

Modelo de Gestión de Investigación Universitaria basado en la Gestión del Conocimiento. Propuesta y Validación inicial.

Lourdes Maritza Ortiz Sosa¹, Julián Chaparro²

¹ Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería. Universidad Católica Andrés Bello. Urbanización Montalbán – La Vega, Caracas (Venezuela). lortiz@ucab.edu.ve

² Grupo de Ingeniería de Organización. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid (España). chaparro@gio.etsit.upm.es

Resumen

En dominios de investigación recientes, se identifican inconvenientes en la definición de temáticas, métodos y una filosofía propios, lo que tiene implicaciones en el desarrollo de investigaciones asociadas a Programas de Formación Universitaria. En un intento de dar solución a esta situación, es irremediable considerar los aportes de la Gestión de Investigación y Gestión de Conocimiento en su aplicación específica a instituciones universitarias, lo que llevó a plantear como objetivo principal de este proyecto, la propuesta y validación de un Modelo para Gestionar Investigación Académica (GIA). El desarrollo de esta investigación parte de la caracterización de un Modelo de Gestión de Investigación, obtenida como parte de una investigación previa, y se centra en dos fases a) Planteamiento del Modelo y b) Validación del Modelo. El resultado fundamental de esta investigación es la Propuesta de Modelo GIA, seguida de su correspondiente validación. Como conclusiones fundamentales de esta investigación, se plantea la necesidad de a) realizar una implantación evaluada del Modelo GIA a fin de obtener el aprendizaje de la experiencia para la realización de los ajustes necesarios y b) crear líneas de investigación que sirvan de soporte al desarrollo de la gestión de investigación, considerando diversos escenarios.

Palabras clave: Gestión, Investigación, Conocimiento

1. Introducción

En la práctica de la Gestión Universitaria cada día se manifiesta con mayor énfasis la necesidad de gestionar la investigación como un proceso productivo, evolutivo y soportado en la gestión de conocimiento considerando la creación y capitalización interna y externa del conocimiento como una tarea obligatoria. Esta necesidad se manifiesta de diversos modos entre los que se incluyen a) Bases de conocimiento en constante desarrollo y en general no difundidas en la institución, lo que se traduce en un mal uso del propio saber, b) Conocimiento no capitalizado perdiendo posibilidades de autogestión o financiamiento propio y c) Procedimientos y métodos no impactados formalmente por la evolución del dominio de conocimiento, lo que se traduce en fallos repetidos y obstáculos en el desarrollo de áreas específicas del saber científico. Esta problemática fue abordada en una primera aproximación por parte de los autores de este trabajo a través de una investigación presentada en CIO2005. En dicha investigación se llegó a caracterizar un Modelo de Gestión de Investigación Universitaria. Este trabajo, propone un Modelo de Gestión de Investigación Académica (Universitaria) sobre la base de las características presentadas en la investigación antes

mencionada y muestra una validación inicial del modelo propuesto, dejándolo a punto para su implantación y prueba en un ambiente real de investigación.

2. Objetivo

Como consecuencia de lo antes descrito, el objetivo de esta investigación es proponer un Modelo de Gestión de Investigación Académica basado en Gestión de Conocimiento, cuyas características se ajusten a las planteadas por los autores en la primera etapa del proyecto, publicada en CIO2005. El modelo planteado deberá contar con una validación inicial que le sirva de base para su implantación y prueba en un ambiente de investigación no simulado.

3. Metodología

La investigación que se presenta, fue desarrollada a través de una metodología compuesta de dos grandes fases a) Planteamiento del Modelo y b) Validación del Modelo. Para la primera fase, se partió de las características de un modelo de gestión de investigación universitaria definidas en la investigación que sirve de antecedente, a partir de ello se determinaron actores y componentes clave, así como las relaciones entre los componentes y otros elementos propios de la función y operación del modelo a proponer. Una vez definidos cada uno de los elementos señalados, se procedió a la elaboración de la propuesta de Modelo de Gestión de Investigación Académica, describiendo en ella detalles que en conjunto con los antes descrito dan forma a un modelo integral. En la segunda fase, se consideraron diversas formas de validación y finalmente se recurrió a la validación por opinión de expertos/investigadores, fundamentada en un instrumento para el levantamiento de información posible de analizar a través de estadística descriptiva básica.

4. Resultados

4.1. Propuesta del Modelo de Gestión de Investigación Académica GIA.

De acuerdo a las características de referencia consideradas para la propuesta del Modelo de Gestión de Investigación Académica (Modelo GIA), éste debía ser a) sistémico, b) basado en Gestión de Conocimiento, c) incluir actor humano como individuo y grupos de diversa complejidad, d) considerar el uso de Tecnología de Información, e) no basarse solo en Gestión de Proyectos, f) ser específico para el contexto académico universitario, g) considerar la investigación en un sentido no restringido a lo científico tradicional, h) histórico, i) dinámico y j) multinivel. En este sentido se planteó un modelo que incluye tres dimensiones (Componente Humano, Recurso Foco y Nivel de Gestión) con diversos elementos, los cuales se describen en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Dimensiones del Modelo GIA.

Dimensión	Descripción
Componente Humano	Toda labor de gestión se fundamente en actividades realizadas por seres humanos y en particular, en la perspectiva de la Gestión del Conocimiento y el Capital Intelectual, es el recurso humano una de las metas fundamentales en la generación de valor, en tal sentido, el modelo GIA contempla el factor humano como una de sus áreas clave, distinguiendo diversas formas de agrupación de este componente según el nivel de alcance y complejidad. Estas formas de ver el recurso humano, están fundamentadas en el modelo de Nonaka y Takeuchi.
Recurso Foco	Son diversos los recursos involucrados en la gestión de investigación y dependiendo de cual de estos recursos se observe, las acciones serán particulares, debido a ello, el modelo GIA contempla reconoce cinco (5) grupos de recursos que van de lo humano a lo tecnológico pasando por la actividad propia de la investigación y su gestión.
Nivel de Gestión	La gestión no representa los mismos compromisos en todo momento o para todo nivel de la pirámide organizacional, debido a ello, el modelo GIA incorpora tres capas correspondientes a niveles de gestión, las cuales se insertan en la visión de gestión de la propia organización intentando ir de manera sincronizada con las restantes actividades de gestión de la organización.

Tabla 2. Elementos de las dimensiones del Modelo GIA.

Dimensión	Elemento de la dimensión	Descripción del elemento de la dimensión
Componente Humano	Individuos	El individuo es el nivel mínimo de la escala de Componente Humano y representa la mínima unidad operativa del modelo. Básicamente está asociado a los investigadores que trabajan de manera individual e independiente, sin embargo, este nivel de la escala deja lugar a individuos en actividades diferentes a la investigación activa.
	Grupos	Cuando los individuos se unen constituyen grupos con objetivos específicos, estos grupos pueden surgir por diversas vías, generalmente por intereses comunes o por requerimientos de proyectos específicos o actividades particulares
	Organizaciones	Las organizaciones son la unidad máxima de grupos dentro de una organización o institución particular. Este tipo de grupo comparte intereses fundamentalmente dirigidos a objetivos de la organización, sean estos de cualquier nivel de la gestión contemplados
	Interorganizaciones	Al trascender los límites de la organización, los grupos generan redes de relaciones de diversa índole, los cuales mantienen a la organización en contacto con el contexto nacional e internacional en el cual vive.
Recurso Foco	Recurso Humano	El recurso humano como grupos de recursos asociado a la gestión, no requiere tal vez mayores detalles que explicar, en todo caso, para efectos del Modelo GIA, este será considerado como la representación de la escala de Componente Humano, antes descrita y aplicada en el contexto específico de la actividad de investigación, siempre asociado al concepto de Capital intelectual que lo mantendrá en contacto dinámico y permanente con el área foco en el recurso conocimiento, contemplado en este modelo
	Tecnología de Información y Comunicación	En la era de la Tecnología de la Información, Comunicación y Conocimiento, resulta inevitable el contemplar este elemento como parte fundamental del modelo. En el se contemplan las diversas herramientas que darán soporte a la investigación y su gestión. Este elemento será llega a ser considerado como estrategia, soporte o herramienta, según el nivel de gestión correspondiente.
	Base y Proyectos	La base de actividad y el desarrollo de proyectos son el corazón productivo del modelo, es aquí donde se contemplan dos sub-elementos; por un lado la <u>base conceptual y operativa de la investigación</u> y por otro lado el <u>ciclo de vida de todo proyecto de investigación</u> . Estos dos elementos se intercambian exigencias y respuestas a las mismas de manera constante, generando un constante ciclo de producción y evolución que garantiza su permanencia en el tiempo. Es aquí donde esencialmente se plantearían instancias al modelo GIA para casos específicos de dominios de conocimiento y organizaciones dedicadas a la investigación.
	Conocimiento	El modelo GIA está basado en el gestión del conocimiento que produce y en consecuencia, es fundamental la consideración del Conocimiento y el Capital Intelectual como parte de sus áreas o grupos de recursos foco. Este recurso se relaciona muy estrechamente con la base y proyectos de investigación como generadores y usuarios principales de su potencial, siendo los restantes elementos recursos descritos, las herramientas o actores fundamentales.
Nivel de Gestión	Gestión Operativa o por proyectos	En este nivel de gestión se contempla la actividad continua de producción de investigación y gestión de los recursos asociados a las mismas.
	Gestión Media o Táctica	La gestión media o táctica, representa una visión más allá de la operación constante, ella sirve de lineamientos para una producción acertada basada en la estrategia de la organización o institución.
	Gestión Estratégica	La gestión estratégica, tal como su homóloga a nivel de organización, representa la base y plan que asocia la producción de investigación con los objetivos estratégicos de la organización o institución.

Las dimensiones y elementos descritos se integran en una única propuesta que se muestra en la figura 1 y se describe más detalladamente en las figuras 2, 3 y 4.

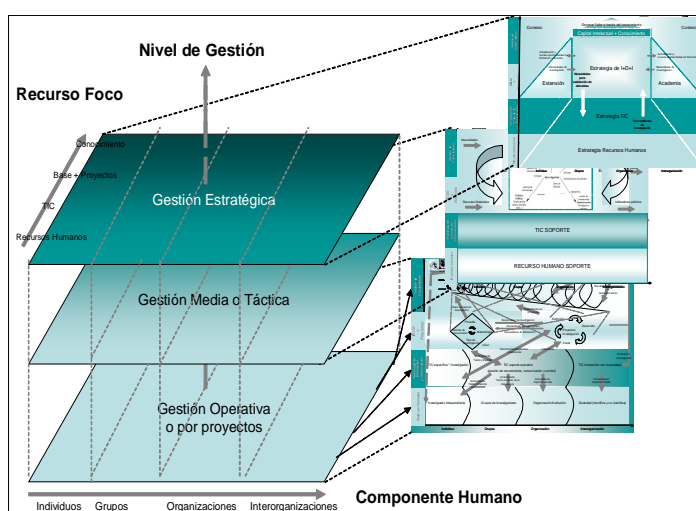


Figura 1. Modelo de Gestión de Investigación Académica Universitaria (GIA)

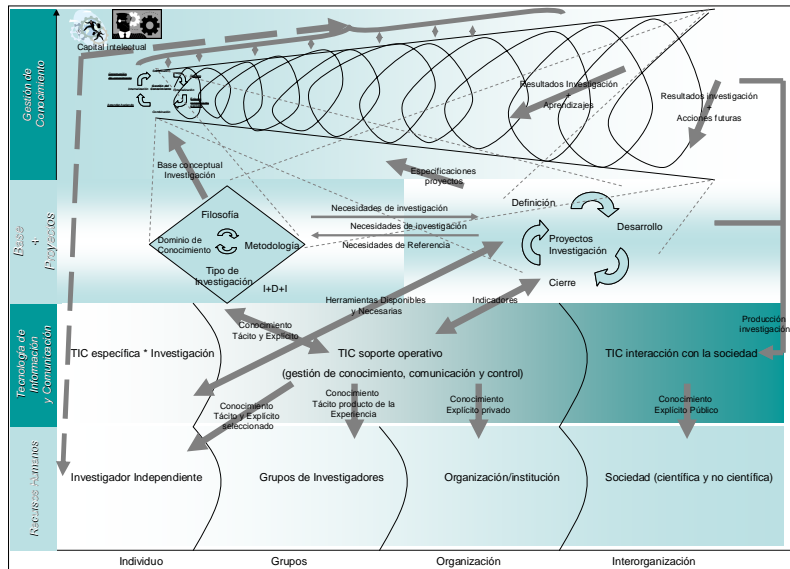


Figura 2. Nivel de Gestión Operativa en el Modelo GIA

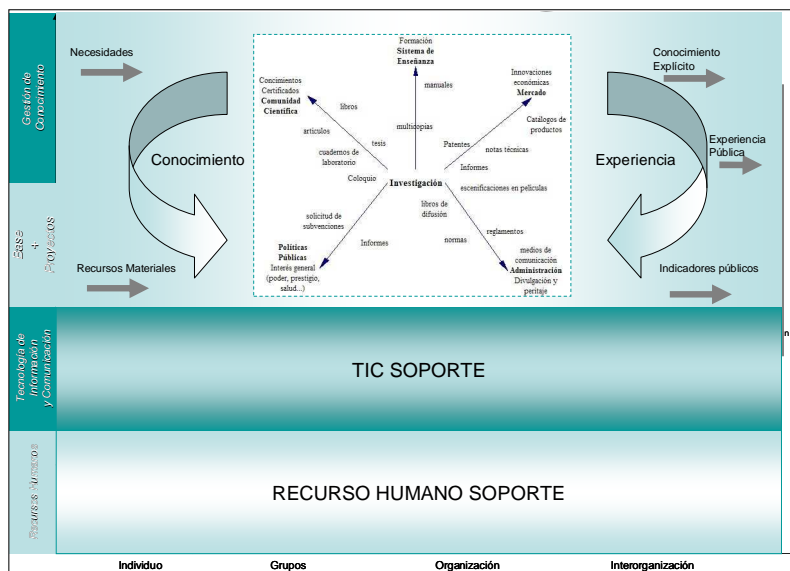


Figura 3. Nivel de Gestión Media o Táctica en el Modelo GIA

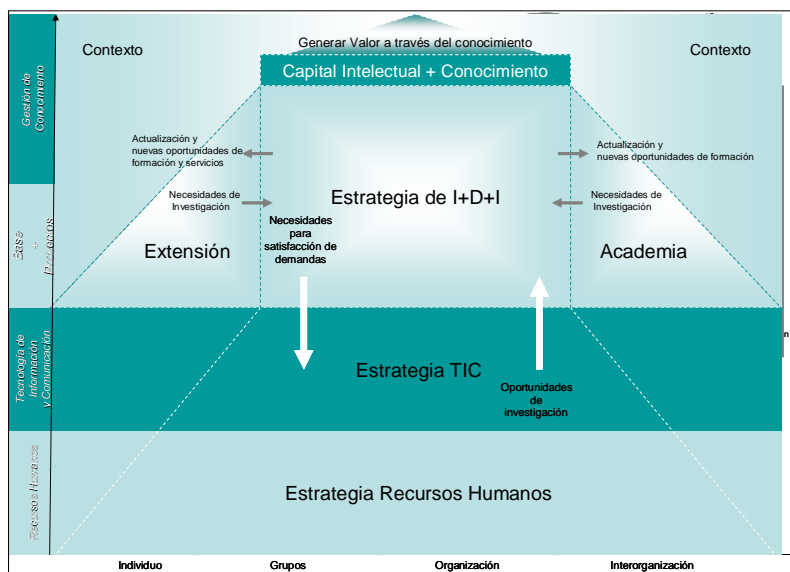


Figura 4. Nivel de Gestión Estratégica en el Modelo GIA

En el Nivel de Gestión Operativa, el Modelo GIA establece relaciones continuas que le hacen posible definirse como un todo funcional, esas relaciones incluyen: a) Fusión selectiva de la base conceptual y las especificaciones de proyectos para dar origen a proyectos específicos y su ejecución a través del ciclo de evolución del conocimiento, b) Desarrollo de la base de referencia y las posibilidades de proyectos de investigación como resultado de las investigaciones culminadas y los aprendizajes obtenidos de las mismas, c) Registro de conocimiento producto de las investigaciones desarrolladas, incluyendo conocimiento tácito y explícito, lo que reconoce no sólo los resultados obtenidos sino la experiencia del proceso llevado a cabo para su obtención. Esto incluye un registro y acceso selectivo al conocimiento para los diversos componentes humanos de la organización, d) Distribución de conocimiento producto de la investigación hacia la sociedad, e) Evolución de la plataforma de Tecnología de Información y Comunicación, con la incorporación de herramientas específicas de soporte a nuevas investigaciones, f) Registro de indicadores asociados a proyectos, lo que incluye la definición de indicadores específicos de producción y otros relevantes para la gestión de la investigación, dando lugar a la posibilidad del establecimiento de un cuadro de mando integral, y g) Acceso selectivo al conocimiento según las diversas componentes del recurso humano.

En el Nivel de Gestión Media o Táctica, el Modelo GIA identifica tanto la Tecnología de Información y Comunicación como el Recurso Humano como soportes indispensables por los cuales velar como parte de una buena gestión de investigación. En cuanto a la base y proyectos, ésta se conjuga con la gestión de conocimiento a través de la llamada Rosa de los vientos de la investigación, generando un flujo continuo de conocimiento y experiencia en respuesta a necesidades y disponibilidad de recursos materiales, dando como resultado conocimiento explícito, experiencias públicas e indicadores públicos relativos a la investigación desarrollada.

En cuanto al nivel de gestión estratégica, el Modelo GIA se orienta a la generación de valor a través del conocimiento. Esta meta se logra a través de tres niveles de estrategia relacionados (Estrategia de Recursos Humanos, Estrategia de Tecnología de Información y Comunicación, Estrategia de I+D+i), los cuales se orientan al capital intelectual y el conocimiento como piezas clave para la generación de valor.

4.2. Validación del Modelo GIA.

Para la validación del Modelo GIA, se consideraron diversas opciones a) Validación en la práctica o aplicación del Modelo GIA, b) Validación a través de la simulación y experimentación con el Modelo GIA, c) Validación teórica desde la perspectiva teórica y d) Validación teórica desde una perspectiva práctica por opinión de expertos. Para cada una de las opciones señaladas, se identificaron dificultades debido al tiempo o condiciones requeridas para su aplicación y se seleccionó la opción de validación por opinión de expertos debido a su posibilidad de aplicación inmediata.

Se construyó un instrumento que midió la importancia otorgada a cada una de las características del modelo y su grado de logro en los centros de investigación considerados como muestra, tomando acciones anticipadas a una posible implantación del Modelo GIA. Los datos obtenidos fueron analizados a través de técnicas de estadística descriptiva básica, obteniendo frecuencias por ítem, intervalos de confianza y promedios ponderados, lo que

permitió afirmar que todos los ítems o características evaluados se consideraron importantes y con percepción de logro bajo, tal como lo refleja la figura 5.

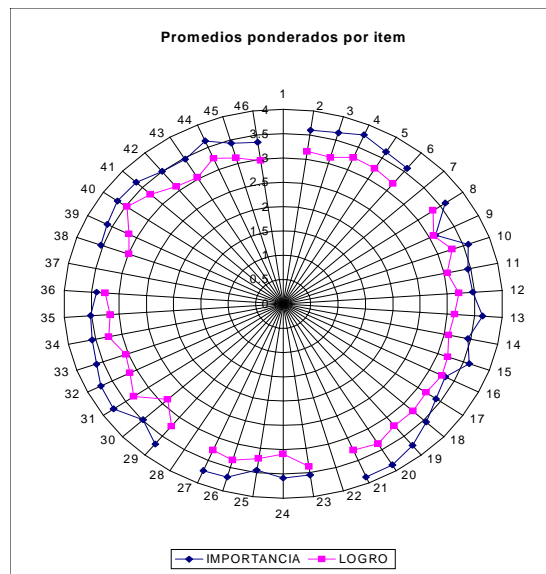


Figura 5. Promedios Ponderados por Ítem

Considerando la composición de la muestra seleccionada (Estudiantes y Docentes investigadores de dos centros de investigación de España y Venezuela) se realizaron análisis por estratos según rol y país sobre la base del cálculo de diferencias entre importancia y logro percibido para cada ítem, encontrándose que a) los estudiantes perciben niveles de logro mucho mayores a pesar de considerar niveles de importancia similares, lo que se refleja en la figura 6 y b) las prioridades de atención determinadas por distribución de diferencias importancia-logro presentan escenarios específicos no homologables para España y Venezuela, tal como lo muestra la figura 7, donde se identifican en la parte superior las distribuciones halladas en España (izquierda) y Venezuela (derecha), y en la parte inferior el orden de prioridad de atención por ítem de acuerdo a su distribución.

Las diferencias señaladas en el párrafo anterior, podrían ser significativas durante una futura implantación del Modelo GIA y por tanto deben ser consideradas cuidadosamente.

Diferencias Importancia-Logro por ítem. Estudiantes vs. Profesores

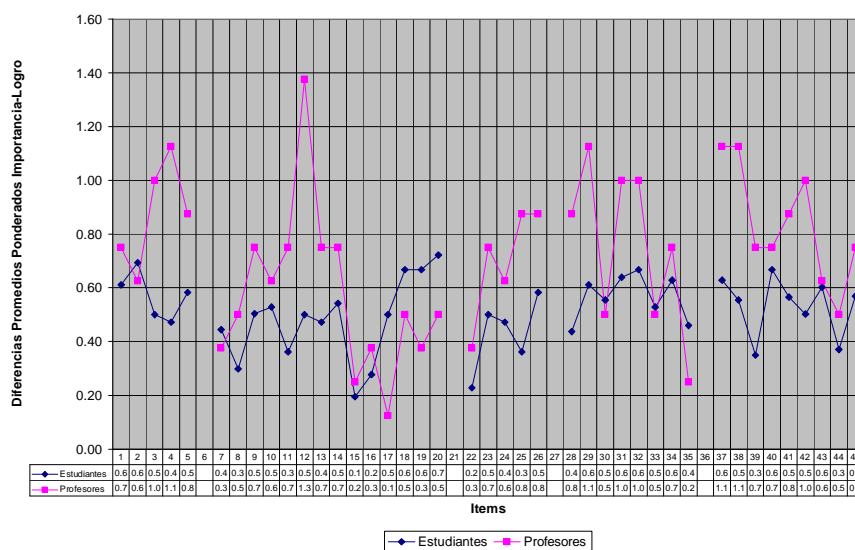


Figura 6. Diferencias Importancia-Logro por Ítem. Estudiantes vs. Docentes

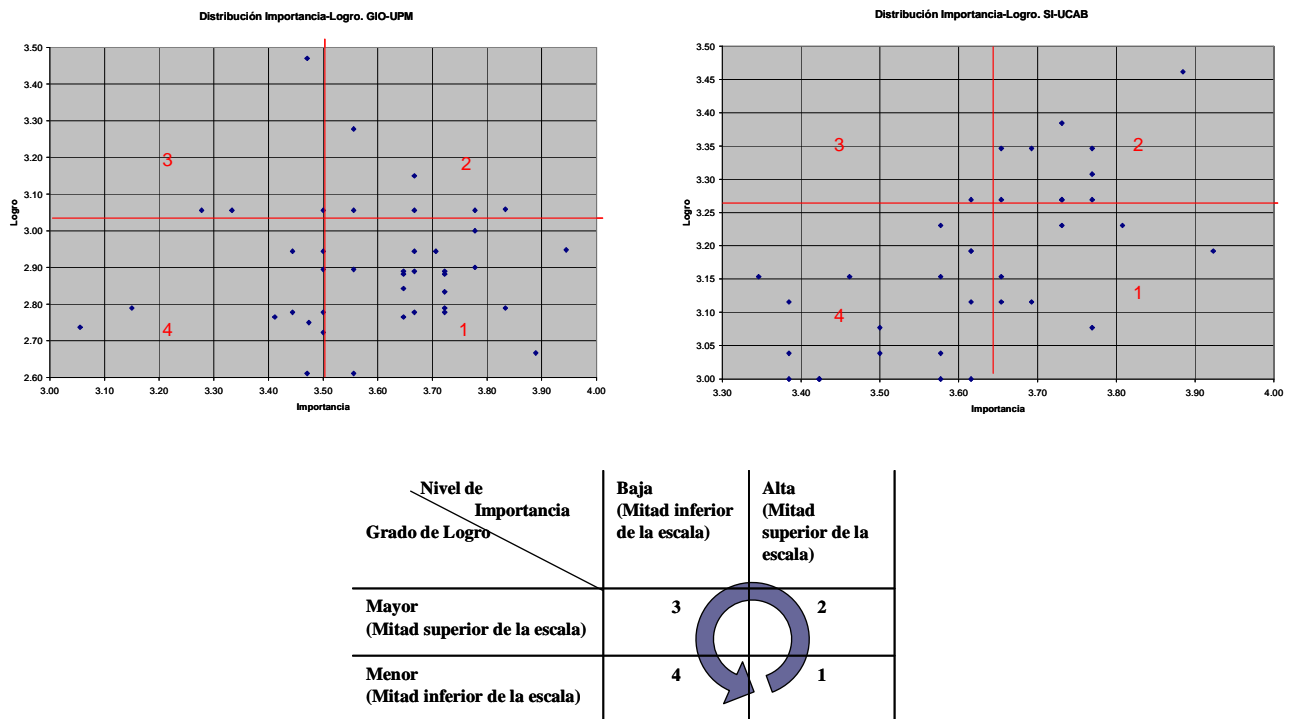


Figura 7. Distribución de prioridades de atención por ítem.

Como conclusión de la validación realizada, se mostró claramente la aceptación del modelo en la comunidad de investigadores consultada, considerándose adicionalmente el estado actual de esta comunidad y la importancia asignada a cada aspecto contemplado en el modelo propuesto, estableciéndose con ello posibles prioridades de atención para una implantación futura del Modelo GIA.

5. Conclusiones

Como conclusiones de esta investigación se pueden señalar:

- Se lograron los objetivos originalmente planteados.
- Los métodos seguidos son susceptibles de mejora tal como lo indica la propia investigación.
- Se plantea la necesidad de realizar una implantación evaluada del Modelo GIA a fin de obtener el aprendizaje de la experiencia para la realización de los ajustes necesarios.
- Se plantea la necesidad de crear líneas de investigación que sirvan de soporte al desarrollo de la gestión de investigación en diversos contextos y que contribuyan a la metainvestigación (investigación sobre la investigación) como una forma de mantenimiento de los dominios de conocimiento e investigación de cada disciplina.

Entre los posibles proyectos futuros que surgen como consecuencia de éste, se incluyen los mostrados en la figura 8, los cuales han sido agrupados alrededor del Modelo GIA, según contribuyan a la validación y ajuste del modelo o a facilitar su implantación, dejando como proyectos adicionales aquellos que representan interacciones con el Modelo GIA tal como

ocurre con los Sistemas de Gestión de Investigación de alcance nacional e internacional y el desarrollo de dominios de conocimiento y metodologías para disciplinas emergentes.

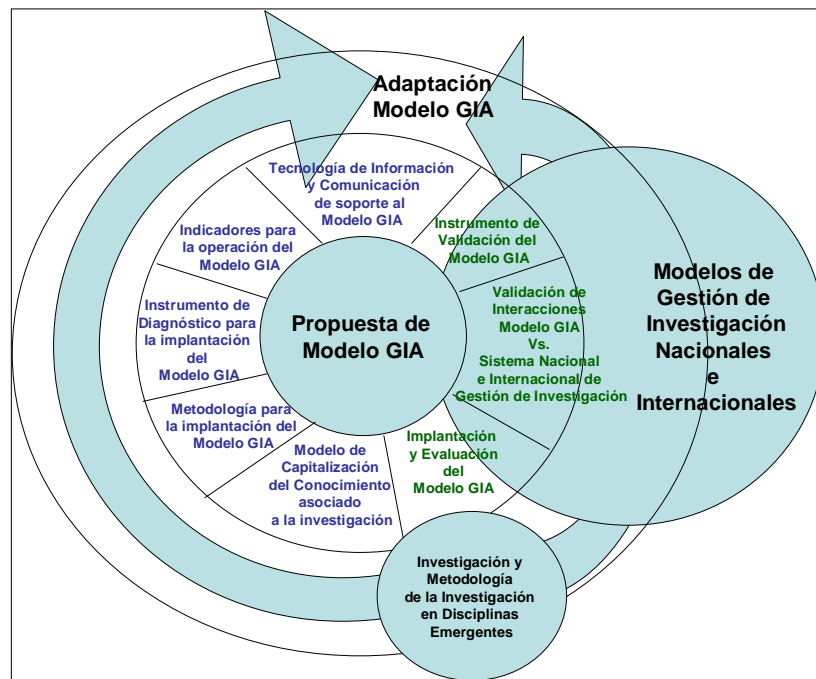


Figura 8. Proyectos de Investigación Futuros.

Agradecimientos

Se agradece a los investigadores en Sistemas de Información, María Angélica Ovalles, Ana Grimán, Teresita Rojas, Luis Eduardo Mendoza, Jonás Montilva, Joan Pastor, Esperanza Marcos, Belén Vela, Lourdes Toledo, José Luis Zaldumbide, Hugo Segovia y Pedro Castillejo, quienes accedieron a ser entrevistados durante el desarrollo de esta investigación. Especialmente, se agradece al Grupo de Ingeniería de Organización (GIO) de la E.T.S.I.T. de la Universidad Politécnica de Madrid (España) y a la Dirección de Postgrado en Sistemas de Información de la Universidad Católica Andrés Bello (Venezuela) por su participación como casos de estudio durante el desarrollo de este proyecto.

Referencias

Callon, Michel; Courtial, Jean-Pierre; Penan, Hervé (1995). *Cienciometría. El estudio cuantitativo de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica* Ediciones Trea S.L.: Asturia

Carullo, Juan y Vaccarezza, Leonardo (1997). *El incentivo a la investigación universitaria como instrumento de promoción y gestión de la I+D*. Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Universidad Nacional de Quilmes: Argentina. Tomado de la dirección

http://www.venezuelainnovadora.gov.ve/documentos/proy_divulgacion_cientifica/documento_divulgacion_12.pdf en Enero de 2004

Casar, José (2003). *Reinvindicación de la investigación universitaria*. Madrid, Número 16, Abril-Mayo 2003. Tomado de la dirección electrónica

<http://www.madrimasd.org/revista/revista16/investigacion/investigacion1.asp> en Marzo de 2004

CINDOC (2002). *Proyecto de Obtención de Indicadores de Producción Científica de la Comunidad de Madrid (PIPCYT)*. Centro de Información y Documentación Científica: Madrid. Tomado de la dirección electrónica <http://www.octi.gov.ve/Indicadores/> en Junio de 2004.

Córdova, Marlene; Marcano, Luis y Romero, Grisel (2003). *Síntesis. Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Ministerio de Ciencia y Tecnología: Caracas. Tomado de la dirección electrónica <http://www.octi.gov.ve/indicadores/> en Junio de 2004

COTEC (1998). *El Sistema español de innovación. Diagnóstico y recomendaciones*. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica: Madrid.

Delgado, Ezequiel (2003). *Indicadores esenciales de la ciencia*. Universidad de Guadalajara: México. Tomado de la dirección electrónica http://dmcyp.cucei.udg.mx/archivos/edf_mapas_ciencia.ppt en Marzo de 2004.

Dorsamy, Emmanuel (1999). *Developing a model for research management at the historically black universities in South Africa*. Department of Research Administration. University of Durban Westville: South Africa. Tomado de la dirección electrónica <http://www.herdsa.org.au/branches/vic/Cornerstones/pdf/Dorsamy.PDF> en Enero de 2004

Godin, Benoit (2001). *The Emergence of Science and Technology Indicators: Why Did Governments Supplement Statistics with Indicators?.* Observatoire des sciences et des technologies: Montreal. Tomado de la dirección electrónica <http://www.octi.gov.ve/indicadores/> en Junio de 2004

Langberg, Kamma (2003). *Changes in Research Management at Danish Universities and Government Research Institutes*. The Danish Institute for Studies in Research and Research Policy 2003/4: Denmark. Tomado de la dirección electrónica http://www.afsk.au.dk/ftp/Remac/2003_4.pdf en Enero de 2004.

Lie, Kim; Cano, V. (2001). *Supporting diverse learners through a website for teaching research methods*. Educational Technology & Society: Scotland.

Macías-Chapula, César (1998). *Papel de la infometría y de la cienciometría y su perspectiva nacional e internacional*. Seminario sobre Evaluación de la Producción Científica. Sao Paulo. Tomado de la dirección electrónica http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol9_s_01/sci06100.pdf en Abril de 2004.

Malhotra, Yogesh (1994). *Role of Science in Knowledge Creation: A philosophy of Science Perspective*. Brint institute. Tomado de la dirección electrónica <http://www.brint.com> en octubre de 2003.

Myers, Mark (2001). *Knowledge Management: How do you know what you know?* Storage Application Services. Computer Technology Review. Abril 2001. Tomado de la base de datos de investigaciones ABI/Info en marzo de 2002.

Nonaka, Ikujiro y Takeuchi, Hirotaka (1995). *La Organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. Oxford University Press: México.

OCTI-MCT (2004). *¿Qué es un indicador?*. Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Caracas. Tomado de la dirección electrónica <http://www.octi.gov.ve/indicadores/> en Junio de 2004

Ortiz, Lourdes (2003). *Gestión de Conocimiento Tácito en Universidades Jesuitas de América Latina: Modelo para el desarrollo de la Investigación*. Universidad Politécnica de Madrid-Grupo de Ingeniería de Organización: Madrid

Ortiz, Lourdes; Sanchís, Francisco (2004). *La Cienciometría como herramienta para la Gestión del Conocimiento. Su aplicación al caso de la investigación en Ingeniería del Software*. Workshop red temático MIFISIS: Valladolid.

Richard, Dean (2001). *Research Management in and Era of Hyperchange College of Engineering*. University of California: 2001. Tomado de la dirección electrónica http://www-cad.eecs.berkeley.edu/~newton/Presentations/newtonOrganizingResearch6_01_files/newtonOrganizingResearch6_01.pdf en Enero de 2004

Rivera, Olga (2002). *La gestión de conocimiento en el mundo académico: ¿cómo es la universidad de la era del conocimiento?*. Tomado de la dirección electrónica <http://www.gestiondelconocimiento.com/> en marzo de 2002

Royero, Jaim (2003) *Gestión de Sistemas de Investigación Universitaria en América Latina*. Instituto Universitario de Tecnología José Antonio Anzoátegui: Anzoátegui. Tomado de la dirección electrónica <http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/412Royero.pdf> en Enero de 2004.

Solé, Francesc; Sánchez, Anna, Coll, Joseph (2004). *Los indicadores del Sistema Ciencia Tecnología Territorial*. Universidad Politécnica de Cataluña: Barcelona. Tomado de la dirección electrónica <http://io.us.es/cio2001/Cio-2001/cd/Art%C3%ADculos/UPC/UPC-3.pdf> en Mayo de 2004.

Spinak, Ernesto(1998). *Indicadores cienciométricos*. Brasil. Tomado de la dirección electrónica <http://www.ibict.br/cionline/270298/27029806.pdf> en Marzo de 2004.

Wengenroth, Ulrich (1999). *From “Science versus Art” to “Science and Art” Reflexive Modernization in Engineering* Munich Center for the history of science and technology. Tomado de la dirección electrónica http://www.mzwtg.mwn.de/arbeitspapiere/we_science-art.pdf en diciembre de 2002.