

## **Medición de la gestión del conocimiento en la Universidad Pública de la Ciudad de México**

*Measurement of knowledge management at the public university at Mexico  
city*

*Mensuração da gestão do conhecimento na Universidade Pública da Cidade  
do México*

**Belem Areli Guzmán Rodríguez**

Instituto Politécnico Nacional, México

[gareli358@gmail.com](mailto:gareli358@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9095-809X>

**Martha Jiménez García**

Instituto Politécnico Nacional, México

[majimenez@ipn.mx](mailto:majimenez@ipn.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-8556-2955>

**Ingrid Anai Hernández Horta**

Instituto Politécnico Nacional, México

[ingrid.hdz.horta@gmail.com](mailto:ingrid.hdz.horta@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-0299-5684>

### **Resumen**

Esta investigación se realizó con el objetivo de crear un modelo ecléctico basado en la gestión del conocimiento no solo para identificar las actividades relacionadas con el capital humano, capital intelectual, capital relacional y uso de las TIC, sino también para ayudar a incrementar el rendimiento académico de estudiantes universitarios. La metodología utilizada fue mixta, y se aplicó un cuestionario validado con un total de 997 estudiantes. Los resultados conseguidos con este instrumento fueron capturados y analizados para elaborar un modelo de regresión lineal múltiple con el método de mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados indican que las TIC es la variable que tiene mayor impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes, mientras que las actividades de congresos, los contenidos multimedia y la participación en clubes de estudio tienen un impacto negativo. Por tanto, se concluye que la integración de las TIC en la

gestión del conocimiento es importante para generar motivación y creatividad en los futuros profesionistas, aunque esto debe ser planeado cautelosamente para evitar un impacto negativo.

**Palabras clave:** capital, conocimiento, gestión, TIC.

### **Abstract**

This research was conducted with the aim of creating an eclectic model based on knowledge management not only to identify activities related to human capital, intellectual capital, relational capital and use of ICT, but also to help increase academic performance of university students. The methodology used was mixed, and a validated questionnaire was applied with a total of 997 students. The results obtained with this instrument were captured and analyzed to elaborate a multiple linear regression model with the ordinary least squares method. The results indicate that ICT is the variable that has the greatest positive impact on student performance, while congress activities, multimedia content and participation in study clubs have a negative impact. Therefore, it is concluded that the integration of ICT in knowledge management is important to generate motivation and creativity in future professionals, although this must be carefully planned to avoid a negative impact.

**Keywords:** capital, knowledge, management, ICT.

### **Resumo**

Esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de criar um modelo eclético com base na gestão do conhecimento não só para identificar atividades relacionadas ao capital humano, capital intelectual, capital relacional e utilização das TIC, mas também para ajudar a aumentar o desempenho acadêmico de estudantes universitários. A metodologia utilizada foi mista, e um questionário validado foi aplicado com um total de 997 alunos. Os resultados obtidos com este instrumento foram capturadas e analisadas para criar um modelo de regressão linear múltipla com o método dos mínimos quadrados. Os resultados indicam que as TIC é a variável que tem o maior impacto positivo sobre o desempenho do aluno, enquanto que as actividades de congressos, conteúdo multimídia e participação em clubes de estudo tem um impacto negativo. Portanto, conclui-se que a integração das TIC na gestão do conhecimento é importante para

gerar motivação e criatividade em futuros profissionais, embora esta deve ser planejada com cuidado para evitar um impacto negativo.

**Palavras-chave:** capital, conhecimento, gestão, TIC.

**Fecha Recepción:** Enero 2018

**Fecha Aceptación:** Julio 2018

---

## Introducción

Desde hace tiempo, la palabra *conocimiento* ha sido usada para referirse a toda aquella información procesada y analizada que poseen los individuos acerca de un tópico en particular, la cual puede ser obtenida no solo a través de fundamentos teóricos o empíricos, sino también de forma individual y grupal (Rincón, 2017). Actualmente, el conocimiento es considerado como la fuente primordial para propiciar la creación y generación de ventaja competitiva y riqueza en las organizaciones, de ahí que sea determinante para poder competir en los mercados internacionales (Villegas, Hernández y Salazar, 2017). Por tal motivo, su creación es clave para generar la riqueza del presente y del futuro tanto en las organizaciones como en los países, de ahí que exista un creciente el interés por parte de múltiples investigadores para intentar determinar cómo se podría gestionar el conocimiento en los individuos.

En principio, el tema de la gestión del conocimiento inició en el año de 1995, cuando Nonaka y Takeuchi desarrollaron una teoría para explicar el éxito de las empresas japonesas. En esta teoría los mencionados autores afirmaban que la clave de dichas compañías radicaba en sus habilidades y capacidades para crear conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995). En tal sentido, Nonaka (2008) —precursor en la documentación y entendimiento de la generación de conocimiento— consideró que este se crea mediante de la conversión del conocimiento explícito y del conocimiento tácito. El primero fue concebido como aquel que puede ser fácilmente expresado de forma escrita u oral en un contexto determinado (Nonaka, Toyama y Konno, 2000), mientras que el segundo es más difícil de manifestar, puesto que proviene de experiencias, valores e ideales personales (Bratianu, 2016).

A partir de estas teorías de los tipos de conocimiento, Nonaka y sus colegas desarrollaron el primer modelo de generación de conocimiento, el cual ha llegado a ser uno de los más conocidos en años recientes (Bratianu, 2016). Este modelo se reconoce con las siglas SECI, iniciales de cada uno de los procesos de conversión de conocimiento (socialización,

exteriorización, combinación e interiorización) (Nonaka *et al.*, 2000). Asimismo, en la generación de conocimiento y su conversión hay cuatro elementos que contribuyen de manera significativa a aquellos procesos: el capital intelectual, humano, estructural y relacional (Díaz y Millán, 2013).

Planteado lo anterior, el objetivo de esta investigación es desarrollar un modelo ecléctico para identificar las actividades relacionadas con los diversos tipos de capital (humano, intelectual, estructural y relacional), así como con el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para ayudar a incrementar el rendimiento académico (promedio) de los alumnos. Esto para identificar aquellas actividades que puedan ser fomentadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del contexto de la gestión del conocimiento.

### **Capital intelectual, estructural, humano y relacional**

Desde una perspectiva más clásica y no tan enfocada al ámbito organizacional, el capital intelectual toma una nueva vertiente con Edvinsson y Malone, (1997), quienes lo describen como el conocimiento adquirido y aplicado que sirve no solo para el desarrollo tecnológico, el trato con proveedores y las habilidades profesionales, sino también para generar ventajas competitivas. En este sentido, dentro de las organizaciones es muy importante desarrollar el compromiso y la lealtad por parte de los trabajadores para generar capital intelectual en ellos. Esto quiere decir que una parte importante para la generación de capital intelectual en los trabajadores es la capacitación, la cual brinda la posibilidad de adquirir habilidades para desarrollar, innovar y crear a través de diversas tecnologías o modelos (Díaz, Ramos y Heredia, 2015), lo que se puede trasladar al campo educativo para intentar mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Ahora bien, dentro del capital intelectual se halla el capital estructural (Archibold y Escobar, 2015; Villegas *et al.*, 2017), el cual se encuentra conformado por cuatro subtipos: 1) capital estructural idiosincrásico (parte diferenciadora de la organización con respecto a otras similares), 2) capital estructural residual (conocimiento producido como resultado de las actividades realizadas), 3) capital estructural esencial (conocimiento generado por la empresa y transmitido a los entes que se relacionan con ella, como proveedores, analistas, entre otros) y 4) capital estructural genérico (conocimiento generado por la empresa que se difunde en mercados internacionales, como la filosofía Kaizen o Toyota).

En un panorama general, el capital estructural se refiere a aquel tipo de conocimiento que se crea dentro de las organizaciones y permanece en estas conforme pasa el tiempo; es decir, surge a partir de la repetición de acciones o rutinas, y es propiedad de la empresa (Pinzón, 2015). De igual manera, el capital estructural puede ser visto como aquel conocimiento que se origina a partir de la experiencia en algún proceso (p. ej., los manuales de procedimientos, las estrategias, las reglas y las normas de la organización).

Analizando tanto el capital estructural como el capital intelectual, se puede afirmar que ambos toman en cuenta para sus actividades al capital humano, el cual se puede definir como el conocimiento derivado de las habilidades profesionales de una persona (su formación y grados académicos). Este es de vital importancia para el crecimiento económico de entidades y de organizaciones, de ahí que sea esencial invertir en él (Schultz, 1961). Un ejemplo de ello es Alemania, país donde se le considera ingrediente infalible para el desarrollo económico a nivel nacional e individual (Mahmood, 2016). De hecho, una de las causas que ha generado el acelerado crecimiento económico de China se halla en la inversión en su capital humano (Li, Loyalka, Rozelle y Wu, 2017).

Si bien el capital humano y estructural es una parte importante del capital intelectual, este también involucra dentro de su funcionamiento y generación al capital relacional, el cual se refiere al conocimiento producido a través de las relaciones. El capital relacional, por tanto, tiene que ver con todos aquellos conocimientos, habilidades, procesos, entre otros, aprendidos por la organización, pero cuya fuente principal es un agente externo (Delgado, Martín de Castro, Navas y Cruz, 2011). Esto quiere decir que las capacidades de innovación y el compromiso se pueden mejorar si se optimiza el capital relacional de las organizaciones (Sulistyo y Siyamtinah, 2016). Por este motivo, este capital ha acaparado la atención de investigadores del área de *marketing*, pues existe evidencia sobre la forma en que puede influir en las intenciones de compra de los clientes (Chen, Huang y Davison, 2017).

En conclusión, se puede afirmar que el capital intelectual y sus componentes son imprescindibles para la generación de conocimiento adecuado y ventajas competitivas, aunque también se debe señalar que esto no garantiza el éxito dentro de las organizaciones si no se trabaja en la correcta gestión del conocimiento generado en cualquier organización, sea empresarial o educativa.

## **Las TIC como pilar de creación de conocimiento**

En la creación o gestión del conocimiento existen autores que afirman que también el capital relacionado con las TIC es fundamental para formar recursos humanos. En este sentido, se reconoce en diversos niveles la necesidad de incluir en los procesos de enseñanza alternativas innovadoras que fomenten el dinamismo en el proceso de enseñanza de los actuales y futuros profesionistas. En este contexto las TIC juegan un papel fundamental, pues brindan a los estudiantes una forma divertida e interactiva de aplicar y obtener conocimiento (Gaviria, Arango y Valencia, 2015).

Efectivamente, los progresos en materia tecnológica han cambiado las actividades de enseñanza y las formas de realizar actividades en diferentes procesos de la generación de conocimiento (Güney, 2014), como ha venido ocurriendo con los cursos masivos en línea abiertos, los cuales ofrecen nuevas alternativas para formarse sin la necesidad de asistir de forma presencial a una institución educativa (Kwak, 2015).

Sin embargo, y aunque las TIC pueden resultar muy útiles en la actualidad, se debe tener muy claro qué tipo de conocimiento se desea generar y qué técnicas y procedimientos son los más apropiados y efectivos para conseguir las metas propuestas (Gaviria *et al.*, 2015), pues de esa manera es más sencillo mantener los niveles de motivación en los participantes. Aun así, es un hecho que las TIC son particularmente útiles para el intercambio de información (Priyono, 2016), por lo que ofrecen muchas posibilidades para incluirse dentro de los procesos de gestión e incluso innovación del conocimiento (Soto y Cegarra, 2016).

Las TIC, en pocas palabras, son herramientas invaluable para quienes las emplean de forma correcta, motivo por el cual deben ser contempladas en la gestión del conocimiento en instituciones formadoras de recurso humano, objetivo básico de la presente investigación.

## **La generación de conocimiento en universidades**

La universidad es una de las instituciones que mayor empeño debe dedicar al tema de la gestión del conocimiento, pues es el espacio donde se forman los profesionistas que se integrarán al núcleo laboral (Petrova, Smokotin, Kornienko, Ershova y Kachalov, 2015). Aun así, existen casas de estudio que no están familiarizadas con este concepto (Demchig, 2015), aunque otras sí lo han aplicado para impulsar el autocriterio, la personalidad y el carácter de los estudiantes (Ardashkin y Popova, 2015). En un mundo cambiante donde las exigencias son cada día más elevadas, la gestión del conocimiento es un factor primordial dentro de las instituciones



de educación superior, ya que a través de este se pueden optimizar recursos, maximizar resultados, dar mejor uso a la tecnología, satisfacer con mayor precisión las demandas de la sociedad y, en consecuencia, generar valor agregado.

Ahora bien, aunque la importancia del conocimiento y su significado estratégico en las organizaciones es ampliamente aceptado, no existe un modelo de aplicación general debido a que se considera que el conocimiento 1) es una construcción intangible, creada en la mente de las personas, que se basa en factores humanos como intuiciones, creencias, cultura y experiencias, 2) tiene un significado específico solo en un contexto específico y 3) es un activo intangible que no puede ser gestionado directamente.

Por lo tanto, es de suma importancia evaluar el uso de las actividades que afectan el intercambio de conocimiento en los procesos institucionales para poderlas mejorar, lo cual justifica el modelo creado en esta investigación, que pretende analizar no solo la capacidad de aprendizaje de los estudiantes de educación superior mediante el uso de las TIC, sino también la de las instituciones de educación superior para transmitir, generar, aplicar y usar el conocimiento a través de procesos internos.

## **Materiales y métodos**

La presente investigación tuvo un sustento metodológico de naturaleza mixta y se realizó en la Ciudad de México, específicamente en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional. Como instrumento de evaluación se aplicó un cuestionario de 31 preguntas (24 preguntas abiertas y 7 preguntas de opción múltiple, así como de información general). Cada una de las preguntas tenía relación con las variables de capital humano (CH), capital estructural (CE), capital relacional (CR) y el uso de las TIC con el aprovechamiento académico. El cuestionario se aplicó de forma aleatoria a una muestra de 997 estudiantes, de una población de 11 939 alumnos de las carreras de licenciatura de los cinco programas de estudio de dicha universidad. Posteriormente, con los datos que se obtuvieron se realizó un modelo para ver el comportamiento de los datos.

## Modelo

Con los datos del cuestionario se elaboró un modelo a través de una regresión lineal múltiple, para lo cual se usó el método de mínimos cuadrados ordinarios. Asimismo, se utilizó el procedimiento MCO del *software* SAS (SAS Institute Inc, 2002) versión 9.0. Igualmente, se realizó un análisis basado en el estadístico *p-value*, que interpreta la probabilidad de rechazo de una hipótesis comparada con el nivel de significancia  $\alpha$  (se utilizó  $\alpha = 0,05$ ). En seguida se muestran los pasos para elaborar el modelo.

- *Elección de variables.* Para encontrar las variables que influyen en la mejora del aprovechamiento académico en relación con las actividades de capital humano, capital estructural, capital relacional y uso de las TIC, se usó una matriz de correlación con el propósito de establecer una aproximación sobre la determinación de las variables exógenas.
- *Análisis de regresión.* Se estableció el valor de los parámetros de estimación ( $R^2$ ) y el coeficiente de determinación ajustado ( $R_a^2$ ), así como el error estándar de la estimación y la contribución de cada variable en el modelo.
- *Supuestos acerca del error.* Se validaron los supuestos básicos: normalidad, media igual a cero y homocedasticidad.

Considerando la función *rendimiento académico* medido como *promedio general del alumno*, se desarrolló la ecuación 1, en la cual se muestran las variables que inciden en el promedio (figura 1).

$$Y = F(B, MR, CR, CRS, T, DI, V, A, T, GA, DB, GD, D, VT, E, PP, T, O) \quad (1)$$

Donde:

Y: Rendimiento académico medido como promedio general del alumno.

B: Recepción de algún apoyo económico (beca).

MR: Materias reprobadas.

CR: Asistencia a cursos.

CRS: Asistencia a congresos (CH).

T: Consulta de tesis (CE).

DI: Documentos informativos (CE).

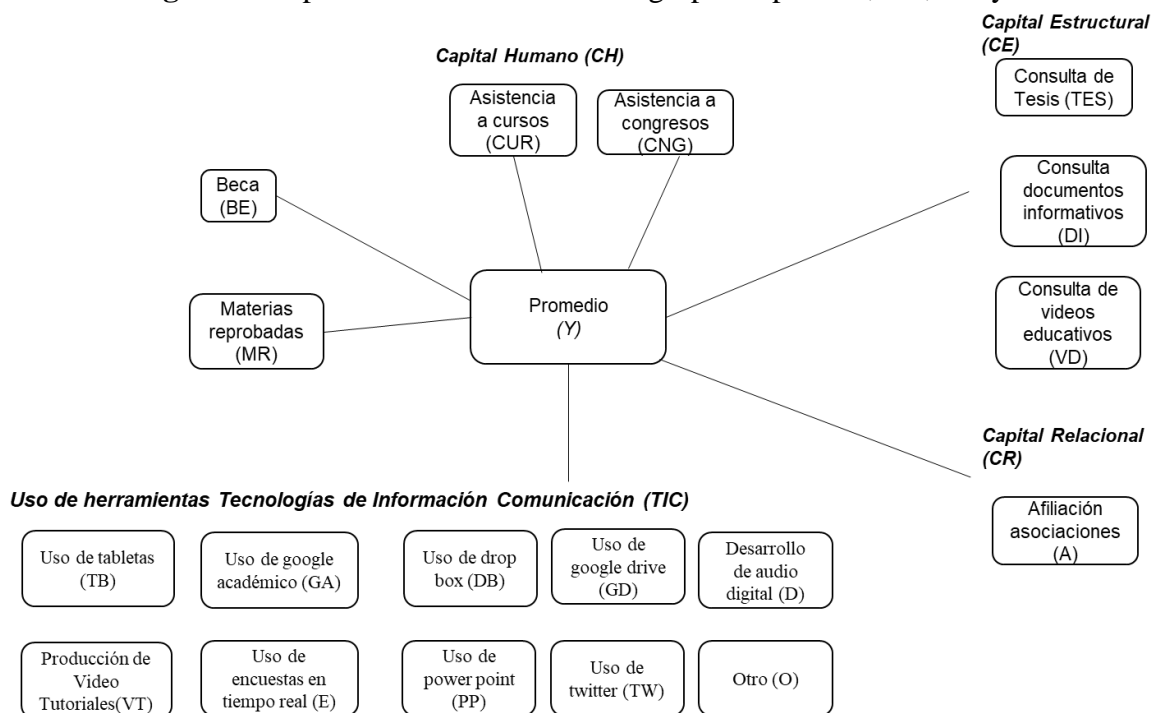
V: Videos (CE).

A: Asociaciones (CR).



- T: Uso de tabletas (TIC).
- GA: Uso de Google Académico (TIC).
- DB: Uso de Dropbox (TIC).
- GD: Uso de Google Drive (TIC).
- D: Desarrollo de audio digital (TIC).
- VT: Uso de videotutoriales (TIC).
- E: Uso de encuestas en tiempo real (TIC).
- PP: Uso de Power Point (TIC).
- T: Uso de Twitter (TIC).
- O: Otro (TIC).

**Figura 1.** Representación de variables agrupadas por CH, CE, CR y TIC



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la tabla 1 se describe el tipo de capital al que pertenece dicha variable y su relación con el rendimiento académico.

**Tabla 1.** Descripción de variables del modelo

Variable	Descripción	Tipo y relación
<b>Y</b>	Promedio de las materias cursadas.	Endógena: Variable principal que se relaciona con el CH, CE, CR, TIC, así como becas y materias reprobadas.
<b>B</b>	Beca-apoyo económico para manutención.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que se considera elemento de motivación para mejorarlo.
<b>MR</b>	Materias con calificación menor o igual a 5.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> por disminuirlo al tener una o más materias reprobadas.
<b>CR</b>	Asistencia a cursos extracurriculares.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que la asistencia a cursos se considera una acción formativa que mejora el conocimiento a través de la capacitación del CH.
<b>CRS</b>	Asistencia a congresos relacionados con las actividades académicas de investigación.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que la asistencia a congresos se considera una acción formativa que mejora el conocimiento a través de la capacitación del CH.
<b>T</b>	Consulta semanal de tesis para elaboración de trabajos académicos.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que se considera un sistema de información que almacena conocimiento para consulta y se considera parte del <i>stock</i> institucional y está dentro del CE.
<b>DI</b>	Consulta semanal de documentos informativos, como boletines, revistas de divulgación, entre otros.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que se considera un elemento base de consulta, que almacena información y forma parte del <i>stock</i> institucional y del CE.
<b>V</b>	Consulta semanal de videos educativos.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que se considera conocimiento codificado y de consulta a través de un sistema de información de gestión, innovación y desarrollo. Se considera como CE.
<b>A</b>	Afiliación en asociaciones de carácter académico para fortalecer actividades educativas.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que se considera un elemento intangible que fortalece las relaciones a partir de las interacciones más allá de los límites de la institución. Se considera como CR.
<b>T</b>	Uso de tabletas electrónicas.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que se considera una herramienta que facilita el uso de la información para fines académicos; asimismo es TIC.
<b>GA</b>	Uso de Google Académico para actividades escolares.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que se considera una herramienta que facilita el acceso a la literatura académica, como artículos, tesis, libros, publicaciones académicas; asimismo es TIC.
<b>DB</b>	Uso de Dropbox como herramienta de almacenamiento.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que se considera una herramienta que sirve para el almacenamiento de información y facilita su organización y consulta; asimismo es TIC.
<b>GD</b>	Uso de Google Drive como herramienta de almacenamiento.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que se considera una herramienta que sirve para el almacenamiento de información y facilita su organización y consulta; asimismo es TIC.

<b>D</b>	Producción de audio digital educativo mediante el uso de herramientas TIC.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que a través de la elaboración de material propio se consolida el conocimiento adquirido previamente; asimismo es TIC.
<b>VT</b>	Producción de videotutoriales educativos mediante el uso de herramientas TIC.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que a través de la elaboración de material propio se consolida y transfiere el conocimiento adquirido previamente; asimismo es TIC.
<b>E</b>	Uso de herramientas TIC para facilitar la obtención y transferencia de conocimiento mediante encuestas en tiempo real.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , para obtener información de fuentes externas y realizar un muestreo con encuestas en tiempo real; asimismo es TIC.
<b>PP</b>	Uso de herramientas TIC para facilitar la obtención y transferencia de conocimiento mediante presentaciones.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que a través de la elaboración de material propio se consolida y transfiere el conocimiento con presentaciones; asimismo es TIC.
<b>T</b>	Twitter es una red social en línea que permite a los usuarios enviar y leer mensajes cortos de 140 caracteres.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que permite la colaboración y comunicación de alumnos y profesores para la elaboración de proyectos que permiten obtener, transferir, producir y aplicar conocimiento adquirido en aula a través del Twitter; asimismo es TIC.
<b>O</b>	Otros espacios de comunicación y colaboración en línea.	Exógena: Se relaciona con la variable <i>promedio</i> , ya que permite la colaboración y comunicación de alumnos y profesores para la elaboración de proyectos que permiten obtener, transferir, producir y aplicar conocimiento adquirido en aula a través del uso de las TIC; asimismo es TIC.
<b>u<sub>1</sub></b>	Error de estimación	

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la ecuación 2 se muestra el modelo propuesto para el análisis.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 B + \beta_2 MR + \beta_3 CR + \beta_4 CRS + \beta_5 T + \beta_6 DI + \beta_7 V + \beta_8 A + \beta_9 T + \beta_{10} GA + \beta_{11} DB + \beta_{12} GD + \beta_{13} D + \beta_{14} VT + \beta_{15} E + \beta_{16} PP + \beta_{17} T + \beta_{18} O + u_1 \quad (2)$$

## Resultados

Como resultado de esta investigación se elaboró un modelo en el cual se detectaron las actividades del capital humano, capital estructural, capital relacional y uso de las TIC que se deben de considerar en una institución de educación superior para mejorar el proceso interno de generación de conocimiento e impactar de forma positiva en el aprovechamiento académico (promedio). Una vez que se determinaron las variables con mayor incidencia en el promedio,

se obtuvieron los coeficientes de determinación y el error estándar de la estimación, así como los valores  $t$  y  $p$  (tabla 2).

**Tabla 1.** Estimadores del modelo

Variable dependiente: P (promedio)

<i>Parámetro</i>	<i>Coefficiente de determinación</i>	<i>Error Estándar</i>	<i>T</i>	<i>Valor -p</i>
Const	8.079	0.046	172.939	<0.0001
Beca (B)	0.235	0.042	5.542	<0.0001
Materias reprobadas (MR)	-0.271	0.021	-12.544	<0.0001
Cursos (CR) <i>CH</i>	0.023	0.011	2.110	0.0351
Congresos (CRS) <i>CH</i>	-0.040	0.017	-2.284	0.0225
Tesis (T) <i>CE</i>	0.020	0.008	2.247	0.0248
Documentos informativos (DI) <i>CE</i>	0.008	0.003	2.611	0.0091
Videos educativos (V) <i>CE</i>	-0.008	0.003	-2.917	0.0036
Asociaciones (A) <i>CR</i>	-0.024	0.011	-2.031	0.0425
Tableta (T) <i>TIC</i>	-0.033	0.016	-2.103	0.0357
Google Académico (GA) <i>TIC</i>	0.108	0.040	2.648	0.0082
Dropbox (DB) <i>TIC</i>	-0.090	0.039	-2.301	0.0216
Google Drive (GD) <i>TIC</i>	-0.087	0.040	-2.160	0.0309
Audio digital (D) <i>TIC</i>	-0.102	0.057	-1.795	0.073
Videotutoriales (VT) <i>TIC</i>	0.118	0.062	1.888	0.0592
Encuestas tiempo real (E) <i>TIC</i>	0.156	0.062	2.503	0.0125
Power Point (PP) <i>TIC</i>	0.133	0.044	2.985	0.0029
Twitter (T) <i>TIC</i>	-0.089	0.049	-1.795	0.0729
Otro (O) <i>TIC</i>	0.156	0.066	2.362	0.0184

R<sup>2</sup>: 75.79%    R<sub>a</sub><sup>2</sup>: 74.43%;    Error estándar de la estimación: 0.068;  
F: 274.34 <0.0001

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del análisis

El modelo propuesto en la ecuación 2, donde se establece la especificación general para estimar los parámetros de regresión para calcular el intercepto y las variables exógenas (como se aprecia en los valores  $-p$  en la tabla 2), permite establecer la estimación del modelo, como se define en la ecuación 3.

$$Y = 8.079 + 0.235B - 0.271MR + 0.023CR - 0.040CRS + 0.020T + 0.008DI - 0.008V \\ - 0.024A - 0.033T + 0.108GA - 0.090DB - 0.087GD - 0.102D \\ + 0.118VT + 0.156E + 0.133PP - 0.089T + 0.156O \quad (3)$$

El modelo basado en diversas aportaciones teóricas sirve para analizar la incidencia que tienen las actividades de capital humano, capital estructural, capital relacional y uso de las TIC en el rendimiento académico de los estudiantes (promedio). En tal sentido, se observa que los cursos son las actividades de capital humano que tienen efecto positivo, mientras que la asistencia a congresos tiene un efecto negativo. La posible causa de esto último pudiera ser que los congresos exigen del estudiante no solo disposición y apertura por aprender, sino también una gran inversión de tiempo, lo que puede ocasionar que se descuiden las actividades escolares y ocasionar, por tanto, una disminución en el promedio general.

En lo que se refiere al capital estructural, las actividades que tienen mayor impacto son la consulta de tesis y documentos informativos. La consulta de videos educativos tiene un efecto negativo debido, probablemente, a que a los estudiantes se les puede dificultar identificar el contenido y la calidad de los videos. Esto pudiera ocasionar que la consulta del material no se encuentre alineada con las necesidades actuales de educación superior, lo que va en detrimento del promedio general.

En cuanto a las actividades de capital relacional, la participación de los estudiantes en asociaciones o clubes tiene un impacto negativo. Asimismo, en las relaciones actuales no se está generando el intercambio de comunicación o información para fortalecer la creación, transferencia y aplicación del conocimiento en el ámbito escolar.

Por último, se observa que en este modelo el uso de las TIC tiene el impacto más positivo, por lo que se sugiere potenciar el empleo de herramientas como Google Académico, videotutoriales, encuestas en tiempo real, Power Point y otros espacios de colaboración en línea. Sin embargo, en lo que se refiere al uso de tabletas, Dropbox, Google Drive y la producción de audio digital, se evidencia un impacto negativo, por lo que se recomienda desarrollar contenidos educativos que se puedan visualizar a través de dichas herramientas. De esta manera se evitará confundir el uso recreativo de estos recursos con el uso académico.

## Discusión

Como ya se mencionó, en este estudio se han combinado las variables del modelo SECI propuesto por Noonaka, ya que, como enfatizan Díaz y Millán (2013), en todas las organizaciones los diversos elementos que interactúan en la conversión del conocimiento son de vital importancia. Además, el modelo propuesto incluye a todos los integrantes del capital intelectual (Archibold y Escobar, 2015).

En tal sentido, es de gran importancia que se refuercen las actividades que conforman al capital intelectual y a la generación de conocimiento, puesto que, como afirman Villegas *et al.* (2017), el conocimiento es el eje primordial para producir ideas creativas e innovadoras que ayuden a la solución de problemas personales y organizacionales. Por eso, y como afirman Noonaka y Takeuchi (1995), el éxito de este proceso radicará en las competencias que las organizaciones (entre ellas, las universidades) puedan desarrollar para generar conocimiento. Esto implica que se deben realizar esfuerzos para conocer cómo se puede impulsar dicho objetivo en el interior de los recintos. Igualmente, crear materiales escritos y digitales para facilitar el entendimiento de este proceso, de forma que se puedan brindar soluciones para los problemas detectados.

Los resultados, por otra parte, demuestran que las actividades de capital humano tienen un efecto negativo en el rendimiento de los estudiantes, motivo por el cual se confirma, de manera cuantitativa, que para la capacitación y la adquisición de las habilidades señaladas por Díaz *et al.* (2015) es necesario la integración de tecnologías o modelos que sirvan como motivantes en la generación de conocimiento.

Ahora bien, abordando la temática de las TIC, estas tienen un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes encuestados, con lo cual se confirman cuantitativamente las aseveraciones de Gaviria *et al.* (2015) acerca del empleo de estos recursos para crear entornos llamativos y efectivos a favor de la generación del conocimiento. Esto quiere decir que las universidades deben invertir en este tipo de estrategias para explotar al máximo los beneficios que ofrecen las TIC (Güney, 2014). Asimismo, cabe destacar que si bien en este modelo las TIC son útiles para compartir el conocimiento (Priyono, 2016), también se debe prever que los materiales sean apropiados y efectivos para los procesos requeridos (Gaviria *et al.*, 2015).



En síntesis, se puede destacar que la importancia de esta investigación (a diferencia de otras en las cuales solo se presentan afirmaciones sustentadas en discusiones teóricas) radica en que las variables han sido estudiadas de forma cuantitativa para intentar aportar soluciones pertinentes acerca de algunas de las necesidades más evidentes de las comunidades estudiantiles de Ciudad de México. Esto, sin embargo, también quiere decir que una de las limitaciones de este trabajo es el alcance restrictivo de los resultados, por lo que se deben concretar estudios posteriores que involucren las mismas variables, pero en un contexto más amplio.

## Conclusiones

Como conclusión se puede indicar que las actividades integradoras del capital intelectual que tienen más impacto en el rendimiento académico de los estudiantes son aquellas correspondientes al capital tecnológico o uso de las TIC. En consecuencia, se deben crear propuestas que incentiven el uso de distintos recursos tecnológicos en la educación superior y una variedad más amplia de recursos referenciales (además de Google Académico) como Emerald, Knowledge Board, RCAAP, Bireme y Scielo.

En cuanto al capital estructural, se sugiere mejorar el diseño de los videos educativos para que estos generen compromiso en el alumno con su aprendizaje. Igualmente, se propone concretar una nueva investigación que se enfoque en estos contenidos para mejorarlos a partir de la inclusión de las necesidades de los estudiantes.

En relación con el impacto negativo generado por el capital relacional (afiliación en asociaciones), este se puede atender a través de seminarios para la correcta transmisión del conocimiento. De esta manera se pueden disminuir las deficiencias de esta variable, indispensable para generar conocimiento tácito.

Por último, se debe recalcar la importancia que subyace en la gestión del conocimiento dentro de los recintos de formación educativa, pues en estos espacios es donde se está forjando los especialistas de todas las disciplinas. En tal sentido, las universidades deben realizar habitualmente estudios de esta naturaleza no solo para detectar las fallas, sino principalmente para intentar solucionarlas.

## Agradecimientos

Se agradecen las facilidades otorgadas al Instituto Politécnico Nacional Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas y al Proyecto SIP 20161046 *Las habilidades informáticas del capital humano como fuente de crecimiento económico*.

## Referencias

- Archibold, W. y Escobar, A. (2015). Capital intelectual y gestión del conocimiento en las contralorías territoriales del departamento del Atlántico. *Dimensión Empresarial*, 13(1), 133-146. Doi: <https://doi.org/10.15665/rde.v13i1.342>.
- Ardashkin, I. B. and Popova, A. V. (2015). Knowledge Management as a Form of Student Initiative and a Tool to Increase Education Efficiency. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 166, 270-276. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.523>.
- Bratianu, C. (2016). Knowledge Dynamics. *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, 4(3), 323-337.
- Chen, X., Huang, Q. and Davison, R. M. (2017). Economic and Social Satisfaction of Buyers on Consumer-to-Consumer Platforms: The Role of Relational Capital. *International Journal of Electronic Commerce*, 21(2), 219-248. Doi: <https://doi.org/10.1080/10864415.2016.1234285>.
- Delgado, M., Martín de Castro, G., Navas, J. E. y Cruz, J. (2011). Capital social, capital relacional e innovación tecnológica. Una aplicación al sector manufacturero español de alta y media-alta tecnología. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 14(4), 207-221. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cede.2011.04.001>.
- Demchig, B. (2015). Knowledge Management Capability Level Assessment of the Higher Education Institutions: Case Study from Mongolia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 3633-3640. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1082>.
- Díaz, E., Ramos, N. y Heredia, R. (2015). Innovación tecnológica y capital intelectual en centros de investigación y su vinculación con las universidades y el sector productivo. Conferencia presentada en el Global Conference on Business and Finance Proceedings, 1372-1382.

- Díaz, M. y Millán, J. (2013). Gestión del conocimiento y capital intelectual, a través de modelos universitarios. *Revista Económicas CUC*, 34(1), 85-116.
- Edvinsson, L. and Malone, M. (1997). *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower*. New York: Harper Business.
- Gaviria, D., Arango, J. and Valencia, A. (2015). Reflections about the Use of Information and Communication Technologies in Accounting Education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176, 992-997. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.569>.
- Güney, A. (2014). Role of Technology in Accounting and E-accounting. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 852-855. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.333>.
- Kwak, W. (2015). Technological Impact on Teaching of Online Managerial Accounting. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176, 340-345. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.480>.
- Li, H., Loyalka, P., Rozelle, S. and Wu, B. (2017). Human Capital and China's Future Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 31(1), 25-48.
- Mahmood, S. (2016). *Human Capital, Occupational Status, and Social Integration of Pakistani Immigrants in Germany: Gender Perspectives*. Barleben: Kassel University Press. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1547209&site=ehost-live>.
- Nonaka, I. (2008). *The Knowledge-Creating Company*. Harvard Business Review Press.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
- Nonaka, I., Toyama, R. and Konno, N. (2000). SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Range Planning*, 33(1), 5-34. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(99\)00115-6](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(99)00115-6).
- Petrova, G. I., Smokotin, V. M., Kornienko, A. A., Ershova, I. A. and Kachalov, N. A. (2015). Knowledge Management as a Strategy for the Administration of Education in the Research University. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 166, 451-455. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.552>.
- Pinzón, L. (2015). Internacionalización y competitividad. *Revista Ciencias Estratégicas*, 22(32), 187-196.

- Priyono, A. (2016). The Use of ICT Platforms to Promote Knowledge Exchange in Project-Based Organisations. *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 4(2), 5-21. Doi: <https://doi.org/10.1515/ijek-2016-0010>.
- Rincón, R. A. (2017). Gestión del conocimiento y aprendizaje organizacional: una visión integral. *Informes Psicológicos*, 17(1), 53-70. Doi: <https://doi.org/10.18566/infpsic.v17n1a03>.
- Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Soto, P. and Cegarra, J. G. (2016). New ICTs for Knowledge Management in Organizations. *Journal of Knowledge Management*, 20(3), 417-422. Doi: <https://doi.org/10.1108/JKM-02-2016-0057>.
- Sulistyo, H. and Siyamtinah (2016). Innovation capability of SMEs through entrepreneurship, marketing capability, relational capital and empowerment. *Asia Pacific Management Review*, 21(4), 196-203.
- Villegas, E., Hernández, M. A. y Salazar, B. C. (2017). La medición del capital intelectual y su impacto en el rendimiento financiero en empresas del sector industrial en México. *Contaduría y Administración*, 62(1), 184-206. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cya.2016.10.002>.

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Belem Areli Guzmán Rodríguez «igual» Martha Jiménez García «igual»
Metodología	Belem Areli Guzmán Rodríguez «igual» Martha Jiménez García «igual»
Software	Belem Areli Guzmán Rodríguez «igual» Martha Jiménez García «igual» Ingrid Anai Hernández Horta «igual»
Validación	Martha Jiménez García
Análisis Formal	Belem Areli Guzmán Rodríguez «igual»

	<p>Martha Jiménez García «igual»</p> <p>Ingrid Anai Hernández Horta «igual»</p>
Investigación	<p>Belem Areli Guzmán Rodríguez «igual»</p> <p>Martha Jiménez García «igual»</p> <p>Ingrid Anai Hernández Horta «igual»</p>
Recursos	<p>Martha Jiménez García «igual»</p> <p>Ingrid Anai Hernández Horta «igual»</p>
Curación de datos	<p>Belem Areli Guzmán Rodríguez «igual»</p> <p>Martha Jiménez García «igual»</p> <p>Ingrid Anai Hernández Horta «igual»</p>
Escritura - Preparación del borrador original	<p>Belem Areli Guzmán Rodríguez «igual»</p> <p>Martha Jiménez García «igual»</p>
Escritura - Revisión y edición	<p>Belem Areli Guzmán Rodríguez «igual»</p> <p>Martha Jiménez García «igual»</p> <p>Ingrid Anai Hernández Horta «igual»</p>
Visualización	<p>Martha Jiménez García «igual»</p> <p>Ingrid Anai Hernández Horta «igual»</p>
Supervisión	<p>Martha Jiménez García</p>
Administración de Proyectos	<p>Martha Jiménez García «igual»</p> <p>Ingrid Anai Hernández Horta «igual»</p>
Adquisición de fondos	<p>Martha Jiménez García</p>