

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Análisis de percepciones acerca del campo de
conocimiento en requerimientos de software para
estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas
en la Corporación Universitaria Americana

David Alberto García Arango

César Felipe Henao Villa

Elkin Darío Aguirre Mesa

Gustavo Andrés Araque González

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

Análisis de percepciones acerca del campo de conocimiento en requerimientos de software para estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas en la Corporación Universitaria Americana

David Alberto García Arango^{1*}
César Felipe Henao Villa²
Elkin Darío Aguirre Mesa³
Gustavo Andrés Araque González⁴

Introducción

El programa de Ingeniería de Sistemas de la Corporación Universitaria Americana inició labores formativas en el año 2008 y cuenta actualmente con más de ciento cincuenta estudiantes distribuidos en nueve semestres de plan curricular. Respecto a los procesos formativos orientados a la adquisición de competencias en el programa, se identifica fundamentalmente una estrategia de aprendizaje basado en proyectos denominada proyectos integradores y que se lleva a cabo desde el primer a séptimo semestre basándose en la búsqueda a una solución a un problema real propuesto por cada grupo de estudiantes en su primer semestre académico.

La estrategia de aprendizaje basado en proyectos en el programa de Ingeniería de Sistemas considera la orientación al mejoramiento de los niveles de competencia propuestos por la acreditadora internacional ABET en el marco del ciclo de Concepción, Diseño, Implementación y Operatividad mediante el desarrollo de un proyecto integrador durante los primeros siete semestres de formación. Con base en lo anterior y buscando mejorar el impacto de la estrategia en el programa de Ingeniería de Sistemas, se consideró la necesidad de identificar cómo está configurado el campo de conocimiento para los estudiantes de ingeniería de Sistemas para así relacionar los resultados obtenidos con aspectos positivos o a mejorar del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes en relación con su proyecto integrador.

El presente escrito constituye un informe de resultados obtenidos en la elaboración de una encuesta de indagación del concepto “requerimientos de software” en estudiantes del programa de ingeniería de sistemas. La encuesta fue diseñada con base en aspectos propuestos por la teoría existente respecto a las competencias de ABET y el cuerpo de conocimiento de ingeniería de sistemas propuestos en el SWEBOK en 2004 y el SEBoK en 2017 por la IEE. Como conclusión y con base en la triangulación metodológica desde el análisis del discurso con enfoque mixto, se identifican las percepciones de relación existentes entre el tópico del descriptor y la percepción del campo de conocimiento estudiado.

¹ Doctorando en Educación. Magíster en Matemáticas Aplicadas. Profesor Titular, Facultad de Ingeniería. Filiación Institucional: Corporación Universitaria Americana. Correo electrónico de contacto: dagarcia@coruniamericana.edu.co

² Magíster y especialista en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Profesor Titular, Facultad de Ingeniería. Filiación Institucional: Corporación Universitaria Americana.

³ Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa. Especialista en Administración de la Informática Educativa. Profesor Titular, Escuela Normal Superior de Amagá.

⁴ Magíster en Ingeniería de Producción. Especialista en gestión logística integral. Profesor Titular, Facultad de Ingeniería. Filiación Institucional: Corporación Universitaria Americana.

Métodos

El desarrollo de la investigación comenzó a raíz de la necesidad de una indagación acerca del rol del tema “requerimientos de software” en el cuerpo de conocimiento de ingeniería de software y sistemas propuesto en el SWEBOK en 2004 y el SEBoK en 2017 por la IEE, con el fin de definir lineamientos para el desarrollo del aprendizaje basado en proyectos en la facultad. Según el SWEBOK.

“un requerimiento de software expresa las necesidades y restricciones que representadas por un producto de software, contribuyen a la solución de algún problema real... una propiedad que debe ser exhibida por algo con el fin de resolver algún problema en el mundo real”. (Bourque & Fairley, 2014)

En el desarrollo de los proyectos integradores del programa de Ingeniería de Sistemas en la Facultad de Ingeniería de la Corporación Universitaria Americana, se identificó mediante un trabajo por grupos focales en reuniones de lecciones aprendidas, falencias existentes en aspectos de definición del problema de trabajo del proyecto y dificultades de implementación asociadas a un inadecuado o inexistente estudio de factibilidad del proyecto. Fue a raíz del descubrimiento de la interrelación entre el cuerpo de conocimiento y los requerimientos de software que a través de un análisis hermenéutico de algunos de los componentes relacionales del concepto, que se pretende identificar si efectivamente los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas tienen comprensión adecuada de este tema y de su ubicación al interior del cuerpo de conocimiento de la Ingeniería de Sistemas. Para tal efecto se aplicó una encuesta a una muestra de 104 estudiantes de la facultad. La ecuación utilizada para determinar el valor mínimo para que la muestra en cada uno de los programas sea significativa fue:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Las variables en cuestión fueron identificadas luego de un análisis derivado de la identificación de esferas discursivas tal y como lo propone Bajtín (1999) . Fue a través de la identificación del contexto y del análisis de interacciones desde la emergencia de las propiedades de los fenómenos en su naturaleza compleja que fue posible desde la dimensión pragmáticas de los autores, la abducción de los casos estudiados. En este sentido, define la abducción como "el proceso por el que se forma una hipótesis explicativa", y como "la única operación lógica que introduce una idea nueva" (Peirce, 1931-1958). En coherencia con lo anterior, desde el marco epistemológico, la investigación se identifica con un paradigma pragmático.

Obedeciendo al proceso de investigación como lo propone Samaja (2012), se llevaron a cabo las instancias de validación conceptual, validación empírica, validación operativa y validación expositiva.

Se aplicaron encuestas que fueron analizadas descriptivamente y se realizó un diagrama de red en el cual se identificaron niveles de relaciones entre seis tópicos de requerimientos de software y el nivel de percepción por parte de los estudiantes del conocimiento taxonómico respecto a la función del tema “requerimientos de software” en el cuerpo de conocimiento de la Ingeniería de Software.

Como parte del instrumento se utilizó el presentado en la tabla 1, donde lo que se pretende es que el estudiante relacione los tópicos presentados en los descriptores con los campos de conocimiento propuestos en el SWEBOK numerados de uno a cinco.

PERCEPCIONES ACERCA DEL CAMPO DE CONOCIMIENTO EN SOFTWARE

Nombre: _____

Sexo: _____

Semestre académico: _____

INSTRUCCIONES

Por favor, diligencie la totalidad del cuestionario, marcando con **solo una equis (X)** en la casilla que según su percepción representa el nivel de relación de cada descriptor con cada tema, donde cada tema es:

1: Requerimientos de software

2: Diseño de software

3: Construcción de software

4: Pruebas de software

5: Mantenimiento de software

De antemano muchas gracias por su objetividad en el diligenciamiento de esta encuesta.

Tabla 1. Instrumento de relación entre los descriptores o tópicos y los campos de conocimiento del SWEBOK. Elaboración propia.

DESCRIPTOR	1	2	3	4	5
1.Elicitación					
2.Entrevistas					
3.Escenarios					
4.Prototipado					
5.Atributos					

Resultados

Con base en los datos obtenidos, se elaboraron tablas de frecuencia que indicaron los valores de los campos de conocimiento en los cuales ubican los estudiantes los conceptos de elicitación, entrevistas, escenarios, prototipado y atributos. Los resultados se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2. Valores obtenidos para las percepciones de relación de cada tópico con su respectivo campo de conocimiento.

	Elicitación	Entrevistas	Escenarios	Prototipado	Atributos	Diagrama UML
Requerimientos de Software	52	45	10	7	24	17
Diseño de Software	8	19	26	29	32	42
Construcción de Software	23	16	32	27	25	17
Pruebas de Software	17	19	30	35	15	18
Mantenimiento de Software	4	5	6	6	8	10

Posteriormente, pueden observarse éstos datos representados en el gráfico 1.

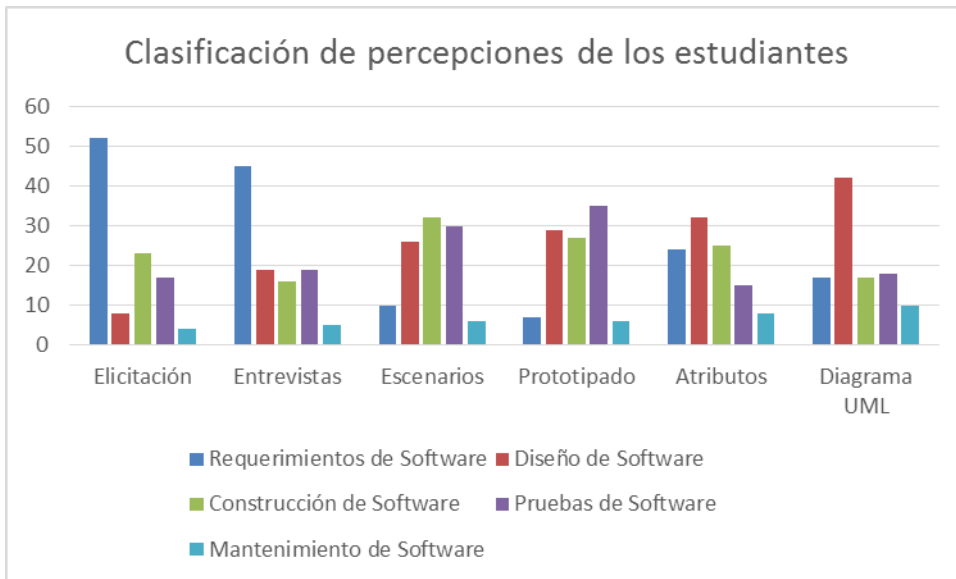


Gráfico 1. Frecuencia absoluta de estudiantes según la forma en que éstos clasifican los tópicos de elicitación, entrevistas, escenarios, prototipado, atributos y diagrama UML en los cinco campos del conocimiento propuesto.

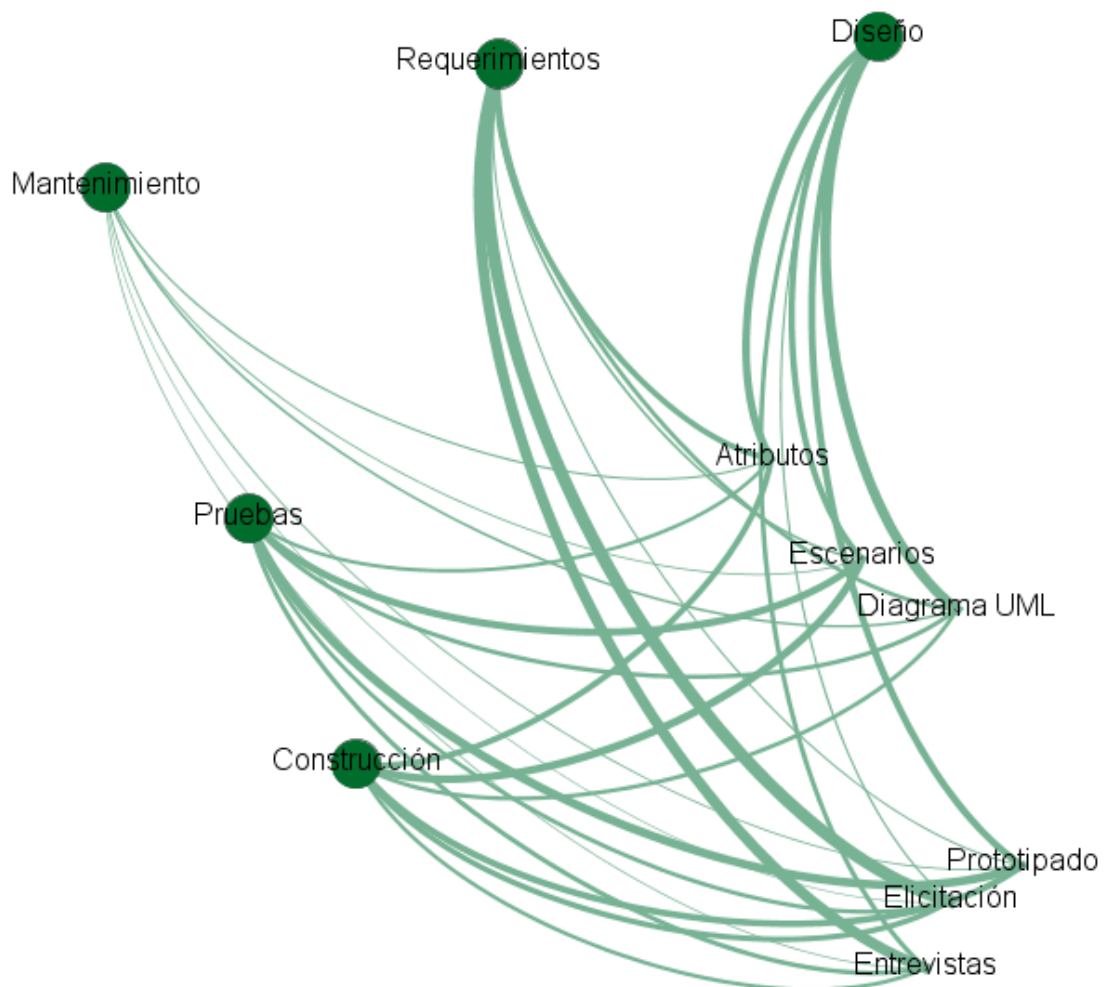


Gráfico 2. Relación entre tópicos y campos conceptuales de conocimiento - Elaboración propia.

Del gráfico 1 puede identificarse que existen diferencias sustanciales entre el comportamiento de los tópicos de elicitación y entrevistas y entre el comportamiento de

los otros tópicos. La elicitación y entrevistas fueron mayormente asociadas a los requerimientos. Por su parte, no hay un consenso claro entre escenarios, prototipado y atributos que fueron asociados a diseño, construcción y pruebas de software en proporciones similares.

El gráfico 2 fue realizado en el software gephi, el cual representa una red de nodos con sus respectivas conexiones. Entre más fuerte sea la conexión de conceptos, mayor será el enlace entre los nodos. Puede observarse por ejemplo cómo los enlaces a diseño y requerimientos son más fuertes que los enlaces a pruebas y construcción los cuales a su vez son más fuertes que los enlaces de mantenimiento.

Análisis de resultados

Con base en los resultados obtenidos, se pudo identificar que la gran mayoría de los estudiantes no reconocen claramente el campo de conocimiento de ingeniería de software, lo cual necesariamente impacta significativamente en el desempeño del desarrollo de los proyectos de los estudiantes. Considerando la definición anteriormente presentada de requerimientos, es posible relacionar las respuestas de los estudiantes con la forma en que ellos reflexionan acerca de su práctica ingenieril y la forma en que ponen al servicio de una solución las competencias que han desarrollado en su recorrido académico.

La toma de requerimientos, así como todo aspecto relacionado con el conocimiento requiere una ubicación respecto al sistema y contexto en el cual se está realizando el desarrollo de la solución al problema. Es por este motivo que se hace altamente sugerente la necesidad de establecer un marco adecuado para delinear el contexto de la solución y aplicar los criterios definidos por IEEE.

Según el SWEBOOK, los tópicos objeto de estudio deberían clasificarse al interior de los requerimientos de software, resulta interesante ver cómo por ejemplo no se asocia la creación y puesta en marcha de prototipos como una forma de tomar requerimientos de software. Desde allí se hace inminente considerar este enfoque de reconocimiento profundo del campo de conocimiento para de esta forma enriquecer la oferta de cursos y las estrategias de aprendizaje.

Es así como la redefinición del análisis del contexto permite considerar el concepto de sistema como “Una combinación interactiva de elementos para lograr un objetivo definido. Estos incluyen hardware, software, firmware, personas, información, técnicas, instalaciones, servicios y otros elementos de apoyo”. (INCOSE, 2012). No obstante, la definición de estos objetivos estará determinada por la forma en que se delimite el problema desde la concepción propia que el estudiante tiene acerca del contexto y la esfera discursiva en la cual este es planteado.

A medida que el estudiante avanza en su proceso de aprendizaje y genera relaciones conceptuales, irá construyendo y deconstruyendo conceptualizaciones mediante una suerte de sinécdoque. La sinécdoque, definida como “el tropo de la parte por el todo y del todo por la parte” (Díaz Bautista, 1990). Haciendo esta relación con los datos obtenidos, es relevante considerar por ejemplo la forma en que los estudiantes perciben el concepto de prototipo en el sentido en que lo asocian a una versión del software y no a una “herramienta invaluable para clarificar requerimientos ambiguos” (Bourque & Fairley, 2014). Este y otros hallazgos derivados de la inclusión del análisis discursivo para la comprensión del cuerpo de conocimiento de la disciplina del ingeniero de sistemas, posibilita una comprensión más adecuada de la forma en que los estudiantes podrían adelantar sus proyectos integradores tomando como base el cuerpo de conocimiento de desarrollo de software.

Conclusiones

La vinculación directa entre el conocimiento y la utilización de la información se refleja en la forma en que se interpreta el papel de las taxonomías conceptuales en el marco

de las esferas discursivas de la especificidad disciplinar. En ese orden de ideas, el desarrollo de este tipo de investigaciones permite identificar aspectos de mejorar en estrategias de aprendizaje para programas formativos en ingenierías asociadas al desarrollo de software.

La clasificación y consolidación del conocimiento al nivel de las estrategias de aprendizaje basadas en proyectos, es primordialmente desde la reflexión en la práctica. Es a partir de los procesos metacognitivos de aprendizaje que se realizan conexiones que a nivel de una ontología permiten asociar los conceptos a su respectiva taxonomía. Es proceso no es inmediato y depende de la forma en que gestionen los procesos de sinécdoque en la esfera discursiva de la profesión.

Los insumos que provee el SWEBOK son de alto interés para el mejoramiento de estrategias de aprendizaje en programas de ingeniería relacionados con software. La integración de una adecuada estrategia de aprendizaje con un reconocimiento especializado del cuerpo de conocimiento de la disciplina específica, permite la generación de procesos de realimentación que van depurando constantemente y según las necesidades del contexto, las formas de conocer en los entornos áulicos.

Referencias

Bajtín, M. M. (1999). *Estética de la creación verbal*. México: Siglo veintiuno editores.

Bourque, P., & Fairley, R. E. (2014). *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. SWEBOK 3.0*. Hoes Lane, Piscataway: IEEE Computer Society.

Díaz Bautista, M. D. (1990). Gramática y estilística de los tropos. *Estudios de Lingüística Universidad de Alicante (ELUA)*, 153-182.

INCOSE. (2012). *System Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities, version 3.2.3*. International Council on Systems Engineering.

Peirce, C. S. (1931-1958). *Collected Papers*. Cambridge: Harvard University Press.

Samaja, J. (2012). *Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires: Eudeba.