

Revisión Bibliográfica de la utilización de la Técnica Multicriterio AHP en el Campo del Capital Intelectual

JJ. Boj¹, R Rodríguez², JJ Alfaro³

^{1,2,3} Centro de Investigación en Gestión e Ingeniería de la Producción (CIGIP), Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, Valencia 46022. ¹jorbojvi@upvnet.upv.es

Palabras clave: Capital Intelectual, Métodos de Análisis de Decisión Multicriterio, Proceso Analítico Jerárquico

1. Introducción

Actualmente en las organizaciones se presentan decisiones a nivel estratégico y táctico que son, cada vez más, tomadas por un grupo de personas y no a nivel individual. Por lo tanto, la opinión de una única persona en el proceso de toma de decisiones es considerada como insuficiente cuando se analizan problemas complejos, sobre todo aquellos problemas en dónde la solución puede afectar a muchas otras personas. En estos casos generalmente se presentan diversos criterios que pueden estar en conflictos entre ellos y que requieren de la aplicación de Métodos de Análisis de Decisión Multicriterio (MCDA). Los MCDA describen una colección de conceptos, métodos y técnicas que pretenden ayudar a los individuos o grupos a tomar decisiones que implican diferentes puntos de vista en conflicto y múltiples agentes interesados (Rodríguez, 2009).

Dentro de los MCDA es de destacar el denominado Proceso Analítico Jerárquico (AHP) desarrollado por el Matemático Thomas Saaty (1980) y que fue diseñado para resolver problemas complejos con criterios múltiples y ha tenido una variada gama de aplicaciones exitosas asistiendo en la toma de decisión a la empresa y al gobierno. Por otra parte, este método es fácil de comprender y lo suficientemente sólido para analizar las complejidades de los problemas reales. Este método permite analizar factores cualitativos y cuantitativos, y requiere que se aporten juicios sobre la importancia relativa de cada criterio y preferencias sobre cada alternativa de decisión (Anderson et al., 1999).

En el entorno actual, los gestores de una empresa deben tomar decisiones en relación la gestión de los recursos que posee su empresa y que empleara para alcanzar ventajas competitivas en los entornos en los que desarrolla su actividad. Es por ello que se debe prestar especial interés al proceso de selección de las estrategias que se han de implementar para lograr los objetivos deseados y también a la elección de los recursos que se han de emplear para la implantación de dichas estrategias. Y dado que en los últimos años diversos autores (Brooking, 1996; Edvinsson y Sullivan, 1996; Sveiby, 1997) han destacado la importancia relevante de los intangibles en la creación de valor dentro de la empresa y como fuente de ventajas competitivas sostenibles a largo plazo, todas las decisiones que involucran dichos recursos deben ser tratadas con especial interés por su impacto en el logro de las diversas estrategias planteadas por los gestores.

El objetivo del presente artículo es el de mostrar los resultados obtenidos a partir de la revisión bibliográfica realizada y enfocada a la aplicación de la técnica multicriterio AHP en el ámbito de estudio del Capital Intelectual.

El artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera: la Sección 2 describe brevemente la técnica AHP. En la Sección 3 se presenta las aplicaciones genéricas de esta técnica multicriterio. En la Sección 4 se exponen las aplicaciones específicas del AHP en el campo de estudio del Capital Intelectual. Por último, en la Sección 5, se comenta las conclusiones derivadas de la revisión de la literatura efectuada en el ámbito de la aplicación de la técnica AHP.

2. Breve Descripción del Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

El principal inconveniente de la toma de decisiones en problemas complejos es encontrar la mejor solución entre un conjunto de alternativas, que son evaluadas por múltiples criterios en conflicto y en el cual participan múltiples decisores. El matemático Thomas Saaty desarrolló una técnica que denominó “Proceso Analítico Jerárquico” (AHP) (Saaty, 1980) con el propósito de resolver este tipo de problemas partiendo de un modelo jerárquico del mismo. Este modelo permite dividir una decisión compleja en un conjunto de decisiones simples, facilitando la comprensión y solución del problema complejo que se considera. En la Figura 1 presenta un esquema genérico de jerarquía en que se aprecia que el elemento superior es el Objetivo o meta que se pretende conseguir. Los elementos del nivel inferior representan las diversas Alternativas propuestas como posibles soluciones al problema planteado. Mientras que los niveles intermedios representan los Criterios y sub-criterios (siendo este nivel opcional en función de las características del problema a analizar) mediante los cuales se evaluarán cada una de las Alternativas propuestas.

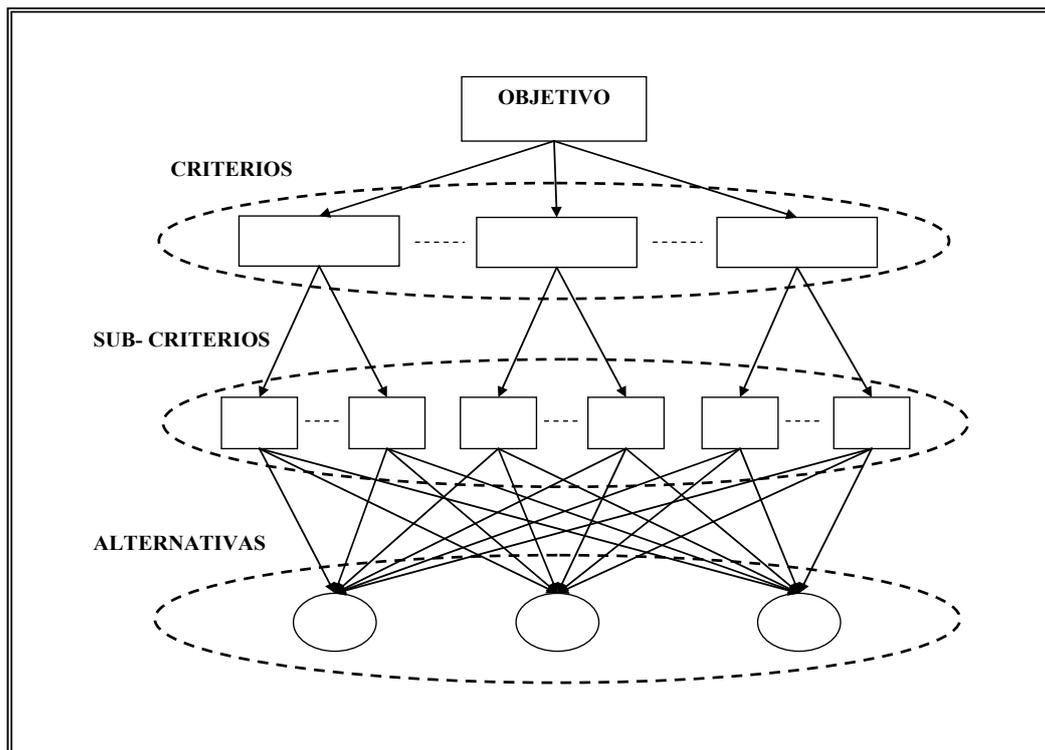


Figura 1. Estructura Jerárquica Genérica de la Técnica AHP (Elaboración Propia)

La técnica AHP se compone fundamentalmente de tres etapas:

1. Análisis y modelización del problema a resolver mediante una estructura jerárquica en la que se definan sus principales elementos como son el Objetivo que se pretende alcanzar con la aplicación de la técnica AHP, que criterios y sub-criterios (optativos) se emplearán para la evaluación de las diversas Alternativas planteadas como soluciones factibles del problema

2. La emisión de juicios de los expertos mediante comparaciones por parejas. Estos juicios, reflejan la importancia relativa, medida según la escala (Tabla 1) propuesta por Saaty (1980), que para el experto representan los elementos de un nivel inferior con respecto a los elementos del nivel superior. Estos juicios se recogen en una serie de matrices de comparaciones por parejas a partir de las cuales se obtienen las prioridades locales de cada elemento de la jerarquía.

3. Priorización y síntesis. En esta etapa, empleando procedimientos de priorización se obtienen las prioridades globales para cada una de las alternativas identificados en el la estructura jerárquica. Permitiendo establecer un ranking de las alternativas a partir del cual confirmar cual de dichas alternativas es la mejor para resolver el problema planteado

| Intensidad de la Importancia | Definición | Explicación |
|------------------------------|------------------------|---|
| 1 | Igual Importancia | Dos actividades contribuyen de igual forma al cumplimiento del objetivo. Siempre ocurre en los elementos de la diagonal de la matriz A. |
| 3 | Importancia Moderada | La experiencia y el juicio del experto favorecen levemente a un criterio sobre otro. |
| 5 | Importancia Fuerte | La experiencia y el juicio del experto favorecen fuertemente un criterio sobre otro. |
| 7 | Importancia Muy Fuerte | Un criterio es mucho más favorecido que otro, según el experto; su predominancia se demostró en la práctica. |
| 9 | Importancia Absoluta | La experiencia y el juicio del experto favorecen una actividad sobre la otra, es absoluta y totalmente clara |
| 2, 4, 6, 8 | Valores Intermedios | Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes. |

Tabla 1. Escala de Preferencias de Saaty (Fuente: Saaty, 1980)

A continuación se procederá a identificar las diversas áreas de estudio en las cuales se ha empleado la técnica AHP.

3. Revisión Bibliográfica de las Aplicaciones de AHP

Kumar y Vaidyaa (2006) analizaron un total de 150 artículos en los cuales identificaron las principales áreas de aplicación en las que se han empleado el método AHP en una gran diversidad de áreas, como Personal, Social, Producción, Política, Ingeniería, Educación, Industria, Gobierno y otras, en las cuáles se han empleado el método AHP con diferentes aplicaciones en cada una de ellas. Entre dichas aplicaciones destacan la Selección, Evaluación, Análisis costo beneficio, Asignación, Planificación y Desarrollo, Prioridad y Ranking, Toma de Decisión, Predicción y Salud entre otras. Sin embargo, un área en la cual ha tenido gran éxito es en la Gerencia debido a que son los gerentes de las empresas y líderes de proyectos los que deben tomar las decisiones en esta área (Carmignani et al., 2006) (Tabla 2.)

| Áreas | Aplicaciones | País | Año | Autor |
|---|---|--------|------|----------------------------|
| Medio ambiente | Emisiones de gas | Taiwán | 2007 | Tzeng, Hshiang y Feng |
| Personal Social Producción Política Ingeniería Educación Industria Gobierno Otras | Selección Evaluación Análisis coste/beneficio Asignación Planificación y Desarrollo Prioridad y ranking Toma de decisiones Predicción Salud | India | 2006 | Vaidya y Kumar |
| Medio ambiente | Selección de tecnología | México | 2006 | García, Noriega, et al. |

Tabla 2. Áreas y Aplicaciones del Método AHP (Fuente: Rodríguez, 2009)

La técnica AHP se ha empleado en diversas áreas desde la década del 80, como se puede apreciar en la tabla anterior, debido a su gran simplicidad y su fácil aplicación y al permitir su estructura jerárquica descomponer un problema complejo en diversos problemas más sencillos de solucionar. Asimismo, también facilita la incorporación de múltiples criterios, tanto cuantitativos como cualitativos, aunque algunos se encuentren en conflicto, y permite emplear información incompleta para evaluar las diferentes alternativas.

Una de las principales aplicaciones del AHP es la de selección y evaluación, debido a que este tipo de problemas presenta una estructura que puede representarse fácilmente mediante una jerarquía. Aunque también presenta una gran acogida en los problemas referentes a planificación y desarrollo.

4. Revisión Bibliográfica de las Aplicaciones de AHP en el campo del Capital Intelectual

Una vez indicados los diversos campos de estudio en los cuales se ha empleado la técnica multicriterio AHP, se va a proceder a describir las diferentes aplicaciones de dicha técnica en el campo del Capital Intelectual.

Es de señalar que algunos investigadores, como se indicara a continuación, han optado por combinar la técnica AHP con la lógica difusa para analizar determinados problemas. Esto es debido a que la mayoría de los problemas de toma de decisión multicriterio, presentan múltiples criterios los cuales pueden ser cuantitativos pero también cualitativos, por esta razón, el método multicriterio AHP resulta ineficiente para resolver problemas en los cuales predominan los criterios cualitativos. Es así, como ha surgido la necesidad de implementar métodos híbridos que permitan combinar las bondades de la técnica AHP con la lógica difusa. Este permite manejar de forma mas adecuada, tanto los criterios cuantitativos como los cualitativos, lo que permite un mayor acercamiento a la forma en que los humanos toman decisiones, lo cual genera un modelo para resolver los problemas mas cercanos a la realidad (Rodríguez, 2009).

El análisis realizado por los investigadores Han y Han (2004) se centra en realizar una priorización de los indicadores empleados para medir el Capital Intelectual, y particularizaron su estudio en una industria de telecomunicaciones móviles. Se definieron 5 criterios principales y un total de 12 sub-criterios para la evaluación de las alternativas: Relevancia (Feedback y valor predictivo e Implicaciones de gestión internas), Fiabilidad (Verificabilidad,

Neutralidad y Fidelidad), Comparabilidad (Comparabilidad en el tiempo y Comparabilidad entre empresas), Calidad (Concisa y Facilidad de comprensión) y Riesgo (Explotación por los competidores, Reacción del mercado, Cambios en las políticas gubernamentales). En el estudio participaron 15 gestores de nivel intermedio de una compañía de telecomunicaciones móviles, 10 analistas y 5 investigadores. Según los expertos la importancia de los criterios seleccionados fue la siguiente: Riesgo (29,8%), Relevancia (27,3%), Fiabilidad (26,1%), Comparabilidad (11,1%) y Calidad (5,7%). En un primer paso se seleccionaron 210 indicadores empleados usualmente en la literatura para la medición del Capital Intelectual. La técnica AHP se aplica para seleccionar los indicadores más eficientes y efectivos en base a los 5 criterios indicados y a los 12 sub-criterios establecidos. Como conclusión de análisis se obtuvo que para la medición del Capital Humano los mejores indicadores son, por orden de relevancia: Conocimiento en IT, Índice de Liderazgo, Calidad de los programas de entrenamiento y el Índice de Motivación. Referente al Capital Estructural los indicadores mejor valorados fueron: la Representación de la Calidad de la Compañía, el Índice de satisfacción de los socios, la Inversión en Tecnología de la Información y el Lanzamiento de Nuevos Productos. Por ultimo, los indicadores asociados al Capital Relacional mas valorados por los expertos fueron: el Ratio del incremento de Clientes, el Beneficio medio por unidad, el Ratio de retención de clientes y el Índice de satisfacción del cliente. Asimismo, los autores establecieron que seria conveniente emplear un máximo de 80 indicadores en el informe de CI, utilizando de 20 a 30 indicadores para describir cada uno de los 3 componentes del CI.

Por su parte, Ayzit y Emel (2005) analizaron de forma empírica las relaciones existentes entre los componentes del CI (Capital Humano, Capital Organizacional y Capital Relacional) y la capacidad de innovación y la competitividad de una empresa. Para estudiar dichas relaciones definieron un modelo relacional basado en dos hipótesis. La primera de ellas establece que hay una correlación positiva entre cada componente de CI y la capacidad de innovación de la empresa. La segunda hipótesis establece que existe una correlación positiva entre la capacidad de innovación y la competitividad de la empresa. Para el estudio de dichas relaciones emplea un análisis factorial. Mientras que la técnica AHP es empleada para determinar cuales de las actividades relacionadas con cada uno de los componentes del CI influyen mas en las actividades relacionadas con la capacidad de innovación de la empresa y que en opinión de los expertos son las que generan ventajas competitivas para la empresa. El estudio realizado dio como conclusión de que las siguientes actividades del CI son las poseen una influencia mas positiva en para la capacidad de innovación de la empresa: Habilidad de la empresa para alcanzar beneficios mediante nuevos productos (Capital Organizacional), Disponibilidad de un numero adecuado de gestores y de personal para el diseño y desarrollo de procesos (Capital Humano), Habilidad de la empresa en desarrollar proyectos orientados al cliente (Capital Relacional) y la Disponibilidad de los recursos necesarios para satisfacer a los empleados de diseño.

El propósito de Moslehi et al. (2006) al aplicar la técnica AHP-fuzzy fue el de identificar cuales de los indicadores empleados mas frecuentemente, según la literatura, para la medición del Capital Intelectual son los mas apropiados para las compañías de seguros de Irán. Los criterios y sub-criterios escogidos por los autores son los mismos que los empleados Han y Han (2004). En el estudio participaron las 6 principales compañías de seguros de Irán en diferentes productos y segmentos de mercado, siendo 4 de ellas públicas y las otras dos privadas. En un primer paso identificaron a través de una revisión de la literatura 264 indicadores. Mediante una criba de los mismos se redujo el número de indicadores a 110: 55 indicadores relativos al componente IC-Stock, 38 vinculados al componente IC-Proceso y 17 al IC-Rendimiento. En el artículo analizado no se comenta cuales son las conclusiones obtenidas a nivel de los mejores indicadores para las empresas de seguros de Irán.

Partiendo de un enfoque diferente, Parung y Bititci (2006) proponen un modelo para definir el éxito de una red colaborativa mediante la medición de la contribución de los socios, la salud de las relaciones entre ellos y los resultados de la colaboración. La técnica AHP se emplea para medir la contribución de cada uno de los socios de una red colaborativa. Como criterios y sus correspondientes sub-criterios empleados en la estructura jerarquía se utilizaron lo que los autores definieron como Generadores de Valor, es decir los recursos que generan valor en una red colaborativa, los cuales son: los Activos Financieros (Dinero, Coste de explotación, Coste de mantenimiento, Coste de marketing, Materiales y Stock), los Activos Físicos (Plantas, Maquinas usadas en los procesos, Herramientas y Equipos y Transporte), el Capital Humano (Habilidades, Nivel de Educación, Experiencia, Tiempo de gestión, Numero de empleados, Implicación de los empleados), el Capital Organizacional (Patentes, Diseños, Marcas registradas, Bases de datos, Sistemas y procedimientos e Innovación) y el Capital Relacional (Canales de distribución, Datos de los clientes, Relaciones con los clientes, Reputación de la Marca, Imagen, Numero de contratos). Como alternativas en la jerarquía AHP se establece cada uno de los socios que forman parte de la red. En el caso de estudio empleado para validar el modelo de medición del éxito de una de red colaborativa se seleccionaron 2 empresas escocesas dedicadas al I+D que colaboran conjuntamente desde hace mas de un año. Los resultados obtenidos mediante el empleo de la técnica AHP fue que una de las empresas contribuía en un 67,3% en el éxito de la red mientras que la otra empresa lo hacia en un 32.7%.

Carlucci y Schiuma (2007) aplican la técnica AHP junto con la Matriz de Dependencias Indirectas, debido a que la segunda supera la limitación de la primera que no considera las inter-relaciones entre los elementos ubicados en el mismo nivel de la estructura jerárquica. La técnica AHP se emplea para priorizar los conocimientos que posee la empresa y sus trabajadores y que influyen positivamente en el logro de los objetivos que desea alcanzar la empresa. La técnica se aplica para el estudio a una empresa del sector del mueble italiana. El objetivo general es el de: “mejorar la eficiencia del rendimiento en el diseño de producto y del prototipo”. Para alcanzar dicho objetivo se proponen dos objetivos de rendimiento: Mejora de la confortabilidad del prototipo en el diseño del producto y Reducir de tiempo de la actividad de diseño de un producto y de elaboración del prototipo. Para el primer objetivo de rendimiento se identificaron, mediante la Matriz de Dependencias Indirectas, que son los siguientes los que influyen en su logro: experiencia técnica de los diseñadores (19.5%), experiencia laboral (31.3%), conocimiento relacionado con las rutinas y practicas (18.7%), software de diseño (18.7%) y capacidad para resolver problemas (11.8%). Mientras que para el segundo objetivo de rendimiento se establecieron los siguientes conocimientos: Experiencia técnica de los diseñadores (24.6%), software para diseñadores (28.9%), experiencias laborales (28.9%), conocimiento relacionado con las rutinas y practica (17.5%). Este paréntesis se indica la relevancia de cada uno de los conocimientos en el logro del objetivo de rendimiento al cual se han vinculado.

Los autores Bozbura et al. (2007a) consideran el Capital Humano (CH) como la dimensión más importante del Capital Intelectual. Por ello, para gestionarlo con éxito se debe definir y priorizar los indicadores empleados para su medición. Debido a la dificultad que presenta la medición del CH, ya que en gran medida depende de conceptos subjetivos no cuantitativos, los autores presentan una metodología que integra la lógica difusa y la técnica AHP. El objetivo que se desea plantear es el de priorizar los indicadores de medición del Capital Humano. Como criterios se han considerado: el Talento, la Integración Estratégica, la Relevancia Cultural, la Gestión del Conocimiento y el Liderazgo. Los autores seleccionaron 20 indicadores, a partir de los trabajos de Abeysekera y Guthrie (2004) y Bontis et al. (2000), que podían ser empleados para medir adecuadamente el CH. Los resultados obtenidos en el

estudio reflejan la situación del Capital Humano en Turquía, aunque la metodología empleada podría emplearse para el análisis del Capital Humano de cualquier país. Del estudio realizado se desprende que son 4 los indicadores más importantes para medir el CH en Turquía, los cuales son: Creación de resultados empleando el conocimiento, Índice de habilitas de los empleados, Conocimiento compartido y documentado y Ratio de éxito de los programas de formación.

Los autores Bozbura et al. (2007b) también aplicaron la técnica AHP fuzzy con el propósito de priorizar los indicadores empleados para la medición del Capital Organizacional. Para este análisis consideraron tres criterios principales y sus correspondientes sub-criterios: el Desarrollo de valores estratégicos (Utilidad de los valores en procesos y Estado de los valores del entorno de trabajo diario), la Inversión en tecnología (Fiabilidad, Fácil de usar y Relevancia) y la Flexibilidad de estructura organizacional (Apoyo al desarrollo e Innovación). Como alternativas se identificaron 10 indicadores empleados en diversos trabajos para medir el CO. Del análisis efectuado obtuvieron como conclusión que el criterio más relevante para la evaluación de los indicadores es la Flexibilidad de la estructura organizacional (con un 55,83%) seguido por Desarrollo de valores estratégicos (con un 34,46%) siendo poco relevante el criterio de Inversión en tecnología. También concluyeron que el indicador más importante para la medición del CO es el Ratio de implementación nuevas ideas (15,68%), quedando en ranking para el resto de los indicadores de la siguiente manera: Ratio de conocimiento compartido (12,70%), Índice de tiempo de transacción de los procesos (12,51%), Ratio de actualización de las bases de datos (11,58%), Ratio de inversión por empleado (11,38%), Acceso a toda la información sin limitaciones (11,36%), MIS que contiene toda la información (10,99%), Rápido acceso a la información (5,86%), Ratio de incremento de los ingresos por empleado (3,98%), Ratio de decremento de los costes por ingreso (3,92%).

Asimismo, Costa, R.; Evangelista, S. (2008) emplean la técnica AHP para medir los activos intangibles asociados a la marca y su correspondiente impacto en el proceso de creación de valor para la empresa. El objetivo establecido para la aplicación del AHP es el de medir el impacto de los intangibles de marca en el proceso de creación de valor. Considerando 3 criterios en la estructura jerárquica con sus respectivos sub-criterios: Perspectiva financiera y económica (Influencia interna en los KPI's económicos y financieros de la empresa, Influencia externa en los KPI's económicos y financieros de la empresa), Perspectiva temporal (Corto plazo, Medio plazo y Largo plazo) y Perspectiva de crecimiento y de imagen de empresa. Las alternativas que se establecieron fueron: Nombre de la Marca, Calidad percibida, Lealtad hacia la Marca, Asociaciones hacia la Marca, Patentes y Marcas registradas. Fortaleza de la Marca, Estatus de la Marca e Innovación. Como resultado del análisis planteado se dedujo que la Innovación es el principal activos intangibles (con un 28,9%) en el que los gestores deben centrar su atención con el propósito de crear valor para la marca y para toda la empresa. Mientras que el segundo lugar lo ocupa el Nombre de la Marca con una valoración del 16,2%, seguido por la Calidad percibida de la marca con un 12,5% y la Lealtad hacia la Marca con un 12,4%.

A continuación se resumen en la siguiente tabla (Tabla 3) los objetivos planteados en cada uno de los trabajos analizados para los cuales se ha aplicado la técnica AHP.

| Autores | Objetivo de la Aplicación de la Técnica AHP |
|-----------------------------|---|
| Han y Han (2004) | Priorización de los indicadores empleados para medir el Capital Intelectual, y particularizaron en estudio para una industria de telecomunicaciones móviles |
| Ayzit y Emel (2005) | Priorización de las actividades relacionadas con los componentes de Capital Intelectual que más influyen en la capacidad de innovación de las empresas. |
| Moslehi et al. (2006) | Identificación de los indicadores de Capital Intelectual más apropiados para las compañías de seguros de Irán |
| Parung y Bititci (2006) | Medir la contribución de cada socio en una red colaborativa. |
| Carlucci y Schiuma (2007) | Priorización de los conocimientos asociados a los objetivos de rendimiento de la empresa |
| Bozbura et al. (2007a) | Priorizar los indicadores empleados para la medición del Capital Humano |
| Bozbura et al. (2007b) | Priorizar los indicadores empleados para la medición del Capital Organizacional |
| Costa y Evangelista (2008). | Medir el impacto de los activos intangibles vinculados a la marca en el proceso de creación de valor. |

Tabla 3. Objetivos de las diversas Aplicaciones de la técnica AHP en el campo del Capital Intelectual (Fuente: Elaboración Propia)

5. Conclusiones

Desde la aparición de la técnica AHP han sido múltiples las áreas como por ejemplo: Personal, Social, Producción, Política y Gerencia entre otras. Asimismo, se ha empleado en diversas aplicaciones (Selección, evaluación, asignación, etc) debido a la facilidad de representar mediante una estructura jerárquica determinados problemas complejos. Otras de las ventajas que han facilitado su utilización es que permite manejar al mismo tiempo tanto de criterios cuantitativos como cualitativos.

En el área de estudio relativo al Capital Intelectual la aplicación de la técnica AHP es reciente y poco numerosa como se puede apreciar de la revisión de la literatura efectuada. Aunque debido al potencial de esta técnica se prevé que aumentara su utilización. Las principales aplicaciones se centran en la priorización de los indicadores que deben emplearse para medir diversos elementos considerados en Capital Intelectual. Ya que la definición y priorización de los indicadores empleados para medir cualquier importante actividad de negocio promocionan a las empresas una guía de hacia donde debe enfocar sus esfuerzos para alcanzar el éxito (Bozbura et al. (2007b). Otra de las aplicación para la cual se ha empleado la técnica AHP ha sido para determinar el impacto de de determinados intangibles en la creación de valor para la empresa.

Referencias

- Abeyssekera, I.; Guthrie, J. (2004). Human capital reporting in a developing nation. *The British Accounting Review*, Vol. 36, pp. 251-268.
- Anderson, D.R., Sweeney D.J. and Williams, T.A. (1999). *Métodos cuantitativos para los negocios*. Séptima edición. Internacional Thomson Editores
- Ayzit, G.; Emel, E. (2005). *Modelling Intellectual Capital Based Innovative Competitive Advantage*. 35th International Conference on Computers and Industrial Engineering. Istanbul (Turquia)

- Bontis, N.; Keow, W.C.C.; Richardson, S. (2000). Intellectual capital and business performance in Malaysian industries. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 1, pp. 85-100.
- Brooking, A. (1996). *Intellectual Capital. Core Asset for the Third Millennium Enterprise*. International Thomson Business Press, London, 1ª edición.
- Brugha, C.M. (2004). Phased multicriteria preference finding. *European Journal of Operational Research*, Vol. 158, No. 2, pp. 308-316.
- Carlucci, D.; Schiuma, G. (2007). Knowledge assets value creation map. Assessing knowledge assets value drivers using AHP. *Expert Systems with Applications*, Vol. 32, pp. 814-821.
- Carmignani, G.; Bertolini, M., Braglia, M. (2006). Application of the AHP methodology in marking a proposal for a public work contract. *International Journal of Project Management*, Vol. 24, No. 5, pp. 422-430.
- Costa, R.; Evangelista, S. (2008). An AHP approach to assess brand intangible assets. *Measuring Business Excellence*, Vol. 12, No. 2, pp. 68-78.
- Edvisson, L.; Sullivan, P. (1996). Developing a Model for Managing Intellectual Capital. *European Management Journal*, Vol. 14, No. 4, pp. 356-364.
- Bozbura, F.T.; Beskese, A.; Kahraman, C. (2007a). Prioritization of human capital measurement indicators using fuzzy AHP. *Expert Systems with Applications*, Vol. 32, pp. 1100-1112.
- Bozbura, F.T.; Beskese, A. (2007b). Prioritization of organizational capital measurement indicators using fuzzy AHP. *International Journal of Approximate Reasoning*, Vol. 44, pp. 124-147.
- Han, D.; Han, I. (2004). Prioritization and selection of intellectual capital measurement indicators using analytic hierarchy process for the mobile telecommunications industry. *Expert Systems with Applications*, No. 26, pp. 519-527.
- Kumar, S.; Vaidyaa, O. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, Vol. 169, No. 1, pp. 1-29.
- Moslehi, A.; Mohaghar, A.; Badie, K.; Lucas, C. (2006). Introducing a Toolbox for IC Measurement in the Iran Insurance Industry. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, Col. 4, No. 2, pp. 169-180.
- Parung, J.; Bititci, U.S. (2006). A conceptual metric for managing collaborative networks. *Journal of Modelling in Management*, Vol. 1, No. 2, pp. 116-136.
- Rodríguez, S. *Toma Decisión Multicriteria con AHP, ANP y Lógica Difusa*. Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación. Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 4 de Febrero de 2009 en: www.srodriguez.googlepages.com
- Saaty, T. L. (1980). *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. McGraw Hill. New York.
- Sveiby, K.E. (1997). The Intangible Assets Monitor. *Journal of Human Resource Costing and Accounting*, Vol. 2, No.1, pp. 73-97.