MODELO PARA MEDIR EL IMPACTO DEL CAPITAL HUMANO EN LOS RESULTADOS DE INNOVACIÓN EN UN GRUPO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DE SOFTWARE

XXI CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA ADMINISTRACIÓN E INFORMÁTICA

Área de investigación: Finanzas

Ángela María Lanzas Duque
Universidad Tecnológica de Pereira
Colombia
amlanzas@utp.edu.co

ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración

alafec
Asociación Latinoamericana de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración

Modelo para medir el impacto del capital humano en los resultados de innovación en un grupo de empresas de base tecnológica de software

Resumen

El objetivo de esta investigación es proponer un modelo que permita identificar si el capital humano impacta en los resultados de innovación en un grupo de empresas de base tecnológica dedicadas al desarrollo de software. Para definir el modelo se estudió la teoría referente al capital intelectual y las características propias de las empresas objeto de estudio; la información se analizó a través de una técnica estadística conocida como Modelos de Ecuaciones Estructurales (MEE).

Palabras clave: Capital humano, innovación, empresas de base tecnológica, modelos de ecuaciones estructurales.

Contenido

Introducción

En la *Nueva Economía*, economía del conocimiento y la información, las empresas se han visto obligadas a utilizar el conocimiento con elemento fundamental para la generación de valor y riqueza por medio de su transformación en información, que las conlleve a construir nuevas formas, métodos y maneras de abordar los problemas para dar un valor agregado que sea útil para la sociedad.

El valor agregado que actualmente buscan dar las empresas a sus productos (entiéndase producto como bien o servicio), las ha obligado a replantear y reestructurar la política tradicional de inversión en activos que se había dado en décadas pasadas, como era la inversión en capital tangible (maquinas, materias primas, entre otros), pasando a la inversión en capital intangible (satisfacción del cliente, capacidades de los trabajadores, marca, sistemas de información, know how, entre otros) Al capital intangible, se le puede llamar capital intelectual y está ocupando un papel protagónico al interior de las empresas, pues es uno de los activos que está contribuyendo principalmente en los procesos de generación de valor y resultados organizacionales.

Lo anterior permite entonces preguntarse ¿de qué forma el capital intelectual contribuye con la generación de resultados (para esta investigación resultados de innovación) en un grupo de empresas de base tecnológica de software?

Marco teórico

Capital intelectual (ci): nuevo activo en la economía del conocimiento

El concepto de capital intelectual ha sido tratado por diversos autores y no existe como tal una definición de aceptación general, pero si se evidencia en casi todas las definiciones elementos comunes que hacen referencia a creación de valor, activos intangibles (sin sustancia física), activos estratégicos, conocimiento y competencias, principalmente.

El Instituto Universitario Euroforum Escorial (1998), citado por Ochoa, M (2010) define el capital intelectual "como el conjunto de activos intangibles de una organización que, pese a no estar reflejados en los estados financieros

tradicionales, en la actualidad, el mercado percibe que generan valor o tienen potencial de generarlo en el futuro." p.35.

Para Edvinsson, L. (1998) el capital intelectual se refiere a las relaciones con los clientes y proveedores, al conocimiento que posee la empresa, a las capacidades tecnológicas, a la experticia de sus colaboradores, entre otros, capaces de generar una ventaja competitiva en el mercado.

De Pablos, P. (2004) citando a Bueno, E. (1998) define capital intelectual como "el conjunto de competencias básicas distintivas: unas, de origen tecnológico, en donde se incluyen también todos los elementos del saber y de la experiencia acumulados por la empresa; otras de origen organizativo o propias de los "procesos de acción" de la organización, y otras, de carácter personal, concernientes a las actitudes, aptitudes y habilidades de los miembros de la organización". p. 134

Para efectos de esta investigación se entenderá como Capital Intelectual todos aquellos activos que posee la empresa de tipo intangible, que se originan del conocimiento y que ofrecen posibilidades de generar valor si gestionan de manera adecuada y que no aparecen registrados en los estados financieros.

Componentes del Capital Intelectual

Para esta investigación se revisaron varias propuestas de clasificación presentadas por diversos autores y se decidió tomar la clasificación propuesta por Sveiby (2007), la cual se aproxima a las clasificaciones dadas por Edvisson y Malone (1998), Kaplan y Norton (2008), Nevado, D y López, V. (2013), Brooking, A (1996), Modelo Meritum, Modelo Nova y Modelo Intelect. Para estos autores el capital intelectual está constituido por los siguientes componentes:

Capital humano: El capital humano se centra como su nombre lo indica en las personas que hacen parte de la organización, en aspectos tales como la actitud, aprendizaje personal, en la innovación que ellas realizan. Incluye las capacidades, experiencias y habilidades de los miembros de la empresa, así como los programas encaminados a potenciar dichas capacidades; sistemas de remuneración e incentivos, cultura para la innovación, clima laboral, mecanismos de motivación, programas de formación y capacitación, trabajo en equipo y espacios de comunicación.

Capital estructural: Es el conocimiento que la empresa apropia y que le genera valor, el cual permanece en el tiempo. Comprende las rutinas organizativas como visión compartida, sistemas de gestión de la calidad, sistemas de información y comunicación, procesos de investigación y desarrollo, base de datos, estructuras flexibles, patentes y licencias.

Capital relacional: Se refiere al valor que tiene para una empresa el conjunto de relaciones que mantiene con el medio, ya sea con sus clientes, proveedores o socios de I+D y la percepción que estos tienen de ella. Incluye trabajo en equipos con clientes, fidelidad de los clientes, relación con proveedores, trabajo con grupos de investigación, participación en redes, relaciones financieras, reputación, marketing empresarial y participación del mercado, acreedores y públicos en general.

Empresas de base tecnológica (EBT)

Se puede definir como empresas de base tecnológica aquellas organizaciones generadoras de valor mediante la aplicación sistemática de conocimientos tecnológicos y científicos, las cuales diseñan, desarrollan y elaboran productos, servicios, procesos y procedimientos con altos de componentes de innovación. (Colciencias, 2008).

Puede decirse que las características más comunes en las EBT según Colciencias (2008) son: basa su competitividad en la innovación tecnológica como nuevos productos, servicios o procesos, su activo más importante suele ser el Know-How, no siempre patentado o patentable; tienen un área dedicada a la investigación y desarrollo I+D.; su modelo de gestión están basados en nuevas tecnologías; tienen mayor capacidad para incorporar mejoras incrementales a productos tradicionales; la flexibilidad constituye la óptima práctica productiva; la especialización de los equipos de trabajo permite modificaciones más rápidas a productos o procesos y tienen un nuevo esquema organizativo, tiende a la red integrada de los procesos, con énfasis en las conexiones y en los sistemas de interacción.

Para Fariñas y López (2006), citado por Merritt, H (2012), la creación de EBTs presenta grandes ventajas económicas y sociales debido a su potencial para lograr altas tasas de crecimiento en un plazo relativamente corto, generar artículos innovadores, crear empleos de alta calidad, además de su proclividad para generar productos con un mayor valor agregado y mejores tasas de ganancia.

Las EBT normalmente operan en sectores de altas tecnología como tecnologías de la información y comunicación, biotecnologías, nanotecnología, mecatrónica, entre otros; sin embargo pueden identificarse empresas de este tipo en sectores tradicionales de la economía, en donde se resalta básicamente la innovación en los procesos productivos y de comercialización.

La innovación y las EBT

Como se describió en el numeral anterior, las EBT se caracterizan principalmente por un alto componente de innovación, por lo tanto se define como innovación lo siguiente:

Innovación según Schumpeter (1968, 1976): es toda aquella introducción de nuevas formas de combinar medios productivos que surjan discontinuamente, es decir, que rompen con lo acostumbrado.

Freeman (1982) considera que la innovación involucra dos elementos fundamentales que están acoplados, por un lado, 1) el reconocimiento de una necesidad o el potencial de mercado para un nuevo proceso o mercado; y, por otro lado, 2) el conocimiento técnico-tecnológico, que resulta de las actividades de investigación y desarrollo.

Para Goñi (2003) y Evans (2004) la innovación no sólo se define por su ámbito técnico-tecnológico (nuevos desarrollos tecnológicos o ideas revolucionarias), sino también en otros ámbitos, como la creación de nuevos productos, servicios, procesos y métodos productivos, así como elementos de cambio en una estructura y cultura organizacionales.

Las innovaciones pueden ser técnicas, las cuales están ligadas a innovaciones de producto, servicios o procesos productivos y pueden ser administrativas, cuando está relacionada con la gestión y cambios en la estructura organizacional y en los procesos administrativos.

Innovación es la implementación de un producto (bien o servicio) o proceso nuevo o con un alto grado de mejora, o un método de comercialización u organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas. OCDE (2005), pp 33.

Clasificación de la Innovación según OCDE (2005). p.p 34-37:

- Innovación de producto: es la introducción de un bien o servicio nuevo o con un alto grado de mejora, respecto a sus características o su uso deseado.
- Innovación de proceso: es la implementación de un método de producción o distribución nuevo o con un alto grado de mejora.
- Innovación de marketing: es la implementación de un nuevo método de comercialización con importantes mejoras en el diseño del producto o en su presentación, o en su política de emplazamiento (posicionamiento), promoción o precio.
- Innovación organizacional: es la implementación de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas de la empresa.

La innovación y el capital intelectual

Las actividades de innovación de una empresa dependen en parte de la variedad y estructura de sus conexiones, lazos a fuentes de información, conocimiento, tecnologías, prácticas y recursos humanos y financieros OCDE (2005) p. 54. Estos elementos representan o hacen parte de los activos intangibles o capital intelectual que posee una organización y actúan como potenciadores de la creación de Innovación y la capacidad de aprendizaje y absorción de las empresas.

"Hay un importante número de factores no relacionados con I+D (investigación y desarrollo) que pueden afectar a la habilidad de absorber nuevo conocimiento y tecnología y de innovar. Algunos de ellos son la base de conocimiento de las empresas, las habilidades y la formación académica del personal, la implementación de Tecnologías de Información y Comunicación, y la proximidad a instituciones de investigación pública y a regiones con una alta presencia de empresas innovadoras" Sánchez, M (2006).

Peña (2002), citado por Merritt, H (2012), propone medir las capacidades de innovación en una EBT mediante tres elementos:

- Capital humano: nivel de educación del cuerpo directivo; el nivel de motivación existente dentro de la organización, la experiencia en los negocios, el trabajo en equipo.
- Capital estructural: capacidad de la empresa para adaptarse rápidamente a los cambios, capacidad de implementar estrategias de éxito.
- Capital relacional: desarrollo de redes de empresas productivas y el grado de acceso a los principales agentes del sector, incluyendo clientes y proveedores.

La unión sistémica de estos tres elementos constituye para Peña (2002), citado por Merritt, H (2012), el capital intelectual para una EBT.

Según Alegre y Lapiedra, (2005); Subramaniam y Youndt, (2005) citado por Martin de Castro, G (2009), puede considerar que la capacidad que tiene una empresa para innovar depende muy estrechamente de los activos intelectuales y conocimientos que posee, así como de qué manera es capaz de desplegarlos. La capacidad de innovar resulta crítica para incrementar el valor de la empresa (Tseng y Goo, 2005) y una adecuada dotación de capital intelectual permite a la empresa desarrollar innovaciones y hacerlas llegar al mercado (Hermans y Kauranen, 2005), citado por Martín de Castro, G. (2009)

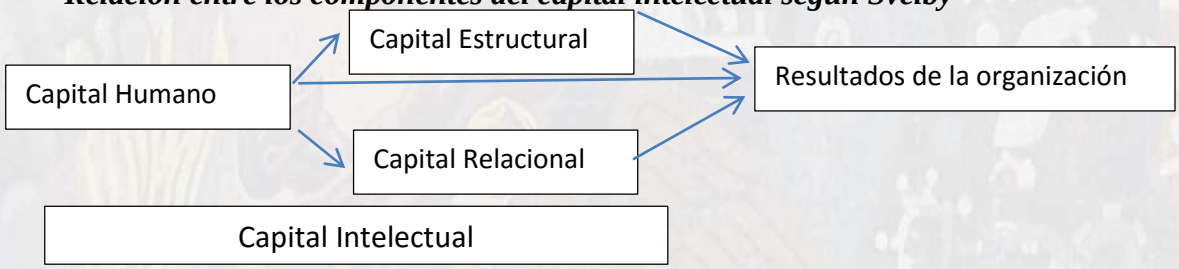
El capital humano base para el desarrollo de los resultados en las empresas

Como se dijo anteriormente, el Capital Intelectual está conformado por tres componentes: Capital Humano, Capital Estructural y Capital Relacional. Dicha conformación es el resultado no solo de la acumulación diferenciada de cada uno, sino también de la conexión e interrelación entre ellos; es decir que los componentes no son elementos aislados, sino más bien elementos conectados y estrechamente ligados. Sanchez, M (2007)

Para Sveiby (2007), Bontis, N. (2000) y el Modelo de la Universidad West Ontario, existe una causalidad entre los componentes del CI, siendo el componente capital humano la base para el desarrollo de los componentes relacional y estructural; influyendo esto a su vez en los resultados de las organizaciones.

Figura 1

Relación entre los componentes del capital intelectual según Sveiby



Como se ve los autores citados coinciden en afirmar que a pesar de que todos los componentes del capital intelectual inciden en los resultados de la organización, la base de ellos es el capital humano.

Dimensiones del capital humano

En la tabla 1 se presenta las dimensiones que puede contener el capital humano según diversos autores:

Tabla 1
Dimensiones del capital humano según diversos autores

Autor	Dimensiones del capital humano
Edvinsson, L. y Malone, M. (1998).	Conocimiento de cada miembro, satisfacción de los empleados, rotación de personal y formación de cada miembro
Sveiby, K. (2007).	Incluye capacidades de los miembros de la organización como: innovación, creatividad, motivación, trabajo en equipo, nivel de formación, capacidad de aprender, lealtad.
Brooking, A (1996).	Toma las de Sveiby, pero incluye la capacidad de resolución de problemas. Álvarez, C (2010) Pp.132
Nevado, D. (2013)	Conocimientos, aptitudes, motivación y formación de los trabajadores de la empresa, así como el sistema de remuneración y la política de contratación. Pp. 122.

Fuente: elaboración propia

Como se ve en la tabla 1, existen una serie de elementos comunes como son las competencias individuales de cada colaborador y los espacios que se generan en la empresa para su formación y desarrollo.

Dimensiones del capital humano para un grupo de EBT de Software

Para llevar a cabo la investigación se hizo inicialmente una serie de entrevistas a un grupo representativo de las empresas objeto de estudio, para identificar cuales dimensiones del capital humano son las representativas en dichas empresas y enfocar la investigación en torno a ellas. Por lo tanto se definieron las siguientes dimensiones:

Por lo tanto para el capital humano se tienen las siguientes dimensiones:

- **Trabajo en equipo (TE)**: se refiere a los valores con los que cuenta la organización para el logro de sus objetivos, por parte de sus colaboradores de manera conjunta. Incluye la capacidad de ayuda, de apoyo, de solidaridad y compañerismo de los empleados.
- **Formación y capacitación (FyC)**: consiste en los planes de formación y capacitación permanentes y ocasionales con los que cuenta la empresa y tienen como fin fortalecer las competencias de sus colaboradores.
- **Cultura de la innovación (CIn):** son los espacios informales y estructurados en donde los colaboradores pueden desarrollar su capacidad creativa.

• **Sistemas de remuneración e incentivos (RI)**: son los planes formales e informales con los que cuenta la empresa para motivar al empleado a realizar un trabajo superior al exigido.

Modelo propuesto

Teniendo en cuenta en cuenta lo expuesto en este apartado todos los elementos teóricos planteados anteriormente en donde se mostró la importancia que tiene el capital intelectual en las empresas de la sociedad del conocimiento, especialmente en las EBT, se decide estudiar como el componente capital humano afecta los resultados de la innovación de dichas empresas. Se toma la innovación como elemento de estudio, pues como también se mencionó anteriormente es un elemento clave y diferenciador de dichas empresas. Por lo tanto se plantea la hipótesis de investigación:

Hipótesis: *Los componentes del capital humano inciden positivamente en los resultados de innovación en un grupo de EBT de software*

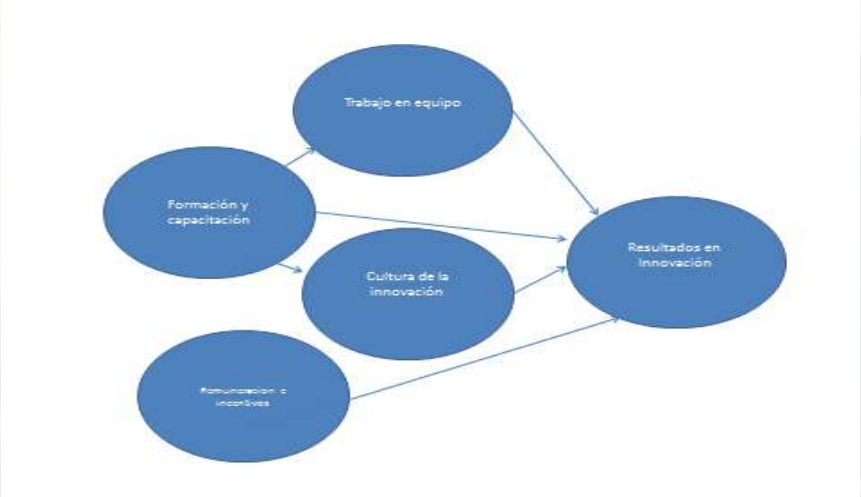


Figura 2 *Modelo propuesto*

Metodología de la investigación

La investigación llevada a cabo es de tipo correlacional, tipo aplicada, es de tipo trasversal vertical, es no experimental y de tipo mixta. Los elementos metodológicos más importantes en el desarrollo de la investigación son:

Construcción de instrumentos de recolección de la información

Para construir el instrumento de recolección de información, en este caso la encuesta, se determinaron como variables las planteadas en el modelo anterior. Para medir las variables de la investigación, dado que son variables latentes

(no observables), se hace uso de varios indicadores observables; para determinar los indicadores a utilizar se realizó una revisión bibliografica, mediante la cual se definieron los siguientes indicadores (ver tabla 3):

Tabla 3 Indicadores para medir las variables

Dimensión	Pregunta del cuestionario	Nombre del indicador	Fuente	Tipo de escala
Trabajo en equipo	Generalmente las ideas de mejora surgen del trabajo en equipo	CH_TE_V1	Construcción Propia Basado en proyecto Intelect (1998)	Escala de Likert de 1 a 5
	Existe un alto grado de confianza entre las personas de nuestra organización	CH_TE_V2	Santos, H et al (2011) p. 83	Escala de Likert de 1 a 5
	Todos en la empresa compartimos las misma visión y buscamos alcanzar los mismos objetivos	CH_TE_V3	Construcción propia, basado Delgado, M (2011) p. 219	Escala de Likert de 1 a 5
	Nuestros colaboradores se apoyan para formular nuevas ideas, solucionar problemas o incrementar su capacidad de trabajo diario.	CH_TE_V4	Construcción propia, basado Delgado, M (2011) p. 219	Escala de Likert de 1 a 5
Formación y capacitación	Colaboradores con nivel de postgrado	FyC_V5	Construcción propia	Porcentaje
	Horas de formación por empleado	FyC_V1	Roos, J (1997)	Escala de razón
	Gastos en formación por empleado	FyC_V2	Roos, J (1997)	Escala de razón
	Nuestro colaboradores tienen un alto dominio del idioma ingles	FyC_V4	Propio	Escala de Likert
	Nuestros colaboradores poseen un alto grado de competencia en técnicas informáticas y tecnológicas	FyC_V3	Martin, G et al (2009) p. 108	Escala de Likert de 1 a 5
Cultura de la Innovación	Veo nuestra empresa como innovadora, con voluntad de nuevos experimentos y coraje para correr riesgos.	CInn_V1	Santos Rodrígues, H (2011) p. 80	Escala de Liker de 1 a 5t
	Conseguimos extraer valor del proceso de innovación	CInn_V2	Santos Rodrígues, H (2011) p. 80	Escala de Likert de1 a 5

	Nuestra empresa tiene un ambiente de trabajo que propicia la participación activa de las personas en la innovación de la empresa.	CInn_V3	Santos Rodrígues, H (2011) p. 80	Escala de Likert de 1 a 5
Sistemas de remuneración e incentivos	Nuestra empresa otorga incentivos a los empleados innovadores o que aportan ideas	RI_V1	Martin, G et al (2009) p. 108	Escala de Likert de 1 a 5
	Nuestros colaboradores tienen un alto grado de satisfacción	RI_V2	Martin, G et al (2009) p. 96	Escala de Likert de 1 a 5
Resultados de la innovación	Cantidad de nuevos productos desarrollados entre los años 2013 y 2015	RInn_V1	Construcción propia basada en OCDE (2005)	Escala de razón
	Cantidad de nuevos servicios desarrollados entre los años 2013 y 2015	RInn_V2	Construcción propia basada en OCDE (2005)	Escala de razón
	Cantidad mejoras significativas de productos desarrollados entre los años 2013 y 2015	Rinn_V3	Construcción propia basada en OCDE (2005)	Escala de razón
	Cantidad de mejoras significativas de Servicios desarrollados entre los años 2013 y 2015	RInn_V4	Construcción propia basada en OCDE (2005)	Escala de razón
	Cantidad de nuevos canales de comercialización desarrollados entre los años 2013 y 2015	RInn_V5	Construcción propia basada en OCDE (2005)	Escala de razón

Población y muestra

Las empresas objeto de estudio pertenecen a una fundación Colombiana sin ánimo de lucro que se fundó en el año 1999, cuyo propósito es facilitar a jóvenes emprendedores la creación y desarrollo de empresas de base tecnológica que proveen al mercado productos y servicios de tecnología informática, llamado Parquesoft Colombia.

Las empresas del parque tienen las siguientes características:

- Surgen de iniciativas emprendedoras en universidades, colegios e institutos.
- Funcionan los primeros años como empresas informales, se constituyen legalmente en el momento en que él tienen formalizados sus procesos y tienen cierto posicionamiento en el mercado. En los primeros años las negociaciones de tipo comercial las realizan en cabeza de la dirección del Parque.
- Son empresas donde principalmente los colaboradores son sus dueños; recurren a contratación de terceros en la medida que desarrollan proyectos específicos.
- Trabajan en redes asociativas para satisfacer las necesidades de los clientes, una empresa apoya a la otra en el momento de satisfacer las necesidades de los clientes.
- Son fuertes en los procesos de desarrollo de software, pero carecen de procesos administrativos y financieros bien definidos.
- En su gran mayoría se encuentran ubicadas físicamente en las instalaciones que le ofrece el Parque, salen del parque cuando tienen musculo financiero suficiente. El parque cubre los gastos de conectividad, arriendo, servicios públicos y les ofrece el mobiliario.
- Tienen fuerte relaciones con grupos de investigación y sectores gubernamentales, para desarrollar procesos de investigación y obtener recursos de financiamiento para los mismos.

Tabla 4
Ficha técnica de la muestra

Fecha de aplicación de la encuesta	Febrero 2 a abril 14 de 2016
Población	140 empresas
Tamaño de la muestra	80 instrumentos validos
Herramienta de recolección de información	Encuesta no continua y activa
Procedimiento de muestreo	Se envió el cuestionario a todas las empresas de la población, a través de un link de Google Formularios
Medio de aplicación de la encuesta	Correo electrónico (envió de link) y contacto telefónico
Encuesta diligenciada por:	Representante legal de la empresa
Software utilizados para recolectar y analizar la información	Formularios Google Smart-PLS 2.0

Fuente elaboración propia

Metodología para el análisis de la información

Para analizar los datos de la investigación y validar el modelo propuesto se hará uso de los Modelos de Ecuaciones Estructurales (MEE). Los MEE son

técnicas multivariantes que combinan aspectos de la regresión múltiple (examinando relaciones de dependencia) y análisis factorial (que representan conceptos inmedibles –factores- con variables múltiples) para estimar una serie de relaciones de dependencia interrelacionadas simultáneamente." Cepeda, G. (2004). Pp.4

Los MEE pueden analizarse a través de dos técnicas estadísticas, para esta investigación se optó utilizar la técnica de análisis basados en componentes *o Partial Least Squares* (PLS), por considerarse la apropiada de acuerdo a las características de las variables de la investigación. Para el análisis se utilizó el software Smart-PLS 2.0.

Evaluación de los resultados de la investigación

Los datos analizados provienen de las encuestas realizadas a las empresas, estos se organizaron y tabularon de acuerdo a las exigencias del software SmartPLS 2.0 para ser analizados.

Para validar el modelo a través de la técnica PLS de MEE, es necesario en una primera etapa realizar una evaluación de los modelos de medida (indicadores), que consiste en determinar si los conceptos teóricos están medidos correctamente a través de las variables observadas, esta evaluación tiene el fin de demostrar la solidez del instrumento (encuesta) de medición utilizado.

En la segunda etapa se hace la evaluación del modelo estructural, esto consiste en determinar de qué forma la información empírica obtenida con la investigación soporta los conceptos teóricos, y de esta forma definir si la teoría ha sido empíricamente confirmada; esto es examinar las capacidades predictivas del modelo y la relación entre sus constructos.

En la tabla 5 se presentan las evaluaciones que se hacen en cada una de las etapas y los resultados esperados:

Tabla 5 Análisis aplicados en el MEE

Etapa	Procedimiento	Valores validos
Etapa 1: Valoración de la validez y fiabilidad del modelo	Fiabilidad de consistencia interna	• Alfa de Cronbach > 0.7 • Fiabilidad compuesta (ρc) >0.7
	Fiabilidad individual del ítem	Cargas $\lambda >= 0.5$
	Validez convergente	Varianza media extraída (AVE > 0.5).
	Validez Discriminante	Criterio de Cargas cruzadas.
Etapa 2: Validación del modelo estructural	Coeficiente de Determinación R^2	Identifica valores de 0.67, 0.33 y 0.19, denotados como sustanciales, moderados y débiles.
	Coeficientes Path β	Los coeficientes path que alcanzan al menos un valor de 0.2 y son ideales si son mayores a 0.3
	Análisis Bootstraping	Permite al análisis "t" de Student ser ejecutado para la significancia de las relaciones del modelo path. Son significativos los indicadores cuyo "t" de Student es mayor que 1,96
	Valor Q^2	Valores de 0.02, 0.15, y 0.35 revelan pequeña, media o gran relevancia predictiva

A continuación se presenta el nomograma del modelo:

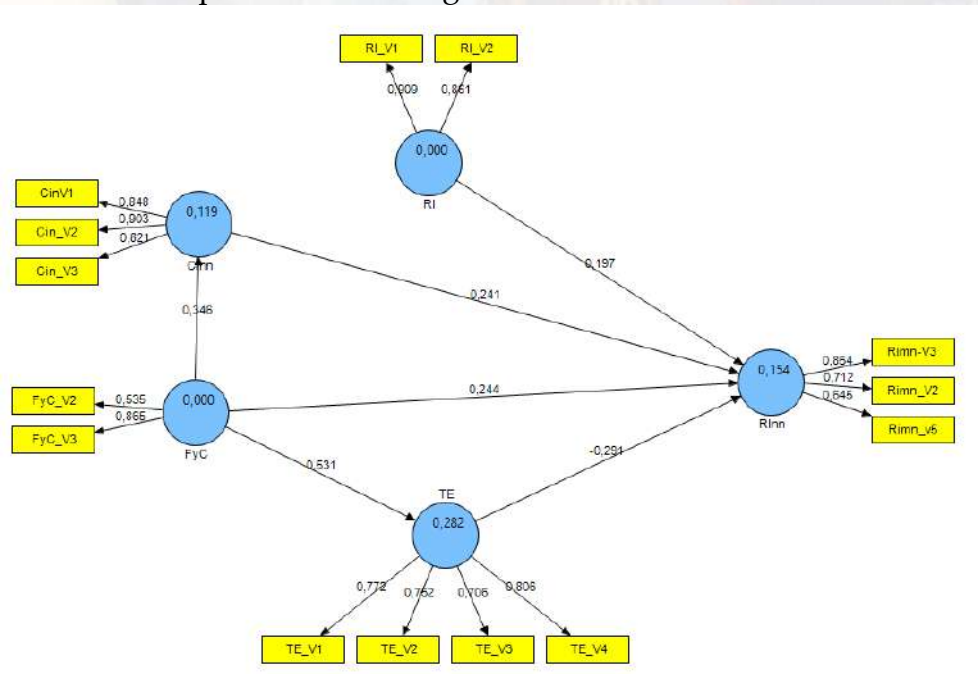


Figura 5 *Nomograma del modelo propuesto*

Valoración de la validez y fiabilidad del modelo

• Fiabilidad de consistencia interna: los valores obtenidos ver tabla 6, muestran que todas las variables a excepción de la variable FyC, estan relacionados entre si por tener por tener valores mayores a 0,7 en los dos analisis, esto permite comprobar la consistencia interna de todos los indicadores al medir el concepto. La variable FyC presenta valores menores que los óptimos, pero para efectos de conservar la validez de contenido se decide dejarla.

• Fiabilidad individual del ítem: en la figura 5, los valores que están en las flechas que apuntan a los indicadores (cuadros) son las cargas λ, las cuales dan mayores a 0,5. Los indicadores de la figura 5 son menos que los indicadores presentados en la tabla 3, esto se debe a que se hizo una depuración de indicadores, eliminando aquellos que tuvieran una carga λ menor que 0,5. Una carga mayor que 0,5 significa que dicho ítem contribuye de manera significativa en la construcción de la variable latente.

• Validez convergente: En la tabla 6 todos los constructos presentan un valor AVE mayor que 0,5, esto quiere decir que los diferentes ítems destinados a medir un concepto o constructo miden realmente lo mismo, entonces el ajuste de dichos ítems es significativo y están altamente correlacionados.

• Validez discriminante: analizando el resultado de cargas cruzadas se obtuvo que cada indicador presenta una correlación más alta con su propia variable latente antes que con otras, esto indica en qué medida un constructo dado es diferente de otros constructos

Tabla 6
Análisis de fiabilidad y validez

Variable o constructo	Validez convergente (AVE)	Fiabilidad de consistencia Interna	
		Fiabilidad compuesta	Alpha de cronbach
CInn	0,7367	0,8934	0,8218
FyC	0,5171	0,6699	0,0742
RI	0,7835	0,8786	0,7262
RInn	0,5507	0,7838	0,5949
TE	0,5776	0,8452	0,7611

Partiendo de los resultados mostrados en este apartado, se puede concluir que las escalas analizadas para medir las dimensiones del capital humano y los resultados de la innovación son válidas y fiables.

Validación del modelo estructural

- Coeficiente R^2: Los valores que aparecen dentro de los círculos (variables latentes endógenas) (figura 5) son el valor R^2, como se puede ver presentan valores mayores 0,1, esto indica que el modelo tiene capacidad predictiva sobre las variables endógenas del mismo.

- Coeficientes path del modelo: son los valores que están en las flechas que unen las variables latentes (círculos), los valores que sean inferiores a 0,2 significan que la variable que la variable exógena no tiene un impacto significativo sobre la variable endógena.

- Análisis Bootstraping arrojo los siguientes resultados ver tabla 7.

Tabla 7 Analisis Bootstraping

Relación entre constructos	Error estándar	T-Student	Nivel de significancia
CInn -> RInn	0,1539	1,5644	No significativa
FyC -> CInn	0,1163	2,9713	Significativa
FyC -> RInn	0,1836	1,327	No significativa
FyC -> TE	0,0962	5,5205	Significativa
RI -> RInn	0,1597	1,231	No significativa
TE -> RInn	0,1825	1,5952	No significativa

El análisis bootstraping muestra que solo dos casos de relaciones entre variables son significativas (las que tienen T-student mayor a 1,96), a diferencia del análisis del coeficiente path, en donde solo un una relación no era significativa TE con RInn. Para efectos de continuar con la validación del modelo se tomará como no representativa la relación TE con RInn.

- Valor Q^2: este valor mide la capacidad predictiva del modelo, la tabla 8 muestra que los valores Q^2 de los constructos endógenos son superiores a cero, indicando la capacidad de predicción del modelo.

Tabla 8
Valor Q^2

Total	SSO	SSE	Q^2= 1-SSE/SSO
CInn	240	62,9787	0,7376
FyC	160	77,253	0,5172
RI	160	34,4838	0,7845
RInn	240	209,3565	0,1277
TE	320	134,7417	0,5789

Teniendo en cuenta lo presentado en el apartado 6.2 se puede afirmar que la información empírica obtenida con la investigación soporta los conceptos teóricos, el modelo tiene capacidad predictiva y existe relación entre sus constructos; es decir tienen significancia estadística.

Análisis cualitativo de los resultados

En el apartado anterior se presentan los resultados de la evaluación del modelo, en este numeral se hará un análisis interpretativo de tipo cualitativo de cada uno de dichos resultados en aras de validar el modelo propuesto.

En primera instancia se puede identificar que las dimensiones del capital humano que afectan de manera positiva (mayor influencia estadística) a los resultados de la innovación en las empresas objeto de estudio son Formación y Capacitación (Coeficiente path = 0,2444), Cultura de la innovación (Coeficiente path = 0,241) y Remuneración e Incentivos (coeficiente path = 0,197); el componente Trabajo en equipo no incide en los resultados de innovación (coeficiente path = -0.291).

La integración de las dimensiones (TE, FyC, RI y CInn) explica el 15,4% de los resultado de innovación en el grupo de EBT de Software estudiadas (R^2=0,154). A pesar de que este porcentaje no resulta elevado, lo relevante de los resultados es la significancia estadística del modelo, y queda claro que existen otra serie de variables explicativas que no se tuvieron en cuenta como capital relacional y estructural entre muchas otras.

Si se analiza la relación que tiene FyC con los constructos TE y CI, se ve que contribuye de manera más fuerte con TE (Path = 0,531), pero finalmente el constructo TE no le aporta a los resultados de la innovación en las empresas. Sería entonces importante definir estrategias para fortalecer el trabajo en equipo, pues es una de las características principales de las EBT.

En cuanto al análisis de la influencia puntual de los indicadores sobre los resultados de la innovación se destacan primordialmente FyC_V3 (competencia en técnicas informáticas y tecnológicas de los colaboradores) con λ =0,865, Cinn_V2 (se extrae valor del proceso de innovación) con λ=0.903 y RI_V1 (otorga incentivos a los empleados innovadores o que aportan ideas) con λ=0,909; sobre estos elementos las EBT estudiadas deberán hacer esfuerzos por potenciarlos y mantenerlos.

Si se analizan los indicadores de RInn, se destaca el indicador RInn_V3 mostrando que las empresas enfocan sus esfuerzos en realizar mejoras significativas de productos desarrollados, más que crear nuevos.

Conclusiones y recomendaciones

Se puede concluir que el principal aporte y alcance de este estudio es mostrar empíricamente que el capital humano sí incide en los resultados de la innovación de las empresas objeto de estudio. También se evidencia, que aunque se afirmó que el capital humano es la base del capital intelectual y que este a su vez contribuye de manera significativa con la generación de ventajas competitivas en las empresas (resultados de la innovación por ser EBT), para el caso de investigación su aporte es relativamente bajo, esto lleva a cuestionarse ¿Qué elementos adicionales aportan de manera más significativa con los resultados de estas organizaciones en términos de innovación?

Es importante destacar que aunque se han realizado investigaciones que tratan el mismo tema, esta se diferencia en cuanto a las dimensiones que se escogieron para formar el capital humano, pues surgen de las características propias de las empresas de software objeto de estudio y al tratamiento estadístico que se le dio a los datos empíricos(MEE).

Uno de los limitantes del modelo, fue haber considerado únicamente el Capital Humano y dentro de este solo ciertos componentes como generadores de los resultados de la innovación; sería importante y como posible línea futura de investigación incluir el Capital Estructural y Capital Relacional, junto con sus diversos componentes.

Este modelo permite a las empresas del Parque darse cuenta de que forma los esfuerzos que se realizan en el fortalecimiento del Capital Humano impactan en los resultados en innovación.

Bibliografía

Bontis, N., Know, W., Richardson, S. (2000). *Intellectual capital and business performance in Malaysian industries.* Journal of Intelectual Capital, 1(1), Pp 85-100.

Brooking, A. (1996). *Intellectual Capital: Core Asset for the Third Millennium Enterprise.* London: International Thomson Business Press.

Camisón, Z. C., Lapiedra, A. R., Segarra, M. y Boronat, N. M. (2003). Marco conceptual de la relación entre innovación y tamaño organizativo. *Revista Madrid,* No.9, octubre-noviembre. http://www.madrimasd.org/revista/revista19/tribuna/tribuna1.asp.

Cepeda, G.; J.L. Roldán (2004). "Aplicando en la Práctica la Técnica PLS en la Administración de Empresas", **Congreso de la ACEDE**, Septiembre 19, 20 y 21, Murcia, España.

Colciencias (2008*). Las empresas de base tecnológica e innovadoras y su relación con los fondos de inversión en capital*. Convenio BID-Colciencias-Programa Finbatec. Bogotá: Javegraf.

De Pablos, P. (2004). *El capital estructural organizativo como fuente de competitividad empresarial: un estudio de indicadores.* España: *Economía industrial*, (357), Pp.131-140.

Delgado-Verde, M., Martín-de-Castro, G., Navas-López, J. E., & Cruz-González, 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.

Edvinsson, L. y Malone, M. S. (1998). *El capital intelectual: Como identificar y calcular el valor de los recursos intangibles de su empresa*. Colombia: Editorial Norma S.A.

Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation* (Segunda ed.). London: Frances Printer.

García, M. (2004). *Los elementos integrantes de la nueva riqueza de la empresa*. Revista Intangible Capital. No.1, Vol. 0.

Goñi, J.J. (2003). *En tiempos de crisis, ¿Planificas o innovas*? Revista Harvard Deusto Business Review. No. 112. Enero-Febrero. España, pp. 22-30.

Kaplan, R. y Norton, D. (2008). *Mapas Estratégicos: convirtiendo activos intangibles, en resultados tangibles*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.

Martín de Castro, G; Alama Salazar, E; Navas López, J; López Sáez, P. (2009) *El papel del capital intelectual en la innovación tecnológica. Una aplicación a las empresas de servicios profesionales de España.* Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, Núm. 40, septiembre-sin mes, 2009, pp. 83-109. Asociación Científica de Economía y Dirección de Empresas. España.

Martos, M., Fernandez-Jardon, C y Froilan, P. (2008). *Evaluación y relaciones entre las dimensiones del capital intelectual: el caso de la cadena de la madera de Oberá (Argentina).* Intangible Capital. 4(2), pp. 67-101.

Merritt, H. (2012). *Las empresas mexicanas de base tecnológica y sus capacidades de innovación: una propuesta metodológica.* Trayectorias Año 14, Núm. 33-34 Julio 2011-Junio 2012, 27-50.

Nevado Peña, D y López Ruiz, V. (2013). *Gestione y controle el valor integral de su empresa. Análisis integral: modelos, informes financieros y capital intelectual para rediseñar la estrategia.* Madrid: Ediciones Díaz de Santo.

OCDE (2005) Oslo *Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation, 3rd Edition.* OECD Publications, Paris.

Ochoa, M., Prieto, M. y Santidrián, A. (2010) *Estado actual de los modelos de capital intelectual y su impacto en la creación de valor en empresas de Castilla y León.* España: Consejo Económico y Social de Castilla y León.

Ross, J. y otros. (1997). *Capital intelectual: el valor intangible de la empresa*. Buenos Aires: Ediciones Paidós Ibérica.

Sánchez, A. Melián, A. y Hormiga, E. (2007). *El concepto del Capital Intelectual y sus Dimensiones.* Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa. Vol.13, No.2. Pp 97-111.

Santos-Rodrigues, H., Dorrego, P. F., & Jardón, C. F. (2011). El capital estructural y la capacidad innovadora de la empresa. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, *17*(3), 69-89.

Sveiby, K. (2007). *Methods for measuring intangible assets*. Documento disponible en internet www.sveiby,com