

La gestión de programas académicos desde la perspectiva de la gestión del conocimiento apoyada con esquemas preconceptuales*

Héctor Jairo Ortiz Pabón**

Carlos Mario Zapata Jaramillo***

Guillermo González Calderón****

Recibido: 02/21/2014 • Aceptado: 27/06/2014

Resumen

Los procesos que se suelen asociar con los programas académicos y los objetivos organizacionales que los respaldan aún no se unifican en la literatura especializada. Esa unificación se puede lograr empleando procesos de gestión del conocimiento. Por ello, en este artículo se propone una ampliación a una versión previa del esquema preconceptual que representa la gestión de programas académicos, tomando en consideración la opinión de expertos mediante una encuesta diseñada para tal fin. El esquema resultante se ejemplifica con el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Medellín.

Palabras clave: gestión del conocimiento, gestión de programas académicos, esquemas preconceptuales

* Artículo resultado del proyecto de investigación “Modelo de gestión del conocimiento en el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Medellín”, financiado por la Universidad de Medellín.

** Ingeniero de Sistemas, especialista en Gerencia de Información. M. Sc en Gestión de la Información y el Conocimiento. Correo: hortiz@udem.edu.co

*** Ingeniero Civil. Ph.D en Ingeniería. Profesor asociado de la Universidad Nacional de Colombia. Líder del grupo de investigación en Lenguajes Computacionales. Correo: cmzapata@unal.edu.co. Teléfono: (57)(4) 4255374. Fax: (57)(4) 4255365. Carrera 80 No. 65-223 Bloque M8A-310, Facultad de Minas, Escuela de Sistemas

**** M.Sc Ingeniería de Sistemas. Candidado a Doctor en Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia. Correo: ggonzal@unal.edu.co

Academic programs management from the perspective of knowledge management supported with pre-conceptual schemas

Abstract

Unification of academic program processes and goals is still far from the state of the art. Such unification can be reached by using knowledge management processes. For this reason, in this paper we propose a revisited version of a previous pre-conceptual-schema-based representation of the academic programs. We design a survey directed to experts and we obtain several responses. The resulting pre-conceptual schema is exemplified by using the system engineering program belonging to the Universidad de Medellín.

Key words: Knowledge management, academic program management, pre-conceptual schemas

INTRODUCCIÓN

En un trabajo previo del grupo de investigación [1] se establecieron las principales dificultades asociadas con la gestión de programas académicos. En general, los procesos y objetivos se encuentran dispersos en diferentes enfoques [2-13], pero aun así se encuentran vacíos al comparar con los programas académicos reales y confrontar la opinión de gestores de esos programas.

Como en el trabajo previo [1], la gestión del conocimiento posibilita la apropiación de los conceptos de un determinado dominio para facilitar el análisis de los diferentes obstáculos que se afrontan allí y, consecuentemente, la toma de decisiones encaminada al mejoramiento de las organizaciones. Se pretende, de esta manera, dotar al gestor de programas académicos con una herramienta que facilite su labor y le suministre una visión holística del proceso.

Como continuidad al esquema preconceptual que se construyó previamente para representar la gestión de programas académicos [1], en este artículo se propone una ampliación que tome en consideración la opinión de gestores académicos reales que contribuyan a llenar los vacíos de información que se presentan en la literatura. Con este fin, se diseña una encuesta para su aplicación a diferentes expertos, cuyas respuestas se incorporan luego en forma de conceptos, relaciones dinámicas, instancias de conceptos y relaciones de logro en el esquema preconceptual existente. El esquema resultante se ejemplifica luego con diferentes documentos, procesos y situaciones que rodean la gestión del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Medellín.

Este artículo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se define el marco teórico correspondiente a la gestión del conocimiento y los esquemas preconceptuales; en la sección 3 se compendian los hallazgos previos para la construcción del esquema preconceptual base; en la sección 4 se propone el diseño de la encuesta, se compendian sus resultados y se amplía el esquema preconceptual base; en la sección 5 se plantea el caso de estudio con la información del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Medellín; las conclusiones y el trabajo futuro se incluyen en la sección 6.

1. MARCO TEÓRICO

2. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

King [14] define la gestión del conocimiento como “la planeación, organización, motivación y control de las personas, los procesos y los sistemas de una organización para asegurar que los activos relacionados con el conocimiento mejoren y se utilicen efectivamente”. Además, King [14] establece que “los procesos de la gestión del conocimiento incluyen la adquisición, creación, refinamiento, almacenamiento, transferencia,

compartición y uso del conocimiento”, labor que realizan los encargados de la gestión del conocimiento en las diferentes organizaciones, quienes “operan estos procesos, desarrollan metodologías y sistemas para apoyar esos procesos y motivan a las personas a participar en ellos”. Esta es la definición que mejor describe la metodología que se sigue en este artículo, si bien se procura el refinamiento de la información con base en la adquisición de nuevos datos y su incorporación en una representación previa de dicho conocimiento. La representación mejorada se puede emplear para el análisis del conocimiento, con miras a la toma de decisiones.

3. ESQUEMAS PRECONCEPTUALES

Zapata *et al.* [15] proponen los esquemas preconceptuales como representaciones del conocimiento relativas a un dominio específico. Se trata, pues, de acercar el conocimiento de un determinado dominio o área (que usualmente se escribe en lenguaje natural) al lenguaje simbólico (mediante una especie de grafo dirigido), específicamente para la obtención de esquemas conceptuales de UML. Sin embargo, los esquemas preconceptuales trascienden este uso y se pueden aplicar a diferentes áreas, en este caso a la gestión del conocimiento. Los principales símbolos que se emplean en los esquemas preconceptuales se muestran en la figura 1, incluyendo los elementos de los denominados esquemas preconceptuales ejecutables. Los conceptos incluyen sustantivos y sintagmas nominales; las relaciones estructurales incluyen los verbos ser y estar; las relaciones dinámicas contemplan los verbos de actividad; las relaciones de logro comprenden los verbos de objetivos (mejoramiento, mantenimiento y realización); las notas incluyen los posibles valores que se asocian con un concepto, y los marcos se emplean para agrupar las relaciones dinámicas en responsabilidades.

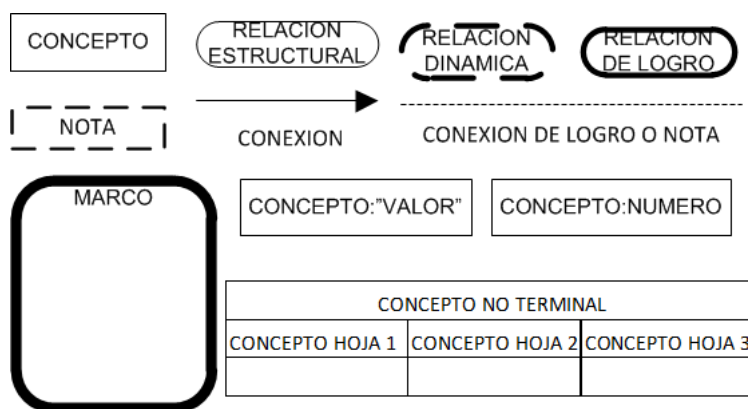


Figura 1. Símbolos que se emplean en los esquemas preconceptuales

Adaptación propia a partir de Zapata et al. [15]

En el interior de un concepto, se puede ubicar información adicional sobre el valor que toma el concepto y en las tablas adicionales se puede detallar la información de los conceptos hoja (aquellos que reciben una relación del tipo “tiene” y de los que no parte ninguna relación), que pertenecen a conceptos no terminales (aquellos que no son conceptos hoja).

4. TRABAJO PREVIO

Zapata *et al.* [1] proponen una representación del conocimiento relativo a la gestión de programas académicos en instituciones de Educación Superior. Para ello, emplean el conocimiento que se encuentra disperso en diferentes artículos [2-13] y, luego de una revisión de contenidos, establecen una unificación terminológica que posibilita la comparación y consolidación de un esquema preconceptual común, que se muestra en la figura 2. Posteriormente, y tomando como base dicha figura, emplean tres esquemas preconceptuales ejecutables (véanse las figuras 3, 4 y 5) para ejemplificar el uso del esquema de la figura 2, con miras a su uso en la gestión del conocimiento asociado con los programas académicos.

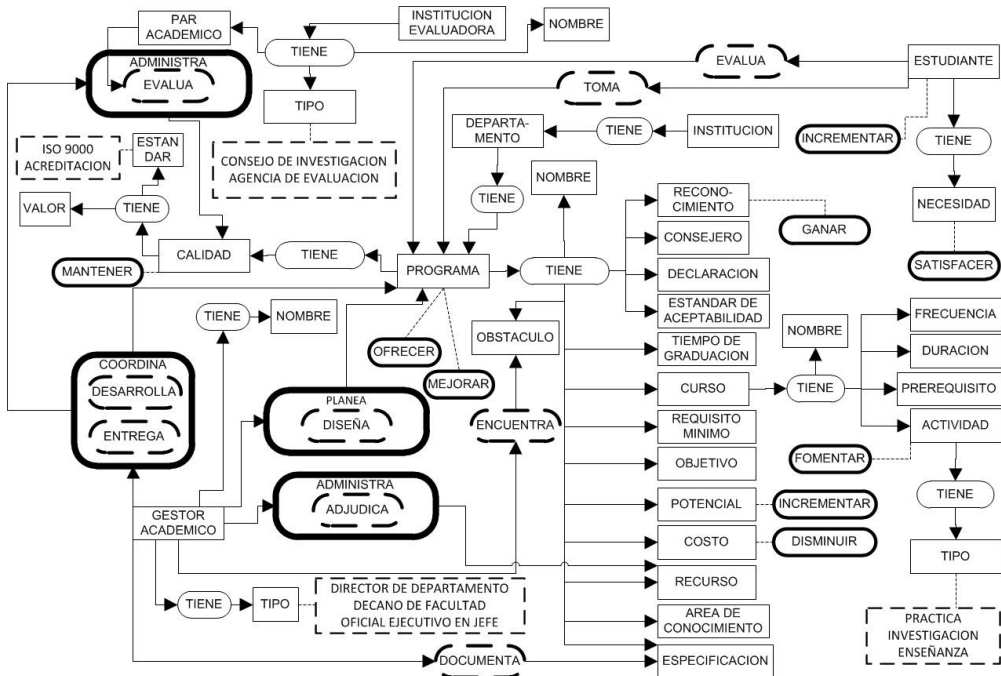


Figura 2. Esquema preconceptual que representa el conocimiento sobre la gestión de programas académicos en instituciones de Educación Superior.

Tomado de Zapata *et al.* [1]

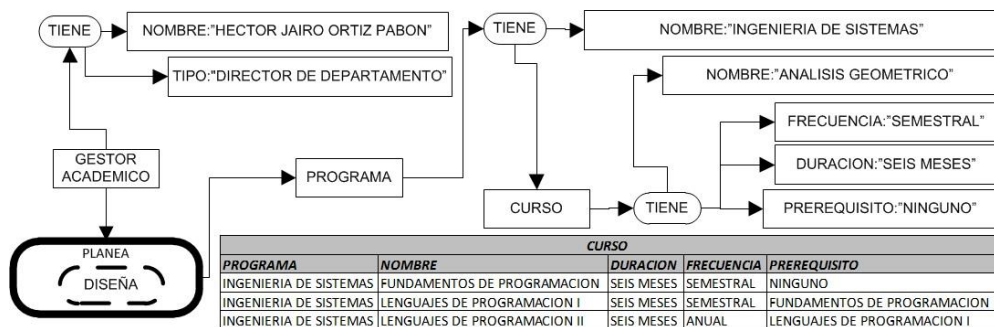


Figura 3. Esquema preconceptual ejecutable para la relación dinámica “gestor académico diseña programa”.
Tomado de Zapata et al. [1]

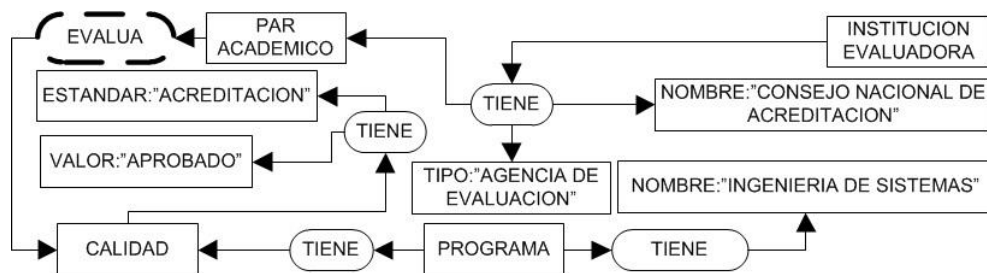


Figura 4. Esquema preconceptual ejecutable para la relación dinámica “par académico evalúa calidad del programa”.
Tomado de Zapata et al. [1]

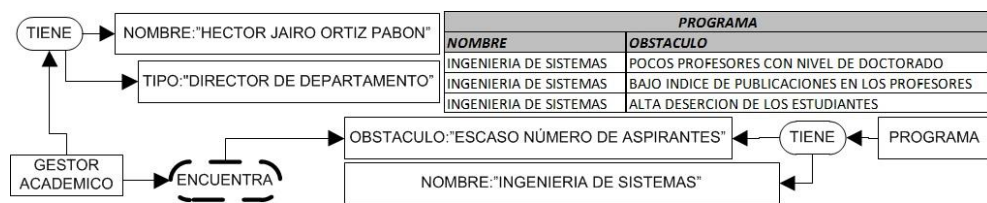


Figura 5. Esquema preconceptual ejecutable para la relación dinámica “gestor académico encuentra obstáculo”.
Tomado de Zapata et al. [1]

5. COMPLEMENTACIÓN DE LA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Si bien la representación del conocimiento que se plantea en la figura 2 compendia los hallazgos que se pudieron establecer en la literatura especializada, la ejemplifica-

ción muestra que aún existen ciertos vacíos asociados con ese conocimiento, lo que hace necesario el empleo de un mecanismo adicional para su complementación. En este caso, se opta por la consulta con gestores académicos de programas actualmente existentes para realizar esta labor, pues se considera que estos pueden aportar desde su experiencia la información necesaria para suplir los vacíos que se generan por el uso de la literatura especializada.

Para establecer la comunicación con los gestores académicos, se propone el diseño de una encuesta que incluya la representación del conocimiento de que se dispone, de forma tal que sirva, adicionalmente, como mecanismo de validación del conocimiento allí incluido. La encuesta diseñada es la siguiente:

Encuesta para el mejoramiento del modelo de gestión del conocimiento de la Universidad de Medellín

Nombre: _____

Programa: _____

Revise detenidamente el esquema de la figura 2, que representa la gestión del conocimiento de cualquier programa de pregrado de nuestra Universidad. Este esquema se elaboró tomando como base la revisión de literatura sobre el tema.

A partir de dicha información, ¿podría establecer otros elementos no incluidos en el esquema? Se sugiere la siguiente estructura:

1. Conceptos: se trata de sustantivos (por ejemplo CALIDAD) o sintagmas nominales (ESTÁNDAR DE ACEPTABILIDAD).
2. Acciones: se trata de verbos de actividad (por ejemplo, ENCUENTRA, DISEÑA, etc.)
3. Responsabilidades: se trata de verbos de acción más generales (por ejemplo, COORDINA, ADMINISTRA, etc.)
4. Objetivos: se trata de verbos de logro, clasificados en mejoramiento (por ejemplo, FOMENTAR, INCREMENTAR, etc.), mantenimiento (por ejemplo, CONSERVAR, MANTENER, etc.) y de realización (LOGRAR, HACER, etc.)

Tenga en cuenta que una respuesta viable puede ser que el esquema en cuestión representa adecuadamente la gestión de su programa y no requiere más información.

¿Puede proveer ejemplos de uso de los elementos que propone? Para tal efecto, en las figuras 3, 4 y 5 se incluyen otros esquemas que muestran el uso del diseño de programas, la evaluación de calidad y el encuentro de obstáculos. En este caso, los ejemplos pertenecen al área de Ingeniería de Sistemas, por ejemplo el curso de Análisis Geométrico, la evaluación del Consejo Nacional de Acreditación y el obstáculo "escaso número de aspirantes", pero sus ejemplos pueden ser de cualquier naturaleza sobre la información que quieren adicionar al modelo.

La encuesta se aplicó a diez gestores académicos correspondientes a diferentes programas de universidades colombianas. En la tabla 1 se presentan las respuestas que suministraron los gestores académicos, junto con un análisis de cada respuesta para establecer los elementos que se deberían incorporar o modificar en el esquema preconceptual y la incidencia en dicho esquema. En opinión de los diez gestores académicos, el esquema de la figura 2 establece de forma adecuada el conocimiento relacionado con la gestión de programas académicos, pero faltan algunos elementos que se deducen, finalmente, de las respuestas. El único concepto que se modificó del esquema preconceptual de la figura 2 es “institución”, que se cambió por el concepto “facultad” para expresar que los departamentos podrían o no estar adscritos a una determinada facultad. Finalmente, se incorporaron las adiciones sugeridas, que se resaltan en gris para poder diferenciarlas de la información original, y se obtiene el esquema preconceptual de la figura 6.

Tabla 1. Análisis de las respuestas de los gestores académicos a la encuesta

<i>Respuesta</i>	<i>Análisis</i>	<i>Incidencia en el esquema preconceptual</i>
En todos los programas y en especial los de ingeniería se debe también gestionar políticas que procuren la permanencia con calidad de los estudiantes, atacando los factores relacionados con la deserción y promoviendo semilleros académicos, programa sistemático de tutorías, seminario permanente de cualificación docente, semillero de monitores, monitorias académicas, seguimiento y acompañamiento a becarios, diversidad cultural e inclusión, curso de inducción, asesoría y atención psicopedagógica y escritura de textos (Ciencias Básicas, Universidad de Medellín)	Dentro de los RECURSOS, se pueden incluir los elementos que se señalan en esta respuesta. Además, es importante incluir en el programa el índice de deserción, reformulando el objetivo de “permanencia con calidad” como “disminuir deserción”	Programa tiene índice de deserción Disminuir índice de deserción “Semilleros académicos”, “programa sistemático de tutorías”, “seminario permanente de cualificación docente”, “semillero de monitores”, “monitorias académicas”, “seguimiento y acompañamiento a becarios”, “diversidad cultural e inclusión”, “curso de inducción”, “asesoría y atención psicopedagógica” y “escritura de textos” son posibles valores de recurso
No solamente es docencia; hay que fomentar la investigación, extensión e internacionalización. (Ingeniería Ambiental, Universidad de Medellín)	La docencia se representa con el concepto “programa”. Se deben incluir la investigación, la extensión y la internacionalización en cabeza del departamento y se deben incluir los objetivos correspondientes.	Departamento tiene investigación, extensión e internacionalización Fomentar investigación Fomentar extensión Fomentar investigación

<i>Respuesta</i>	<i>Análisis</i>	<i>Incidencia en el esquema preconceptual</i>
Aparte de la coordinación de las otras funciones sustantivas de la academia (investigación y extensión) ya que la internacionalización las permea a todas, hay que lograr la mayor retención posible del número de estudiantes reduciendo la deserción. Adicionalmente, en el caso de la Universidad de Medellín, los programas están adscritos a facultades, no a departamentos (Ingeniería de Sistemas, Universidad de Medellín)	Se refuerza en esta respuesta la inclusión de la investigación, la extensión y la internacionalización, además de la inclusión del índice de deserción. Para establecer el caso general, se incluirá el concepto “facultad”, que incluye los “departamentos”. En caso de que los departamentos no existan, por transitividad los programas pasan a las facultades.	Facultad tiene departamento
Debe diseñar estrategias que permitan volver el programa competitivo (no solo gestión académica, incluir la gestión de capacitaciones y certificaciones internacionales para sus estudiantes y egresados). (Ingeniería de Telecomunicaciones, Universidad de Medellín)	La gestión académica se representa ya en el esquema con las diferentes actividades relacionadas con el programa. Se refuerza la responsabilidad de administración de los recursos y la inclusión de capacitaciones como el seminario permanente de cualificación docente. Aparecen como recurso, también, las certificaciones internacionales	“Certificación internacional para estudiantes y egresados” es un posible valor de recurso
La administración de un programa académico, incluye todo lo relacionado con evaluaciones, seguimiento y atención a estudiantes, programación académica, semilleros de investigación. (Mercadeo, Universidad de Medellín)	Las evaluaciones y el seguimiento se incluyen en una nueva actividad llamada “controla programa”, que está dentro de la responsabilidad de coordinar programa. La programación académica ya se tomó en cuenta en el esquema en la responsabilidad “planea programa”. Los semilleros de investigación y la atención a estudiantes se incluyen como otros recursos	Gestor académico controla programa “Semillero de investigación” y “atención a estudiantes” son posibles valores de recurso
Un Programa también tiene Misión, Visión, Trabajo de Grado (que a su vez tiene distintas modalidades) y Plan de educación de Programa (PEP). También considero que si se trata de la gestión del conocimiento se debería tener en cuenta la(s) línea de investigación del Programa con sus recursos (semilleros, grupos, etc.). (Ingeniería Informática, Corporación Universitaria Lasallista, Medellín)	De esta respuesta, se deben incluir la misión, la visión, las modalidades de trabajo de grado y el plan de educación del programa. Aparecen los grupos al interior de la investigación de los departamentos. Los semilleros se incluyeron como recursos en una de las respuestas iniciales.	Programa tiene misión, visión, modalidad de trabajo de grado y plan de educación pep Investigación tiene grupo

<i>Respuesta</i>	<i>Análisis</i>	<i>Incidencia en el esquema preconceptual</i>
<p>Es muy importante que en el modelo se refleje que la coordinación de un programa académico incluye hacer todos los calendarios académicos, y evaluación y seguimiento a los profesores, estudiantes y monitores buscando incrementar la calidad de todos los procesos académicos. (Ingeniería de Sistemas, Institución Universitaria de Envigado)</p>	<p>Todos los elementos de esta respuesta ya se incluyeron previamente.</p>	
<p>No sé si el concepto “Departamento” aplique en todos los casos. En mi institución los programas están adscritos a las facultades y no a los departamentos.</p> <p>Puede ser valioso mostrar cómo los docentes dan clases en un programa. Puede ser que no se asocien directamente a los cursos, pero pueden estar asociados al mismo programa o a otras unidades (como los departamentos que te comentaba), y de ellos se puede guardar su título y áreas de interés.</p> <p>Si se trata de un modelo pensando en evaluaciones (ya sea internas o externas), sería importante incluir factores o indicadores o características (en general, elementos de medición) que el programa desea evaluar, incluyendo su descripción, forma de medir y resultado.</p> <p>También dependiendo de lo que se desee con este modelo, pienso que puede incluirse la información adicional que desarrolle un programa (por fuera de los cursos), como semilleros de investigación, ferias, intercambios, entre otras. (Ingeniería de Sistemas, Universidad Autónoma de Manizales)</p>	<p>La duda sobre los departamentos se resolvió al incluir las Facultades.</p> <p>Aparece el concepto “profesor” adscrito al departamento, incluyendo sus títulos, áreas de interés y cursos. Los tópicos relativos a la evaluación ya se contemplan en el esquema, pero es importante incluir los factores y los indicadores dentro de la calidad, pues de esta forma se puede definir un esquema de medición.</p> <p>Aparecen, también, ferias e intercambios como recursos del programa.</p>	<p>Departamento tiene profesor</p> <p>Profesor tiene título, área de interés y curso</p> <p>Calidad tiene factor e indicador</p> <p>“Ferias” e “intercambios” son posibles valores de recursos</p>

<i>Respuesta</i>	<i>Análisis</i>	<i>Incidencia en el esquema preconceptual</i>
Respetuosamente, me permito hacer los siguientes aportes que hacen parte de nuestro plan de mejoramiento continuo y, por ende, de nuestros planes de acción. Diagramar Ejes estratégicos como: Docencia, investigación, extensión y proyección, egresados, infraestructura física y tecnológica, gestión de la organización. (Ingeniería de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué)	Los diferentes ejes estratégicos a que se refiere esta respuesta, ya se incluyeron con la información de la presente tabla. La gestión de la organización también está incluida en el esquema en forma de las diferentes responsabilidades.	
Coordinar las diferentes actualizaciones a los microcurrículos de acuerdo a las tecnologías de punta. Conservar la calidad del programa fomentando la extensión e investigación. (Ingeniería de Sistemas, Universidad de la Costa CUC, Barranquilla)	Dentro de la responsabilidad “planea programa” se debe incluir una actividad “actualiza programa”. Los objetivos de calidad a que se refiere esta respuesta se tuvieron ya en cuenta.	Gestor académico actualiza programa

Fuente: elaboración propia

Como resultado general del análisis del esquema preconceptual de la figura 6, se puede concluir que las principales responsabilidades del gestor académico son:

- Planear el programa incluyendo su diseño y actualización.
- La coordinación del programa en temas de docencia, investigación, extensión e internacionalización.
- La administración de los recursos del programa.
- La administración de la calidad del programa.

Además, el gestor responde por el encuentro de los obstáculos del programa y la documentación de especificaciones. Los objetivos asociados con la labor de los gestores académicos son:

- El incremento en el número de estudiantes.
- La satisfacción de las necesidades de los estudiantes.
- La disminución del índice de deserción del programa.
- La disminución de los costos del programa.

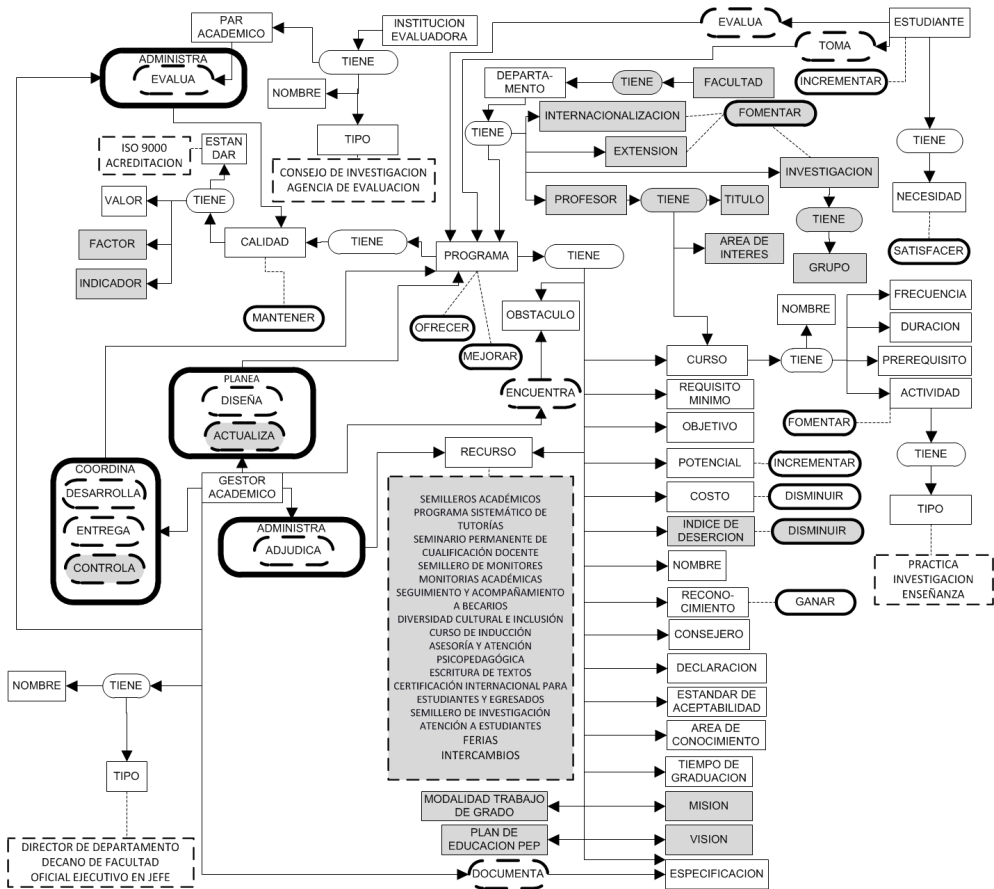


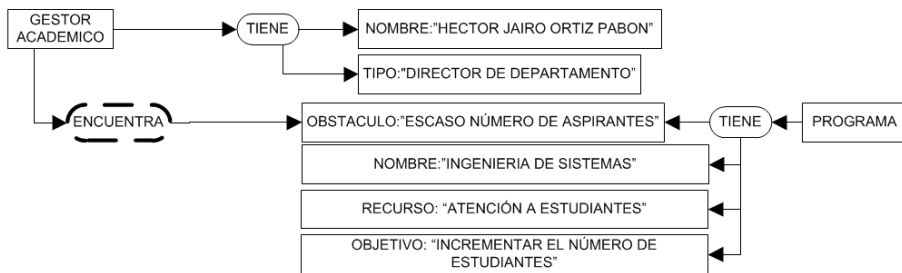
Figura 6. Esquema preconceptual complementado con la información de los gestores académicos
Fuente: elaboración propia

- El incremento del potencial del programa.
- La ganancia de reconocimiento del programa.
- El fomento de las actividades de los cursos.
- El fomento de la internacionalización, la extensión y la investigación.
- La mejora del programa.
- El mantenimiento de la calidad del programa.
- El ofrecimiento del programa.

6. CASO DE ESTUDIO

Tomando como base el esquema preconceptual de la figura 6, en esta sección se continúa con el análisis del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de

Medellín. En este caso, la relación dinámica “gestor académico encuentra obstáculo” (véase la figura 5) se puede complementar con la información adicional que sugirieron los gestores académicos consultados, de forma tal que se incluya el recurso a que se dirige el obstáculo y el objetivo del programa que se afecta con el obstáculo, como se puede apreciar en la figura 7. Este análisis posibilita el estudio de las decisiones que permitan superar los obstáculos y lograr, finalmente, el cumplimiento de los objetivos del programa.



PROGRAMA			
NOMBRE	OBSTACULO	RECURSO	OBJETIVO
INGENIERIA DE SISTEMAS	POCOS PROFESORES CON NIVEL DE DOCTORADO	SEMINARIO PERMANENTE DE CUALIFICACIÓN DOCENTE	GANAR RECONOCIMIENTO DEL PROGRAMA
INGENIERIA DE SISTEMAS	BAJO INDICE DE PUBLICACIONES EN LOS PROFESORES	ESCRITURA DE TEXTOS	FOMENTAR LA INVESTIGACIÓN
INGENIERIA DE SISTEMAS	ALTA DESERCIÓN DE LOS ESTUDIANTES	ASESORÍA Y ATENCIÓN PSICOPEDAGÓGICA	DISMINUIR EL ÍNDICE DE DESERCIÓN DEL PROGRAMA
INGENIERIA DE SISTEMAS	POCOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA APOYAR AL GESTOR ACADEMICO DEL PROGRAMA	ATENCIÓN A ESTUDIANTES	DISMINUIR EL ÍNDICE DE DESERCIÓN DEL PROGRAMA
INGENIERIA DE SISTEMAS	FALTA DE UNA POLÍTICA DEFINIDA PARA EL APOYO A LA ASISTENCIA A EVENTOS INTERNACIONALES	SEMINARIO PERMANENTE DE CUALIFICACIÓN DOCENTE	FOMENTAR LA INTERNACIONALIZACIÓN
INGENIERIA DE SISTEMAS	BAJO INDICE DE PUBLICACIONES EN LOS PROFESORES	ESCRITURA DE TEXTOS	FOMENTAR LA INVESTIGACIÓN

Figura 7. Esquema preconceptual ejecutable para la relación dinámica “gestor académico encuentra obstáculo” tomando como base el esquema preconceptual ampliado

Fuente: elaboración propia

7. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este artículo se propuso la ampliación del esquema preconceptual que representa el conocimiento relacionado con la gestión de programas académicos en instituciones de Educación Superior. Se tomaron, como base para la ampliación los resultados de un conjunto de entrevistas, gestores académicos en ejercicio, quienes revisaron el esquema preconceptual existente y propusieron la adición de conceptos, notas, relaciones estructurales, relaciones dinámicas y relaciones de logro.

En general, los gestores académicos encuestados manifestaron que el esquema preconceptual y los ejemplos que se les entregaron con la encuesta representaban adecuadamente la terminología y la estructura del dominio de la gestión académica de programas, pero establecieron otros elementos que complementaron dicho esquema.

A partir del esquema mejorado fue posible realizar un análisis más intensivo de los obstáculos que se encontraron en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Medellín, con miras a su análisis intensivo que conduzca a soluciones adecuadas a cada uno de esos obstáculos. De esta manera, el esquema preconceptual resultante se convierte en una herramienta de gestión del conocimiento, al facilitar la toma de decisiones en relación con estos temas.

Las líneas de trabajo futuro que se pueden derivar de este trabajo son:

- Desarrollar un prototipo que posibilite la comprensión de los diferentes elementos asociados con el esquema preconceptual y que tome como base dicho esquema.
- Establecer otras formas de validación y complementación del esquema, tales como los inventarios de procesos, tecnologías y convenios de que pueda disponer el gestor académico de un programa.
- Complementar el esquema preconceptual con detalles de diferentes conceptos que no se abordaron ni en la revisión de la literatura ni en las encuestas a los gestores académicos. Por ejemplo, el manejo de los factores y los indicadores para establecer la calidad del programa tienen características muy definidas de acuerdo con el Consejo Nacional de Acreditación y se podrían incluir para complementar el análisis.

REFERENCIAS

- [1] C. M. Zapata, H. Ortiz y G. González, “El gestor de programas académicos: una representación del conocimiento basada en esquemas preconceptuales”, L. López (Editor), *Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento: dos disciplinas interrelacionadas*. Sello Editorial Universidad de Medellín, pp 363-376, Medellín, Colombia, 2013.
- [2] M. Murray, “Modern Management Applied to Academic Decisions”, *The Academy of Management Review*, vol. 1, n.º 1, pp. 79-88, 1976.
- [3] D. Bland, “Managing Higher Education”, Cassell Educational, Londres, 1990.
- [4] M. Clayton, “Towards Total Quality Management in Higher Education at Aston University: A Case Study”, *Higher Education*, vol. 25, n.º 3, pp. 363-371, 1993.
- [5] K. Butler, “Quality Assessment in the Delivery of Academic Programs”, *Computers in Industrial Engineering*, Vol. 29, n.º 1-4, pp. 71-75, 1995.
- [6] T. Mech, “The Managerial Roles of Chief Academic Officers”, *The Journal of Higher Education*, Vol. 68, n.º 3, pp. 282-298, 1997.
- [7] V. Meek y F. Wood, “Higher Education Governance and Management: an Australian study”, Australian Government Publishing Service, Canberra, 1997.

- [8] P. Gumpert, "Academic Restructuring: Organizational Change and Institutional Imperatives", *Higher Education*, Vol. 39, n.º 1, pp. 67-91, 2000.
- [9] S. Mizrahi y A. Mehrez, "Managing quality in higher education systems via minimal quality requirements: signaling and control", *Economics of Education Review*, Vol. 21, pp. 53-65, 2002.
- [10] T. Baker, "Academic programs in North America", J. Dyro (Editor), *Clinical Engineering Handbook*. Elsevier Academic Press, Burlington, pp. 287-293, 2004.
- [11] F. Brunicardi, "Academic Program Development", *Journal of Surgical Research*, Vol 128, n.º 2, pp. 232-237, 2005.
- [12] K. Booker y Ch. Hilgenberg, "Analysis of academic programs: comparing nursing and other university majors in the application of a quality, potential and cost model", *Journal of Professional Nursing*, Vol. 26, n.º 4, pp. 201-206, 2010.
- [13] S. Abdullah, A. Latiff, Th. Paraidathathu, A. Jaafar, W. Wan Ahmad, S. Hussein y S. Daud, "Gap Analysis towards Harmonisation of the MQA Code of Practice for Programme Accreditation with the Quality Management System of MS ISO 9001:2008", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol. 18, pp. 436-441, 2011.
- [14] W. King, "Knowledge Management and Organizational Learning", W. King (Editor), *Knowledge Management and Organizational Learning*. Springer, pp. 3-14, New York, USA, 2009.
- [15] C. M. Zapata, A. Gelbukh y F. Arango, "Pre-conceptual Schemas: a conceptual-graph-like knowledge representation for requirements elicitation", *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 4293, pp. 17-27, 2006.