

**VALORACIÓN DE CAPITAL INTELECTUAL EN UNA EMPRESA MEDIANTE UNA
TÉCNICA ESTADÍSTICA. CASO DE ESTUDIO.**

**INTELECTUAL CAPITAL VALORATION IN A COMPANY USING A STATISTICAL
TECHNIQUE.
CASE STUDY.**

Indy Bibiana Bedoya^a.

Email: indybibiana.bedoya@alfa.upb.edu.co

*Estudiante de pregrado, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Pontificia
Bolivariana*

Marisol Valencia Cárdenas
Ms en Estadística
Phd(c) en Ingeniería.

Resumen

Este trabajo propone alternativas de valoración del Capital Intelectual en la empresa seleccionada para que se facilite el control y medición de sus indicadores de Capital Humano, relacional y Estructural, basado en el modelo de Skandia, con una técnica estadística basada en modelos de regresión Poisson y Análisis de Componentes Principales para encontrar los indicadores que cuantifican resultados asociados con cada tipo de Capital con el fin de generarle a la compañía ventajas competitivas.

Palabras clave: Modelos lineales generalizados; Análisis del Factor; Capital Intelectual.

Abstract

This paper proposes alternative valuation of intellectual capital in the firm selected to facilitate the control and measurement of human capital indicators, relational and structural model based on Skandia, with a statistical technique based on Poisson regression models, Factor Analysis and Principal Component Analysis to find indicators measuring outcomes associated with each type of capital in order to carry potential competitive advantages.

Key words: Generalized linear models; Factor Analysis; Intellectual Capital.

1. Introducción

Dado el contexto en que se desarrolla el capital intelectual que ha sido definido como el “conjunto de activos intangibles de una organización que, pese a no estar reflejados en los estados contables tradicionales, en la actualidad genera un valor o tiene el potencial de generarlo en el futuro” (Euforum, 2008). el desafío es la medición o valoración de ese capital intangible; y para ello proponer modelos para su análisis, que articulen las influencias entre los elementos que componen el capital intelectual; tal que se haga visible un activo que genera valor en la organización como el primer paso para su óptima gestión, en este sentido se requiere que los intangibles de los cuales depende el valor de la empresa sean identificados y evaluados para poder administrarlos adecuadamente (Cañibano et al., 1999)

Partiendo de las necesidades y propuestas de una empresa por evaluar los conocimientos humanos, el saber hacer, la propiedad intelectual, entre otros activos intangibles que se suman al valor real que tiene la empresa en el mercado, este trabajo propone alternativas de valoración del Capital Intelectual en la empresa seleccionada en donde se definieron los macroprocesos como las áreas de producción y administrativas, para que se facilite el control y medición de sus indicadores de Capital Humano, relacional y Estructural, se siguió el modelo del Navegador de Skandia, con una técnica estadística basada en modelos de regresión Poisson y Análisis de Componentes Principales, las modelaciones se hicieron empleando como herramienta el software Stat Graphis,

Para seleccionar las variables a incluir en el modelo fue necesario hacer una revisión exhaustiva de algunas variables que han sido utilizadas, además de analizar la pertinencia de cada una de ellas al que hacer de la empresa para posteriormente realizar una clasificación por tipo de capital y diseñar la encuesta que fue la herramienta usada para recoger la información y finalmente encontrar los indicadores que cuantifican los resultados asociados con cada tipo de Capital.

El alcance inicial del trabajo, además de encontrar un indicador que refleje el capital intelectual de la empresa busca determinar los aspectos críticos que sirvan como diagnóstico para mejorar dicho capital en la empresa, para obtener los instrumentos necesarios que permitan la gestión de su conocimiento, tal que este indicador evidencie los elementos que contribuyen a potencializarlo y a construir una manera objetiva de valorar y optimizar el Capital Intelectual que posee la empresa.

2. Métodos

En este trabajo, el instrumento de encuesta (Jardon & Martos, 2008) inicia con el estudio de las definiciones de los componentes del Capital Intelectual relacionadas a las áreas de producción: Administrativa y de producción, que al ser asociadas con el Capital Humano, Capital Estructural y el Relacional, permiten identificar todas las variables en cada una de las combinaciones.

Con base en las variables sistematizadas de la encuesta, se utilizaron los siguientes procedimientos estadísticos para su análisis:

1. Estimación de modelos de Regresión Poisson para encontrar los diferentes scores.
2. Valoración de tasas con respecto a su valor estimado
3. Seguido a esto, el uso de Análisis de Componentes Principales (ACP) facilita la búsqueda de indicadores a partir de asociaciones de covarianza entre los scores, reduciendo su dimensionalidad. Se exploraron ambas metodologías para elegir la mejor en términos de explicación de variabilidad.
4. Posteriormente, esto permite proponer un indicador de capital Intelectual a partir de sus 3 elementos: CE, CR, CH.
5. Se evalúan las diferencias del Capital Intelectual según las áreas de la empresa.

2.1. Capital Intelectual

Se han construido múltiples modelos para valorar el capital intelectual en las empresas que pretenden acercarse a la medición de este, lo que evidencia de alguna manera que definirlo y aproximarse a su valoración ha sido algo ambiguo e inexacto, ya que de acuerdo con López & Estrada (2011) el capital intelectual es un concepto particular en cada organización dependiendo del interés de la empresa, ya que cada una de ellas tiene su conjunto específico de conocimientos y “es necesario organizar las variables y sus indicadores que más se ajusten a sus propias características”.

Como resultado de ese interés por definir el capital intelectual se elaboraron diferentes definiciones, algunas de las más importantes para la elaboración de este trabajo, entre otras mencionadas en (López & Estrada, 2011) son:

Activos intangibles que no están capturados completamente en el balance e incluye tanto lo que está en la mente de los individuos como lo que dejan en la empresa cuando se van (Roos & Roos, 1997).

Conjunto de competencias personales, organizativas y relacionales, conocidas y medidas a través de una serie de indicadores genéricos y específicos (Ramírez Ospina, 2007).

2.2. Técnicas estadísticas

Los modelos lineales generalizados admiten que las observaciones maestras son independientes. Para la acertada determinación del modelo, no sólo debe elegirse la distribución de la variable dependiente, sino también hay que seleccionar los regresores esto es las variables explicativas o covariantes

Este tipo de modelación estadística se utiliza cuando es necesario asociar una variable respuesta cuya distribución pertenece a la familia exponencial de distribuciones, con un conjunto de variables explicativas. Además del modelo de respuesta gaussiana, se encuentran también el de regresión logística, de regresión Poisson, este último utilizado en este trabajo.

3. Resultados

Los resultados se basaron en la información de la encuesta realizada a los 55 empleados, asociando las diferentes variables de cada uno de los tipos de Capital, para determinar un modelo que explique adecuadamente la relación, efectos o impactos entre estas.

Seguido a esto, se presentan los resultados de la estimación de indicadores de cada Capital (Humano, Estructural y Relacional), y el de Capital Intelectual agrupando los tres tipos con la técnica de Análisis de Componentes Principales (usando StatGraphics), analizando el impacto de cada uno sobre el indicador final.

Estimación de Scores

El modelo lineal generalizado Poisson, fue empleado para estimar scores de diferentes variables respuesta asociadas con las sub-áreas combinadas entre los componentes de Capital Intelectual y las áreas administrativa y producción. En la Tabla 1 se observan como ejemplo, algunas de las variables respuesta de dichos modelos y los signos de los efectos de las variables significativas finales del proceso de estimación.

Tabla 1. Signos de efectos sobre tasas de producción.

Variable respuesta estimada	Efectos positivos	Efectos negativos
CAPITAL HUMANO		
Participación en eventos de liderazgo o mejoramiento	Número de capacitaciones en que ha participado por su cuenta, duración promedio de los contratos laborales y número de grupos de investigación de los que ha hecho parte	Número de software que maneja, años de experiencia en consultorías externas.
CAPITAL ESTRUCTURAL		
Número de Servicios técnicos desarrollados al mes	Años de permanencia de clientes atendido y frecuencia promedio de solicitud de servicios técnicos por cliente.	
CAPITAL RELACIONAL		
Número de proveedores certificados con los que se relaciona	Número de proveedores con los que se relaciona, número de exposiciones o ferias a las que ha asistido y número de clientes con los que se relaciona.	

Fuente: Elaboración Propia

De los modelos que se exploraron se puede concluir que para el capital humano el liderazgo es un factor significativo que se potencializa con el conocimiento que han adquirido los empleados durante su formación académica y su experiencia, sin embargo aspectos como el número de software y los niveles de formación no profesional no tienen incidencia sobre este tipo de capital dado que para su labor que es más operativa no se requiere.

De acuerdo con esta valoración, fue posible encontrar estos 3 factores que dan cuenta del capital humano, relacional y estructural, procedimiento que se muestra a continuación.

Estimación de indicadores.

Se utilizó la técnica de Análisis de Componentes Principales para determinar el indicador por tipo de Capital: Humano, Estructural y Relacional, así como el indicador final de Capital Intelectual a partir de estos.

Indicador de Capital Humano

Las 4 tasas contempladas para este indicador, corresponden a: Número de participación en eventos de liderazgo o mejoramiento, Número de software que maneja, Nuevos productos innovadores que ha desarrollado y Número de procedimientos o métodos desarrollados. A partir de estas se encontró un factor que explica un porcentaje de variabilidad del 95,575% con una componente como se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2. Valores propios y explicación de varianza.

No. De Componente	Valores propios	Porcentaje de variación	Porcentaje Acumulado de variación
1	69,0574	95,575	95,575
2	2,66254	3,685	99,260
3	0,366728	0,508	99,768
4	0,167808	0,232	100,000

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

Los pesos asignados al factor, por cada variable se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Pesos de los componentes de Capital Humano

	Componente 1	Componente 2
CH1	0,999202	0,0390354
CH2	-0,0384282	0,997219
CH3	-0,00898657	0,0448347
CH4	-0,00622814	0,0449476

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

A partir de los pesos, se puede definir el indicador de capital humano (ICH) a partir del componente 1 que explica el 95,6% con la siguiente ecuación:

$$ICH = 0,999202 * CH1 - 0,0384282 * CH2 - 0,00898657 * CH3 - 0,00622814 * CH4$$

La primera componente (que tiene un promedio de 7 y una desviación estándar de 25) tiene un peso mayor sobre la variable CH1 “Número de participación en eventos de liderazgo o mejoramiento”. Las variables número de software que maneja, nuevos productos innovadores que ha desarrollado y número de procedimientos o métodos desarrollados no tienen un alto impacto sobre el indicador final de capital humano y por lo tanto, el capital intelectual. Su bajo nivel conduce a sugerir fortalecer estos aspectos en la empresa intelectual.

Indicador de Capital Estructural

Las 4 tasas contempladas para este indicador, corresponden a: Grupos de mejoramiento de los que ha hecho parte, Número de comités en que ha participado, Años de permanencia de clientes atendidos y Número de servicios técnicos desarrollados al mes.

Tabla 4. Análisis de Componentes Principales Capital Estructural

No. De Componente	Valores propios	Porcentaje de variación	Porcentaje Acumulado de variación
1	8,76617	74,734	74,734
2	2,08979	17,816	92,550
3	0,636664	5,428	97,978
4	0,237181	2,022	100,000

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

Los pesos asignados al factor, por cada variable se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5. Pesos de los componentes de Capital Estructural

	Componente 1	Componente 2
CE1	0,263623	0,914348
CE2	0,201788	0,0512775
CE3	0,470238	0,127662
CE4	0,817717	-0,380843

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

A partir de los pesos, se puede definir el indicador de capital estructural (ICE) con un componente que explica el 75%, por medio de la siguiente ecuación:

$$ICE = 0,263623 * CE1 + 0,201788 * CE2 + 0,470238 * CE3 + 0,817717 * CE4$$

Luego, se ve más alta la influencia en el primer componente sobre la variable CE4 “Número de servicios técnicos desarrollados al mes”, luego CE3 años de permanencia de clientes atendidos, seguido por CE1 grupos de mejoramiento de los que ha hecho parte y finalmente CE2 número de comités en que ha participado.

Indicador de Capital Relacional

Las 4 tasas contempladas para este indicador, corresponden a: Número de sucursales en que presta servicios, Número de proveedores certificados con los que se relaciona, Número de reconocimientos externos de calidad de los que ha hecho parte y Número de clientes a quienes presta servicios. A partir de estas tasas, cuyos valores medios son 0,49, 5,18, 0,50 y 5,89

respectivamente para las cuatro tasas se encontró un factor que explica un porcentaje de variabilidad del 98,870% con dos componentes (Ver Tabla 6)

Tabla 6. Análisis de Componentes Principales Capital Relacional

No. De Componente	Valores propios	Porcentaje de variación	Porcentaje Acumulado de variación
1	633,25	69,707	69,707
2	264,927	29,163	98,870
3	5,30811	0,584	99,454
4	4,95793	0,546	100,000

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

Los pesos asignados al factor, por cada variable se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Pesos de los componentes de Capital Relacional

	Componente 1	Componente 2
CR1	0,015545	-0,0036769
CR2	0,293804	0,955783
CR3	0,00236787	0,0123916
CR4	0,955736	-0,293789

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

Debido a que la primera componente explica un porcentaje de variabilidad del 70% de las cuatro variables, siendo éste muy bajo se elige utilizar las dos componentes principales que explican un porcentaje de variabilidad del 99% juntas para incorporarlas en la ecuación de capital intelectual.

Las ecuaciones que dan cuenta del capital relacional son las siguientes:

$$ICR1 = 0,015545 * CR1 - 0,293804 * CR2 - 0,00236787 * CR3 - 0,955736 * CR4$$

$$ICR2 = -0,0036769 * CR1 + 0,955783 * CR2 + 0,0123916 * CR3 + -0,293789 * CR4$$

La primera componente tiene un peso mayor sobre la variable CR4 “Número de clientes a quienes presta servicios”; mientras que en la segunda componente se asocia más (0,956) sobre CR2 “Número de proveedores certificados con los que se relaciona”.

Indicador de Capital Intelectual

En este caso se consideraron los tres factores encontrados previamente asociados a la primer componente principal de cada tipo de capital: ICH, ICE, ICR. A partir de estas se encontraron dos componentes que explican un porcentaje de variabilidad del 98,8% (Tabla 8).

Tabla 8. Valores propios y explicación de varianza de Capital Intelectual

No. De Componente	Valores propios	Porcentaje de variación	Porcentaje Acumulado de variación
1	633,747	89,126	89,126
2	68,7135	9,663	98,789
3	8,60965	1,211	100,000

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

Los pesos asignados al factor, por cada variable se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Pesos de los componentes de Capital Intelectual

	Componente 1	Componente 2
Componente1_CH	0,0253384	0,999521
Componente1_CE	0,0148786	0,0173691
Componente1_CR	0,999568	-0,0255958

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

A partir de los pesos, se puede definir el indicador de capital intelectual (ICI) con dos componentes:

$$ICI1=0,0253384*CH + 0,0148786*CE + 0,999568*CR$$

$$ICI2=0,999521*CH + 0,0173691*CE - 0,0255958*CR$$

Es muy clara la alta influencia del capital relacional para la primera componente, así como la del humano para la segunda, finalmente el estructural, con muy bajo impacto.

Conforme con el modelo de Skandia planteado a seguir en este trabajo, el indicador de Capital Intelectual debería ser la suma de los tres factores, sin embargo, con la técnica de Análisis de Componentes Principales se muestra que cada factor no tiene el mismo peso sobre el indicador final, dando mayor importancia del Capital Humano sobre este.

Análisis de Varianza

A partir de las componentes principales finales de capital intelectual encontradas en la sección anterior, se analizarán los efectos y diferencias de las variables categóricas Áreas y nivel de formación de la empresa por medio de un Análisis de Varianza.

Evaluación de Efectos de la Componente 1 de CI

Variable Respuesta: Componente 1 Capital Intelectual

Variable Categórica: Áreas de la empresa

Niveles: Área administrativa y de Producción

Tabla 10. Análisis de varianza para Componente 1

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fc	Valor P
Modelo	5493,29	1	5493,29	10,13	0,0024
Residual	28729,1	53	542,059		
Total (Corr.)	34222,4	54			

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

Prueba de significancia del modelo

Ho: El Capital Intelectual 1 promedio no presenta diferencias por áreas de la empresa.

H1: El Capital Intelectual 1 promedio presenta diferencias por áreas de la empresa.

Se observa en la Tabla 10 que el Vp para esta prueba es de 0.0024 que indica al ser menor que α (0.05), que sí existe tal diferencia. Es decir, existe una relación estadísticamente significativa entre la variable respuesta Componente 1 y la variable predictora Áreas con un nivel de confianza del 95,0%.

El modelo muestra también un cumplimiento del supuesto de incorrelación para los residuales ya que la prueba Durbin-Watson statistic = 2,49881, tiene un P=0,9642, que al ser mayor que 0.1, indica la aceptación de la incorrelación.

Diferencia entre medias

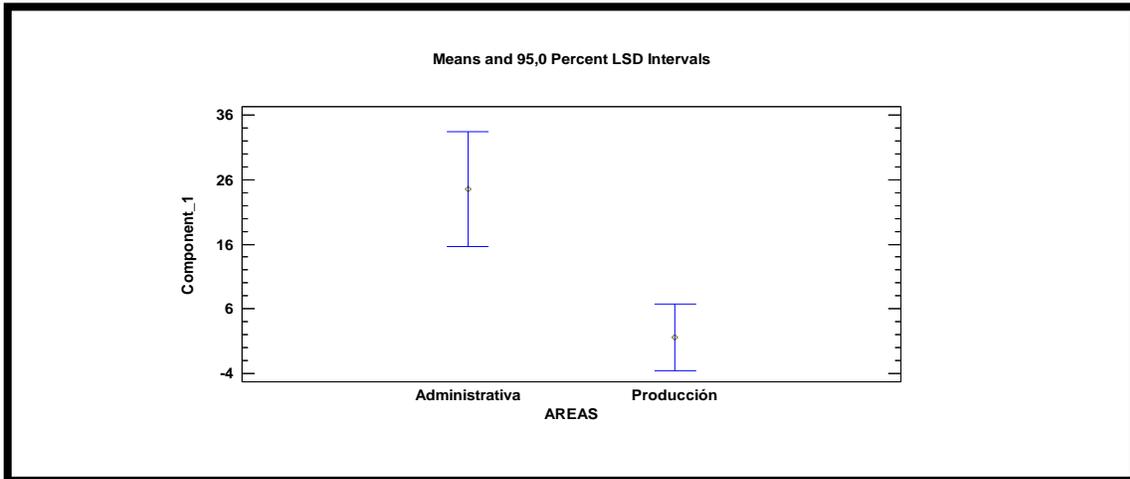


Figura 1. Intervalos de confianza para las medias de CII por área de la empresa

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

Se puede apreciar que no hay traslape entre los rangos de los IC de las medias de Capital intelectual 1, indicando mayor aporte del área administrativa que de producción.

H0: $\mu_{administrativa} - \mu_{producción} = 0$

H1: $\mu_{\text{administrativa}} - \mu_{\text{producción}} \neq 0$

El IC es $\mu_{\text{administrativa}} - \mu_{\text{producción}} \in (8.4874, 37.3978)$, se puede afirmar con un nivel de confianza del 95% que la media del Capital Intelectual 1 del Área administrativa es mayor que la media de Capital Intelectual 1 de producción.

Como el indicador Capital intelectual 1 de ACP muestra que el Capital Relacional es el que más aporta por tener mayor peso sobre este, el área administrativa aporta más en este campo en la empresa.

Análisis de los efectos

En la tabla 11 se pueden apreciar los intervalos de confianza (95%) para los coeficientes del componente 1 del capital intelectual

Tabla 11. Intervalos de confianza para las estimaciones de los coeficientes (Componente 1)

Parámetro	Estimado	Error Estándar	Límite Inferior	Límite Superior	V.I.F.
CONSTANTE	13,0297	3,60345	5,8021	20,2573	
AREAS	11,4713	3,60345	4,24366	18,6989	1,0

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

La siguiente ecuación muestra el efecto de cada área sobre el CI.

$$\text{Componente}_1 = 13,0297 + 11,4713 * I1(1)$$

Donde:

$I1(1) = 1$ si corresponde al AREAS Administrativa, -1 si corresponde al AREAS de Producción, 0 en otro caso.

En este caso se aprecia que el área administrativa muestra un efecto de aumento en el Capital intelectual 1 y la de producción tiene un efecto de disminución.

Evaluación de Efectos de la Componente 2 de CI

Variable Respuesta: Componente 2 Capital Intelectual

Variable Categórica=Áreas de la empresa

Niveles: Área administrativa y de Producción

Los resultados mostraron que el V_p para esta prueba es de 0.9183 que indica al ser mayor que α (0.05), que no existe tal diferencia. Lo que significa que no existe una relación estadísticamente significativa entre la variable respuesta Componente 2 y la variable predictora Áreas con un nivel de confianza del 95,0%.

Tabla 12. Comparaciones múltiples para Componente 2 por áreas

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Limites
Administrativa - Producción		-0,266848	5,19444

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

* Indica una diferencia estadísticamente significativa.

H0: $\mu_{administrativa} - \mu_{producción} = 0$

H1: $\mu_{administrativa} - \mu_{producción} \neq 0$

Se puede afirmar con un nivel de confianza del 95% que la media del Capital Intelectual 2 del Área administrativa es igual que la media de Capital Intelectual 2 de producción.

El indicador Capital intelectual 2 de ACP muestra que el Capital humano es el que más aporta por tener mayor peso sobre este, las áreas de producción y administrativas tienen el mismo aporte a este componente del capital intelectual.

Evaluación de Efectos de la Componente 2-Nivel De Formación

Variable Respuesta: Componente 2 Capital Intelectual

Variable Categórica=Nivel de Formación

Niveles: Bachiller, Técnico, pregrado y Maestría

Tabla 13. Análisis de varianza para Componente 2

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fc	Valor P
Modelo	446,218	3	148,739	2,32	0,0085
Residual	3264,31	51	64,006		
Total (Corr.)	3710,53	54			

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

Prueba de Significancia del Modelo

Ho: El Capital Intelectual 2 promedio no presenta diferencias por niveles de formación.

H1: El Capital Intelectual 2 promedio presenta diferencias por niveles de formación.

Se observa en la Tabla 13 que el Vp para esta prueba es de 0.0085 que indica al ser menor que α (0.05), que sí existe tal diferencia. Es decir, existe una relación estadísticamente significativa entre la variable respuesta Componente 2 y la variable predictora nivel de formación con un nivel de confianza del 95,0%.

El modelo muestra también un cumplimiento del supuesto de incorrelación para los residuales ya que la prueba Durbin-Watson statistic = 1,97783, tiene un P= 0,4547, que al ser mayor que 0.1, indica la aceptación de la incorrelación.

Diferencia entre medias

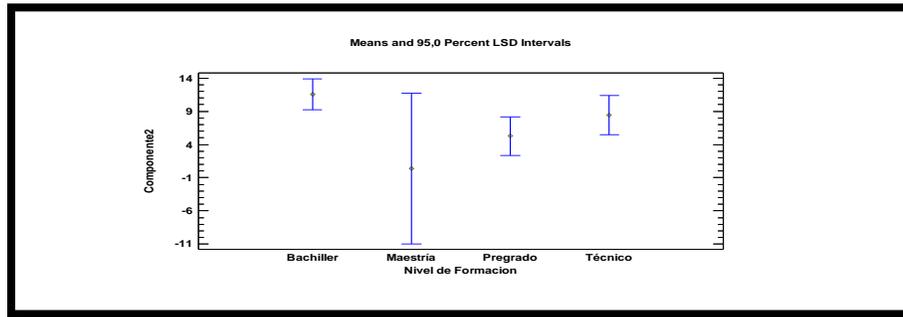


Figura 2. Intervalos de confianza para las medias de CI2 por área de la empresa
Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

Se puede apreciar en la Figura 2 que no hay traslape entre los rangos de los Intervalos de Confianza de las medias de los niveles de bachiller-pregrado, lo que indica un aporte significativo de los niveles de formación de pregrado y bachiller; se presenta traslape entre los demás rangos, indicando que los demás niveles de formación aportan en igual medida al capital humano.

$H_0: \mu_{\text{Bachiller}} - \mu_{\text{Pregrado}} = 0$

$H_1: \mu_{\text{Bachiller}} - \mu_{\text{Pregrado}} \neq 0$

Se puede afirmar con un nivel de confianza del 95% que la media del Capital Intelectual 2 del nivel de formación bachiller es mayor que la media de Capital Intelectual 2 de pregrado.

Previamente se mencionó la influencia del capital humano sobre este componente del Capital Intelectual. Este resultado refleja que el nivel de formación Bachiller es el que aporta más en este campo en la empresa.

Análisis de los efectos

En la Tabla 14 se pueden apreciar los intervalos de confianza (95%) para los coeficientes del componente 1 del capital intelectual

Tabla 14. Intervalos de confianza para las estimaciones de los coeficientes (Componente 2)

Parámetro	Estimado	Error Estándar	Límite Inferior	Límite Superior	V.I.F.
CONSTANTE	6,42656	2,16805	2,074	10,7791	
Nivel de Formación	5,16404	2,4564	0,232605	10,0955	3,53773
Nivel de Formación	-6,01922	6,05834	-18,1819	6,14343	7,13148
Nivel de Formación	-1,15663	2,61419	-6,40484	4,09158	3,20313
CONSTANTE	6,42656	2,16805	2,074	10,7791	

Fuente: Datos arrojados con el software StatGraphics

La siguiente ecuación muestra el efecto de cada nivel sobre el CI.

Donde:

$$\text{Componente2} = 6,42656 + 5,16404 * I1(1) - 6,01922 * I1(2) - 1,15663 * I1(3)$$

Donde

I1(1) = 1 si Nivel de Formación=Bachiller, -1 si Nivel de Formación=Técnico, 0 en otro caso.

I1(2) = 1 si Nivel de Formación=Maestría, -1 si Nivel de Formación=Técnico, 0 en otro caso.

I1(3) = 1 si Nivel de Formación=Pregrado, -1 si Nivel de Formación=Técnico, 0 en otro caso.

En este caso se aprecia que el nivel de formación Bachiller y técnico muestran un efecto de aumento en el Capital intelectual 2.

4. Discusión

La descripción anterior permite hablar del comportamiento del Capital Intelectual. En la primera parte se evidenció el alto impacto del liderazgo sobre el capital humano, así como baja incidencia de la innovación o el desarrollo de nuevos métodos a este tipo de capital. En el primer análisis del capital estructural se tiene un efecto positivo relacionado con el apoyo a actividades que tienen que ver con la calidad y por último el capital relacional tiene aportes positivos de los proveedores certificados.

Seguido a este análisis el indicador de Capital Intelectual asociado a los tres tipos de capital arrojó un mayor aporte por parte del capital relacional y el capital humano. El capital Estructural no tuvo una alta incidencia sobre el indicador final del Capital Intelectual. En la segunda parte para se encontró un ICH con un factor que explica un porcentaje de variabilidad del 95,575% con una componente, asociada fuertemente con a el número de participación en eventos de liderazgo o mejoramiento. Por su parte se definió el indicador de capital estructural (ICE) con una componente que explica el 75% de variabilidad asociado con el número de servicios técnicos desarrollados al mes; finalmente el ICR se definió utilizando dos componentes principales que explican un porcentaje de variabilidad del 99%, la primera asociada con peso negativo al número de clientes a quienes presta servicios y la segunda al número de proveedores certificados a quienes presta servicios, aspectos altamente asociados con la labor de la empresa y a su vez con la calidad de sus procesos, favoreciendo la valoración de su capital e indicando un buen desarrollo del valor en el mercado que aporta la empresa, por la labor de sus empleados, representados por la muestra representativa elegida.

Seguido a estos hallazgos, los indicadores permitirían diferenciar el aporte por sub-área de la empresa, lo que muestra el posicionamiento estratégico de cada una con relación a los indicadores.

Los resultados muestran que el área administrativa tiene un efecto positivo sobre el capital relacional, además del aporte en igualdad de condiciones de ambas áreas de la empresa al capital humano, mientras que el nivel de formación lo ejerce sobre el capital humano, impactando en mayor medida el nivel de formación de bachiller y luego el nivel de pregrado.

5. Referencias

BBVA (2000). El ejercicio 2000 en BBVA. *Informe anual 2000*.125-128. Recuperado de <http://ciberconta.unizar.es/ftp/pub/docs/BBV%20capital%20intelectual%202000.pdf>.

Cañibano L., García Ayuso M. & Sánchez M. (1999). “*La relevancia de los intangibles para la valoración y la gestión de empresas: revisión de la literatura*”. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, n.º 100.

Cárdenas, G. & Gómez, C. (2010). *Tendencias De La Valoración Del Capital Intelectual. Especialización en gestión de innovación tecnológica*. Universidad Pontificia Bolivariana, escuela de formación avanzada, facultad de ingenierías. Antioquia.

Castaño, E. (2009). *Análisis de componentes principales- capitulo5*

Cegarra Navarro, J.G.& Rodrigo Moya, B. (2003). “*Influencia de los componentes del capital humano en el proceso de aprendizaje relacional*”. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 9, N°3. Pp 164. ISSN: 1135-2523.

Davenport, T. H. & Prusak, L. (1998): *Working knowledge: how organizations manage what they know*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.

Díaz, L.V. (2007). *Gestión del conocimiento y del capital intelectual: una forma de migrar hacia empresas innovadoras, productivas y competitivas*. revista-escuela de administración de negocios, núm. 61, septiembre-diciembre, 2007, pág. 45. Universidad EAN de Colombia

Docampo, M. (2007). *Perspectivas teóricas en desarrollo local*.p.241.

Edvison, L., Malone, M. (1999). *El Capital Intelectual*. Editorial Norma.

Estrada Muñoz, J., López Estrada, G. (2011). *Capital Intelectual en las Facultades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UPB*. Maestría en Gestión Tecnológica, Universidad Pontificia Bolivariana, escuela de Ingenierías. Antioquia.

Estrada, S., & Dutrénit, G. (2007). *Gestión del conocimiento en pymes y desempeño competitivo*. ENGEVISTA, v. 9, n. 2, p. 129-148, dezembro.

Euroforum (1998), *Medición del Capital Intelectual. Modelo Intelect*, IUEE, San Lorenzo del Escorial. Madrid.

Fernández J. (1999). *El management del nuevo milenio*. En capital humano, N° 127-Pág 88-89.

Jardon, C.M.; Martos, M.S. (2008). *Capital intelectual y resultados empresariales en La cadena de La madera de Oberá (Argentina)*. En Intangible capital ISSN: 1697-9818. Vol. 4, núm. 2.

Johnson R.A. & Wichern D.W. (2007). *Applied multivariate statistical analysis*.

López Cabarcos, M. A. & Grandío Dopico, A. (2005). *Capital humano como fuente de ventajas competitivas*-pág 59.

López, M., & Grandío, A. (2005). *Capital humano como fuente de ventajas competitivas*. En ISBN: 84-9745-119-8. P 60-61.

Martínez, G., Nevado, D., & López, V. (2008). *Medición y valoración del capital intelectual*. ISSN:1888-5993.

McCulloch C.E., Searle S.R., (2000). *Generalized, Linear and Mixed Models*. Wiley Series in Probability and Statistics. pg. 156.

Molina Parra, P.A. (2009). *Valoración del Capital Intelectual en una empresa Colombiana*. Maestría en Ingeniería Administrativa, Universidad Nacional de Colombia, facultad de Minas. Antioquia.

Roos, G., Roos, J. (1997). *Measuring your Company's Intellectual Performance*. Long Range Planning, vol. 30, No 3, June, pág. 413-426).

Ramírez Ospina, D. E. (2007). *Capital Intelectual: algunas reflexiones sobre su importancia en las organizaciones. Pensamiento y Gestión*. Diciembre, No 023, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. Páginas 131-152)

Valencia M, Salazar J. (2010). *Evaluación del impacto de acciones de bienestar sobre una comunidad en Colombia usando un modelo para datos correlacionados*. Rev. Fac. Nac. Salud Pública 2010; 28(1): 64-72

Viedma Marti, J.M. (2011). *La gestión del conocimiento y del capital intelectual* -2011-pág 18-19

Roos, J., Roos G., Dragonetti, N., & Edvisson, L. (2007). *Capital intelectual. El valor intangible de la empresa*. Pág. 75.