	0.76	11.96
Ciencias	0.57	0.00	15.27	0.00	0.46	0.14	0.68	0.05	0.89	0.16	92.27	0.32	1.11	0.89
Ciencias Agrícolas	0.21	0.00	26.08	0.00	0.13	0.25	2.71	0.33	1.13	0.13	157.63	0.50	1.58	2.79
Ciencias de la Conducta	0.11	1.11	30.43	0.85	0.55	0.06	1.19	0.28	0.38	0.13	252.70	0.26	1.13	1.51
Ciencias Políticas y Sociales*	0.35	0.37	17.89	0.11	0.65	0.07	0.37	0.43	0.50	0.20	361.89	0.26	1.13	1.39
Contaduría y Administración	0.05	0.05	60.32	0.03	0.30	0.05	6.54	0.49	0.27	0.03	333.46	0.32	0.86	4.92
Derecho	0.19	0.04	64.63	0.00	0.30	0.04	6.37	0.22	0.52	0.07	333.00	0.44	0.41	7.15
Economía	0.15	0.45	30.64	0.42	0.24	0.15	0.85	0.06	0.64	0.09	251.67	0.36	1.03	2.27
Enfermería y Obstetricia	0.02	0.04	23.51	0.04	0.09	0.13	3.62	0.18	0.22	0.04	134.89	0.27	1.20	1.20
Geografía	0.38	0.33	20.13	0.25	0.38	0.17	1.92	0.33	0.42	0.08	197.96	0.50	1.00	1.29
Humanidades	0.22	0.31	33.48	0.24	0.50	0.09	1.80	0.02	0.67	0.19	688.98	0.22	1.07	1.43
Ingeniería	0.17	0.08	38.71	0.04	0.27	0.08	1.90	0.08	0.56	0.08	171.02	0.23	0.83	3.29
Lenguas	0.05	0.10	30.15	0.10	0.25	0.00	2.35	0.15	0.35	0.05	317.30	0.60	0.35	1.65
Medicina	0.15	0.32	27.00	0.21	0.21	0.06	2.87	0.15	0.55	0.13	144.51	0.32	1.13	7.49
Veterinaria y Zootecnia	0.25	0.08	17.72	0.06	0.33	0.31	2.14	0.50	0.67	0.14	107.08	0.33	1.39	0.94
Odontología	0.00	0.00	21.40	0.00	0.03	0.07	3.73	0.13	0.03	0.00	40.60	0.40	0.40	3.07
Planeación	0.15	0.45	27.95	0.20	0.20	0.15	2.20	0.55	0.65	0.05	488.70	0.60	0.80	3.60
Química	0.34	0.49	14.27	0.25	0.40	0.04	0.55	0.12	0.85	0.10	76.40	0.18	0.74	0.53
Turismo	0.00	1.08	74.38	0.46	0.62	0.15	11.15	0.62	0.92	0.08	769.31	0.92	1.77	5.54

* Antes Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública. En 2008 cambió su denominación

Fuente: elaboración propia con base en el Anuario Estadístico 2007 UAEMEX.

En general, los organismos académicos pertenecientes al área de ciencias exactas han dado un mayor impulso hacia las actividades vinculadas con investigación, apoyando a sus PTC para que sean miembros del SNI, asistiendo a congresos, generando proyectos de investigación y conformando más cuerpos académicos; en cambio, los organismos académicos de ciencias sociales y humanidades han dado mayor importancia a la docencia, por lo que tienen más profesores con PROMEP, convenios, libros y acervo electrónico. Por su parte, los organismos pertenecientes a las ciencias de la salud están impulsando a sus PTC para que estudien un posgrado y, con ello, captar conocimientos especializados y actualizados.

Destaca el hecho de que la Facultad de Turismo es una de las que no registró profesores miembros del SNI; sin embargo, ha logrado que la mayoría de sus profesores tengan perfil PROMEP. El número de alumnos por profesor se convierte en una fortaleza, porque se involucran en publicaciones, congresos y proyectos de investigación.

Después de reflexionar sobre estas diferencias, fue necesario observar los indicadores gráficamente (Iglesias y Sulé, 2003), analizando sus máximos y mínimos, así como su varianza. Como todos presentaron una varianza claramente mayor a cero, no se eliminó ningún indicador (tabla 6).

Tabla 6
Medidas de dispersión de los indicadores

Elemento	Indicador	Mínimo	Máximo	Varianza
Capital Humano	SNI	0.00	0.57	0.02
	Publicaciones	0.00	1.11	0.11
	Alumnos	14.27	74.38	293.14
	Ponencias	0.00	0.85	0.05
	PROMEP	0.03	0.65	0.03
Capital Relacional	PTC's becados	0.00	0.31	0.01
	Congresos	0.37	21.20	23.21
	Convenios	0.02	0.62	0.03
	Proyectos de investigación	0.03	1.13	0.07
	Cuerpos académicos	0.00	0.20	0.00
Capital Estructural	Libros	40.60	862.18	54,254.02
	Acervo electrónico	0.18	1.09	0.05
	Cubículos	0.35	1.77	0.13
	Profesores de medio tiempo y asignatura	0.53	11.96	8.32

Después se comprobó que no existieran datos con correlaciones altas (tabla 7), utilizando el método de Kendall por tratarse de estadística no paramétrica (Sprent y Smeeton, 2007). Como resultado, se eliminó el indicador de ponencias porque presenta un alto grado de correlación con el indicador de publicaciones, ya que las

ponencias generalmente se convierten en publicaciones en forma de *proceedings* o artículos publicados. Además, el indicador de publicaciones se incluyó porque todos los modelos analizados de capital intelectual en universidades lo reconocen como parte fundamental de este importante intangible.

Tabla 7
Correlación entre los indicadores

	Capital Humano					Capital Relacional						Capital Estructural		
	SNI	Publicaciones	Alumnos	Ponencias	PROMEP	PTC's becados	Congresos	Convenios	Proyectos de investigación	Cuerpos académicos	Libros	Acervo electrónico	Cubiculos	
Publicaciones	-0.03													
Alumnos	-0.28	0.13												
Ponencias	-0.03	0.82 **	0.15											
PROMEP	0.34 *	0.38 *	0.13	0.57 *										
PTC's becados	0.11	0.01	-0.12	0.04	-0.07									
Congresos	-0.51 **	-0.18	0.35 *	-0.15	-0.32	0.06								
Convenios	-0.13	0.20	0.11	0.16	0.09	0.11	0.32 *							
Proyectos de investigación	0.40 *	0.16	-0.02	0.19	0.27	0.23	-0.20	0.05						
Cuerpos	0.49 **	0.20	-0.19	0.17	0.41 *	0.19	-0.40 *	-0.11	0.36					
Libros	-0.16	0.28	0.46 **	0.19	0.20	0.06	0.13	0.24	-0.05	-0.03				
Acervo electrónico	-0.25	-0.02	0.15	-0.10	-0.22	0.32	0.36 *	0.30	-0.07	-0.26	0.26			
Cubiculos	0.10	0.02	-0.11	0.10	0.22	0.31	-0.08	0.16	0.29	0.34	0.01	-0.07		
Profesores de medio tiempo y asignatura	-0.37 *	0.05	0.59 **	0.03	-0.14	-0.08	0.55 **	0.18	-0.07	-0.24	0.28	0.27	-0.15	

* Correlación significativa a un nivel del 0.05 (2 colas) / ** Correlación significativa a un nivel del 0.01 (2 colas)

Fuente: elaboración propia con cálculos en SPSS 15.0

El siguiente paso fue realizar un análisis sobre la normalidad de los datos. Para ello se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk dentro del paquete especializado para estadística no paramétrica StatXact 8.0, con el fin de verificar que los datos tienen una distribución normal (tabla

8). Bajo este test, seis indicadores no pasaron la prueba de normalidad, por lo que fue necesario transformarlos en logaritmo natural (Sprent y Smeeton, 2007), obteniendo parámetros de normalidad aceptable; con ello, no hubo que eliminar ningún indicador.

Tabla 8
Prueba Shapiro-Wilk para verificar la normalidad de los datos

Elemento	Indicador	Prueba S-W	p-valor	Prueba de normalidad	
				Se acepta	Se acepta convirtiendo datos
Capital Humano	SNI	0.918	0.090	x	
	Publicaciones	0.916	0.127		x
	Alumnos	0.946	0.313		x
	PROMEP	0.978	0.843	x	
Capital Relacional	PTC's becados	0.918	0.090	x	
	Congresos	0.973	0.811		x
	Convenios	0.917	0.085	x	
	Proyectos	0.985	0.981	x	
	Cuerpos académicos	0.980	0.931	x	
Capital Estructural	Libros	0.978	0.910		x
	Acervo electrónico	0.960	0.553		x
	Cubículos	0.959	0.518	x	
	Profesores de medio tiempo y asignatura	0.979	0.924		x

Fuente: elaboración propia con el paquete StatXact 8.0.

Por último se verificó la linealidad y homocedasticidad, analizando los gráficos de dispersión. Solamente se encontraron algunos puntos poco alejados del resto, por lo que no se eliminó ninguna variable con este filtro.

Con estos ajustes los indicadores que probaron su calidad métrica fueron trece. Estos resultados apoyaron la primera hipótesis de este trabajo, ya que uno de los catorce indicadores para los que sí se encontró información no

cumplió con uno de los requisitos de calidad métrica establecidos.

Ahora bien, para comprobar la validez de constructo se utilizó el análisis factorial (tabla 9); encontrando cuatro factores que corresponden a los tres elementos del capital intelectual: humano, relacional y estructural y una subdivisión en este último. Dado que no se utilizó una variable dependiente, no se indicó la cantidad de varianza que explica cada componente.

Tabla 9
Matriz factorial rotada

Variable	Elemento	Humano	Relacional	Estructural	
				Profesores	Comunidad Universitaria
Alumnos		0.913	0.089	-0.155	0.208
Congresos		0.868	-0.153	0.212	0.097
Profesores de medio tiempo y asignatura		0.848	0.038	-0.082	0.165
SNI		-0.681	0.321	-0.077	-0.230
PROMEPE		-0.082	0.905	-0.031	0.115
Publicaciones		-0.040	0.784	0.132	0.073
Proyectos		0.088	0.689	0.167	-0.350
Cuerpos		-0.498	0.652	-0.040	0.147
PTC's becados		-0.168	-0.148	0.865	0.255
Cubiculos		-0.015	0.469	0.677	-0.098
Convenios		0.413	0.325	0.572	-0.054
Libros		0.445	0.103	0.076	0.795
Acervo electrónico		0.397	-0.183	0.410	0.662

Fuente: elaboración propia a partir del SPSS 15.0, utilizando el método de componentes principales.

Discusión

La evaluación de la calidad métrica de las variables utilizadas en cualquier estudio es necesario, pues el riesgo de que se generen inferencias equívocas por la mala calidad de los datos no es exclusivo para estudios multivariados: también los resultados de las investigaciones que utilizan dos variables están sujetos a los “inputs” de información. Sin embargo, sólo se encontró esta postura en bibliografía sobre análisis multivariados (Alvarez, 1994; Hair *et al.*, 1999; Iglesias y Sulé, 2003; Costello y Osborne, 2005; Kline, 2005) y para investigaciones que generan información primaria a partir de cuestionarios, entrevistas y observaciones (Hernández, Fernández y Baptista, 1991; Anastasi y Urbina, 1998; Pérez, Rojas y Fernández, 1998; Arias, 2000; Davis, 2000; Kerlinger y Lee, 2002). Por ello, fue

necesario establecer un camino para verificar la calidad de los datos secundarios.

Los estudios de capital intelectual en universidades y centros de investigación analizados surgieron con propósitos diferentes, por lo que los indicadores generados en cada uno también son diferentes. Sin embargo, dichos indicadores ayudaron a generar una lista con veinte posibles indicadores, no encontrando información para poco menos de la tercera parte de ellos. Esto se explica porque las bases estadísticas de la UAEMEX se elaboran con propósitos diferentes al de este trabajo, pero la información no obtenida representa un área de oportunidad para complementar y enriquecer la que ahora se reporta.

Otra línea de investigación la constituye el estudio de las características de cada área del conocimiento y, por tanto, las preferencias para impulsar actividades de docencia o investigación.

Los estudios consultados establecen tres elementos: el capital humano, relacional y estructural. En este trabajo se utilizó el análisis factorial para comprobar la validez de los constructos establecidos en esas investigaciones, llegando a resultados similares. Se encontraron dos dimensiones dentro del capital estructural.

Siguiendo la definición de Euroforum (1998) y con base en los resultados de esta investigación, se puede afirmar que el capital humano es el conocimiento que poseen los PTC, los alumnos y profesores de medio tiempo y asignatura, regenerándolo y aprendiéndolo por medio de los congresos e investigaciones.

Sobre la misma línea, el capital relacional son las relaciones generadas con otros profesores, alumnos e investigadores dentro y fuera de la facultad, por medio de tutorías e impartición de clases, elaboración de productos de divulgación científica (publicaciones y proyectos de investigación).

En cuanto al capital estructural de profesores, es el conocimiento que la universidad consigue sistematizar (convenios) e internalizar (PTC becados), con estructura que apoya en su eficiencia y eficacia (cubículos).

El capital estructural de la comunidad universitaria está constituida por el conocimiento que se consigue explicitar, sistematizar e internalizar para la difusión eficiente del conocimiento (libros y acervo electrónico). Esto porque dentro de las IES existe infraestructura de uso exclusivo para los profesores de tiempo completo e infraestructura que apoya a toda la comunidad universitaria.

Los indicadores que se incluyeron aunque no se encontraron sus similares en los estudios analizados, fueron tres: profesores de asignatura y medio tiempo, PROMEP y cuerpos académicos. El indicador de profesores de asignatura y medio tiempo mostró un peso mayor en el capital humano, dado que aportan sus habilidades y conocimientos para incrementar los de alumnos y otros profesores, compartiendo sus experiencias en el ámbito laboral.

Por su parte, los indicadores PROMEP y cuerpos académicos obtuvieron un mayor peso en el capital relacional, el primero por las actividades que están ligadas con dicho programa: al realizar tutoría, exponer en congresos, contactar a otros profesores para realizar publicaciones, etcétera; establece gran cantidad de redes importantes para difundir el conocimiento; el segundo porque al realizar trabajo en equipo con temas similares, se originan fuertes redes de contacto dentro y fuera de la propia institución; además presenta una carga factorial alta dentro del capital humano, ya que el desarrollo del trabajo en equipo es una rica fuente para desarrollar habilidades individuales (Nonaka y Takeuchi, 1999).

Conclusiones

Para que los fenómenos observados en las investigaciones se acerquen a la realidad, los datos que se utilizan deben ser de calidad; esto puede ayudar a evitar realizar inferencias equívocas que pueden llevar a tomar decisiones incorrectas.

En las fuentes de datos secundarias que se generan normalmente con propósitos diferentes a los de las investigaciones que las toman, debe haber un especial cuidado en depurar los datos (Davis, 2000) para que realmente sean útiles. En los estudios que manejan análisis multivariantes se sugieren caminos para obtener datos de calidad, así también los estudios que utilizan fuentes de datos primarias; pero es una postura que debe darse para todas las investigaciones, sobre todo aquellas que se realizan a partir de datos secundarios.

Este estudio se limitó a evaluar la calidad métrica y la validez de constructo sobre información disponible, pero es importante elaborar un modelo que explique la actuación de cada indicador en la construcción del capital intelectual, lo que constituye una línea para generar investigaciones futuras.

Referencias

- Aiken, Lewis (2003). *Tests psicológicos y evaluación* (11 ed.), México, Pearson Prentice Hall.
- Alvarez, Rafael (1994). *Estadística multivariable y no paramétrica con SPSS: aplicación a las Ciencias de la Salud*, Barcelona, Díaz de Santos.
- Anastasi, Anne y Susana Urbina (1998). *Test Psicológicos* (Séptima ed.), México, Prentice Hall.
- ANUIES (2000). *La Educación Superior en el Siglo XXI: líneas estratégicas de desarrollo*, México, ANUIES.
- Arias, Fernando (2000). *Introducción a la Metodología de Investigación en ciencias de la administración y del comportamiento*, México, Trillas.
- Barnés, Francisco (1997). “La vinculación de las instituciones de educación superior con el sector productivo”, en Carlos Pallán y Gerardo Ávila (Eds.), *Estrategias para el Impulso de la vinculación Universidad-Empresa*, México, ANUIES.
- Booth, Rupert (1998). “The Measurement of intellectual capital”, en *Management Accounting (British)*, Vol. 76, Núm. 10, pp. 26-29.
- Brown, Steven (1994). “An Evaluation of Interest Congruence Indices: Distribution Characteristics and Measurement Properties”, en *Journal of Vocational Behavior*, Vol. 45, Núm. 3, pp. 310-327.
- Bueno, Eduardo, Patricia Morcillo, Jesús Rodríguez, Ma. Angeles Luque, Mercedes Cervera, Oscar Rodríguez, et al (2002). “Indicadores de Capital Intelectual aplicados a la Actividad Investigadora y de Gestión del conocimiento en las Universidades y Centros Públicos de Investigación de la Comunidad de Madrid”, en Aurelio Modrego (Ed.), *Capital intelectual y producción científica*, Madrid, Dirección General de Investigación, Consejería de Educación, Comunidad de Madrid.
- Clark, Burton (2000). *Creando universidades innovadoras*, México, Porrúa.
- Costello, Anna B. y Gason W. Osborne (2005). “Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis”, en *Practical Assessment, Research & Evaluation*, Vol. 10, Núms. 7 y 9.
- Crosby, Philip (1990). *Hablemos de calidad: 96 preguntas que deseó usted plantear a Phil B. Crosby*, México, McGraw-Hill.
- CSIC, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (2009). Ranking Web of World Universities, <http://www.webometrics.info>, [Consulta: ago. 2009].
- Danish Ministry of Science, Technology and Innovation (2003). *Intellectual Capital Statements. The New Guideline*.
- Davis, Duane (2000). *Investigación en administración para la toma de decisiones*, México, Thomas editores.
- De Vicente, María Auxiliadora (2003). “El análisis factorial y por componentes principales”, en Jean-Pierre Lévy y Jesús Varela (Eds.), *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*, Madrid, Pearson Prentice Hall.
- Declaración de Bolonia, Ministros Europeos de Educación (1999). *The Bologna Declaration of 19 June 1999*, http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/bologna_declaration.pdf, [Consulta: ago. 2009].

Del Valle, Ruth (2002). *Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para la UNELLEZ que promueva el desarrollo de ventajas competitivas en el área de investigación*. UNELLEZ, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Barinas, Venezuela.

Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre (2008). *Reglas de operación del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP)*, <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2008&month=12&day=30> [Consulta: may. 2009].

Edvinsson, Leif y Michael Malone (1998). *El capital intelectual, cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa*, Bogotá, Grupo Editorial Norma.

El Universal, diario de México (2009, Abril). “Mejores Universidades 09”. *El Universal*, <http://www.eluniversal.com.mx/graficos/universidades09/ranking.htm>, [Consulta: ago. 2009].

ENTER (2006). Capital intelectual y competitividad: un reto decisivo, <http://www.enter.es>, [Consulta: Junio. 2007].

Euroforum, Escorial (1998). *Medición del Capital Intelectual, Modelo Intelect*, Madrid, IU Euroforum Escorial.

Fazlagic, Amir (2005). *Measuring the intellectual capital of a university. Paper*, presentado en la Trenches in the management of human resources in higher education.

Ferrari, Guido y Tiziana Laurenti (2005). “Evaluating technical efficiency of human capital formation in the Italian university: Evidence from Florence”, en *Statistical Methods & Applications*, Vol. 14, Núm. 2, pp. 243-270.

Funes, Yolanda (2007). *Valuación de los activos intangibles. El caso de la UNAM*, UNAM, México.

García Lobo, Natalie (2004). “Estrategias de gestión para la capitalización del conocimiento en el contexto de la relación de la universidad: sector productivo”, en *Edurece, la revista venezolana de la educación*, Vol. 008, Núm. 27.

Hair, Joseph, Ralph Anderson, Ronald Tatham y William Black (1999). *Análisis Multivariante* (Quinta ed.), Pearson Prentice Hall.

Hernández, Roberto, Carlos Fernández y Pilar Baptista (1991). *Metodología de la investigación*, México, McGraw Hill.

Huang, Ching Choo, Robert Luther y Michael Tayles (2007). “An evidence based taxonomy of intellectual capital”, en *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 8, Núm. 3, pp. 386-408.

Iglesias, Susana y María Aránzazu Sulé (2003). “Introducción al análisis multivariante”, en Jean-Pierre Lévy y Jesús Varela (Eds.), *Análisis Multivariante para las Ciencias Sociales* (pp. 3-34), Madrid, Prentice Hall.

Kaplan, Robert y David Norton (2000). *Cuadro de mando integral*, Barcelona, Gestión 2000.

Kerlinger, Fred y Howard Lee (2002). *Investigación del Comportamiento: métodos de investigación en Ciencias Sociales* (Cuarta ed.), México, Mc Graw Hill.

Kline, Rex (2005). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (Second ed.), New York, The Guilford Press.

Laurenti, Tiziana (2008). “Modelling Exogenous Variables in Human Capital Formation through a Heteroscedastic Stochastic Frontier”, en *International Atlantic Economic Society*, Vol. 14, s/n, pp. 76-89.

Leitner, Karl-Heinz (2004). “Intellectual capital reporting for universities: conceptual background and applications for Austrian universities”, en *Research evaluations*, Vol. 13, Núm. 2, 129-140.

Leitner, Karl-Heinz, Manfred Bornemann y Ursula Schneider (2002). *Development and Implementation of an Intellectual Capital Report for a Research Technology Organisation*, Paper presentado en la World Congress on Intellectual Capital Readings.

Martínez, José (2008). *Tercer Informe Anual Dr. en A.P. José Martínez Vilchis UAEM*. Toluca: UAEM.

Martínez, José (2009). *Cuarto Informe Anual 2008 Dr. en A.P. José Martínez Vilchis UAEM*, Toluca, México, UAEM.

Muñoz, Rodolfo (2004). *ISO 1,000,000*, México, Panorama.

Murillo, Héctor (2004). “La educación superior pública y privada en México y Baja California Sur”, en *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Vol. 29, s/n.

Nonaka, Ikujiro y Hirotaka Takeuchi (1999). *La organización creadora del conocimiento*, México, Oxford.

Novalés, Alfonso (2005). *Econometría*, Madrid: Mc Graw Hill.

Pérez, Cristino, Antonio Rojas y José Fernández (1998). “Introducción a la Investigación Social”, en Antonio Rojas, José Fernández y Cristino Pérez (Eds.), *Investigar mediante encuestas. Fundamentos teóricos y aspectos prácticos* (pp. 17-28), Madrid, Síntesis.

Ramírez, Yolanda, Carmen Lorduy y José Antonio Rojas (2007). “Intellectual capital management in Spanish universities”, en *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 8, Núm. 4, pp. 732-748.

Reyes, Adriana (2006). “Conocimiento valor del desarrollo económico”, en *Revista del Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas*, Vol., Núm. 4706.

Rivero, Dania y Vladimir Vega (2003). “Capital Intelectual: interacción ciencia, tecnología y actividad empresarial”, en *Capital Injet*.

Sánchez, Paloma y Susana Elena (2006). “Intellectual capital in universities. Improving transparency and internal management”, en *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 7, Núm. 4, pp. 529-548.

Sánchez, Paloma, Susana Elena y Rocío Castrillo (2009). “Intellectual capital dynamics in universities: a reporting model”. en *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 10, Núm. 2, pp. 307-324.

Schleicher, Andreas (2006). *The economics of knowledge: Why the education is key for Europe's success*, Lisbon, The Lisbon Council Policy Brief.

Sprent, Peter y Nigel Smeeton (2007). *Applied Nonparametric Statistical Methods*, Boca Raton, Florida, Chapman & Hall/CRC.

Steward, David y Michael Kamins (1993). *Secondary Research: Information, Sources and Methods* (Vol. 4). Beverly Hills: Sage.

Topete, Carlos y Eduardo Bustos (2008). Sociedad del Conocimiento y Gestión de Capital Intelectual, en *Instituciones de Educación Superior Públicas Mexicanas*

Reglamento del Personal Académico de la Universidad Autónoma del Estado de México, Artículo 4 C.F.R. (1985).

Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México, Artículo 2 C.F.R. (2005).
Valenti, Giovanna y Gloria del Castillo (2000). “Mapa actual de la educación superior en México de cara al siglo XXI”, en *México 2010, pensar y decidir la próxima década* (Vol. 1, pp. 646-682), México, Limusa.