

LOS ARTICULOS CIENTIFICOS COMO METODOLOGIA DE APRENDIZAJE EN EL 1º SEMESTRE DE UN PROGRAMA DE INGENIERIA.

Scientific articles as a Learning methodology in the 1st semester of and Engineering Program

Omar Iván Trejos B.

M.Sc., PhD ©, Ingeniera de Sistemas y Computación, Universidad tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia
omartrejos@utp.edu.co

Resumen— En el presente artículo se presentan algunos resultados obtenidos de la utilización de artículos científicos en los primeros semestres del programa Ingeniería de Sistemas y Computación y con ello se busca formular algunos elementos de juicio que propendan por masificar el contacto entre estudiantes de pregrado y la escritura científica para facilitar no solo la consulta en Bases de Datos especializadas sino también posibilitar la redacción de artículos científicos y la participación en convocatorias para publicar.

Palabras clave— Artículos científicos, metodología, aprendizaje, ingeniería de sistemas.

Abstract— In this paper we present some results obtained from the use of scientific articles in the first semesters of the program and Computer Systems Engineering and thereby seeks to formulate a number of facts which foster massively contact between undergraduates and scientific writing to facilitate consultation not only specialized databases but also enable the writing of scientific papers and participation in calls to post..

Key Word — Scientific articles, methodology, Learning, computing engineering

I. INTRODUCCIÓN

Durante el proceso de formación en Ingeniería son muchos los instantes en los cuales se insiste en el abordaje de la literatura científica a partir de artículos extraídos de bases de datos especializadas. El mundo moderno, y con él los medios tecnológicos de hoy, posibilitan el acceso a Bases de Datos tales como Science Direct o IEEEExplore que permanentemente publican el aporte de diferentes investigadores a través de la colección de artículos que estas mismas entidades reciben, arbitran, evalúan y descartan o publican.

Dentro de este proceso de formación de ingenieros el contacto con la literatura científica constituye uno de los ítems más importantes dado que dicho contacto incide en el panorama de investigación que se incuba en el estudiante y en su aproximación al concepto de investigación, tomado este como el proceso a través del cual se trata de abordar, llegar y mover la frontera del conocimiento y que puede venir de la mano de métodos tanto cuantitativos como cualitativos así como una combinación de ambos.

¿En qué momento debe el estudiante de ingeniería iniciar el contacto con la redacción científica, con los artículos científicos y con el mundo de la investigación representado en bases de datos especializadas y fuentes confiables de información avanzada? Esa es una pregunta que muchas veces los docentes se hacen invitando a que la comunidad estudiantil participe activamente de todas las convocatorias y procesos formativos alrededor de la investigación.

En este punto es donde el presente artículo encuentra un primer punto de justificación pues si bien es cierto que la preocupación por el contacto de los estudiantes con los procesos de investigación se hace necesario en todo el período formativo como ingenieros, también lo es que la mayoría de instituciones comienzan dicho contacto ya cuando los estudiantes se encuentran en su fase final de formación, es decir, en los últimos semestres.

Sin desconocer los beneficios que, a pesar de todo, se han obtenido con este contacto que en algunos casos es profundamente tardío pero si este proceso se adelantara entonces se podría abordar el problema de la redacción científica y de la investigación calificada en un momento más temprano del proceso de formación y, posiblemente, se podrían obtener de una parte resultados más sólidos en los procesos investigativos y, de otra parte, investigadores con mayor experiencia a partir de la que se ha obtenido en su propio ciclo de formación en pregrado.

A lo cual se adiciona la necesidad de que los estudiantes no solo tengan un contacto con la literatura calificada, representada en artículos de investigación científica, sino que también desarrollen competencias en lecto escritura de forma que puedan ser suficientemente claros en la exposición de los resultados que obtengan en las investigaciones que se hagan.

Igualmente interesante resulta ser el hecho de motivar a los estudiantes a que envíen sus artículos de investigación y que participen en convocatorias para que éstos sean revisados, arbitrados y aprobados o negados pero, sobre todo, para que acumulen una experiencia que en su vida profesional va a ser significativamente útil.

El contacto con los artículos científicos de los estudiantes de los programas de ingeniería gira alrededor del 7º semestre en adelante, para los programas de ingeniería de 10 semestres. Debe admitirse que se han obtenido resultados de investigación que no se pueden menospreciar en cuanto a la producción científica epistolar sin embargo si este contacto se adelante podría pensarse en que sería la misma academia la beneficiaria de tal estrategia-

A manera de hipótesis, podría decirse que si desde el 1º semestre se posibilita el contacto de los estudiantes de un programa de ingeniería con la literatura científica y específicamente con los artículos de investigación científica publicados en revistas o bases de datos especializados, éstos (los alumnos) podrán desarrollar competencias lecto escriturales de alto nivel que les permitirán no solamente adquirir el hábito de acudir de dichas fuentes especializadas para profundizar en sus conocimientos sino para publicar sus hallazgos investigativos, tan necesarios en el mundo académico y que son los que lo dinamizan.

Por tanto deberá tenerse en cuenta la producción muy discreta que tienen los docentes de ingeniería alrededor de la publicación de sus resultados investigativos, es decir, la promoción masiva de producción de artículos científicos y el hábito de acudir a ellos como fuente de información, consulta y actualización por parte de los estudiantes tiene gran relación con la producción masiva de artículos y publicaciones por parte de los docentes y los hábitos que, al respecto, tengan éstos.

El método que se ha seguido para la aplicación de esta teoría ha sido muy sencillo: se han escrito algunos artículos con formato específico de revistas y bases de datos especializadas y que incluyen temas propios de los primeros semestres de formación en el programa Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira.

A pesar de la aparente elementalidad de sus temas algunos de estos artículos han sido publicados de manera efectiva

en revistas especializadas. Se toman estos artículos como base para el desarrollo de un tema específico y no solo se revisan en lo puramente temático sino también en lo metodológico.

En referencia con lo puramente temático el contenido del artículo es, en sí mismo, el referente para consultar, actualizar o controvertir alrededor de un tema determinado y que ha de tener una relación directa con el contenido de la asignatura, que para el caso ha sido la asignatura Programación I. La parte más interesante es lo metodológico puesto que, con esta estrategia, los estudiantes de primeros semestres se van encontrando con algunas de las metodologías para la escritura de artículos científicos y, más allá de ellos, con estilos que posibilitan la sustentación de ideas desde el ámbito científico y bajo una óptica de exposición investigativa.

Una de las metodologías más sencillas para la publicación de artículos científicos es la que se ha condensado bajo la sigla IMRYD (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión) y que sencillamente plantea una estructura que simplifica la publicación científica sin quitarle los méritos de sus hallazgos y su rigurosidad.

Bajo este esquema el artículo científico incluye una introducción, la presentación de una metodología utilizada, la exposición de unos resultados y finalmente una discusión alrededor de los resultados obtenidos así como unas conclusiones. Aún siendo tan breve, esta metodología simplifica la publicación de hallazgos investigativos a un punto que posibilita la rigurosidad sin que dicha exposición se vaya por el camino de los fiordos retóricos que muchas veces diluyen los hallazgos.

Por tal esta razón este artículo plantea una introducción acorde con el formato establecido, presenta algunas de las teorías que sustentan esta propuesta como estrategia de aprendizaje, expone con mayor detalle la metodología planteada brevemente, presenta algunos de los resultados obtenidos y finalmente, a partir de la discusión al respecto de los hallazgos, formula algunas conclusiones.

II. TEORÍA

El desarrollo de estas estrategias ha de tener siempre como fundamento algunos teóricos que, a partir de sus planteamientos alrededor del aprendizaje, fundamenten y den coherencia a lo que se plantea. Es aquí en donde se acude en este artículo a los autores Skinner, Rogers, Piaget, Bruner y Ausubel de quienes nos hemos servido para darle fundamento al presente artículo.

La relación entre el contenido del artículo científico que el estudiante tenga en sus manos en sus primeros semestres y el contenido temático de sus asignaturas se fortalece a partir de Skinner (1982) cuando afirma "...todo proceso de aprendizaje debe centrarse en el contenido y debe entregarse en dosis suficientemente coherentes y entendibles que se constituyan en claves para aprender".

Según esto, el autor le proporciona una gran relevancia a los contenidos y a la manera como estos se presentan y, basado en ello, podría decirse que los artículos científicos constituyen buenas píldoras claves para promover y acceder al conocimiento de avanzada dentro de un formato coherente y accequible.

La presentación bajo un esquema específico, tal como lo indica la redacción científica proporciona un escenario en donde el estudiante puede encontrar “claves” en el desarrollo de su proceso de formación que pueden hacerle grandes aportes a su instinto, y posterior desempeño, investigativo.

Rogers (1981) hace hincapié en el “...centrarse en el alumno” y, de manera particular, invita que el aprendizaje esté acompañado de un esquema coherente de premios y castigos. De una parte este autor avala entonces el hecho de que el contacto de los estudiantes con los artículos científicos es una forma de hacer ver al alumno como el centro del proceso de aprendizaje dado que, a partir de esta estrategia, el mismo alumno puede fijar algunas metas de manera personal.

La posibilidad de publicación en revistas o en bases de datos especializadas, aún a pesar de estar en semestres tan infantiles, constituye en sí mismo, y casi per se, un soporte inigualable como base para un mecanismo coherente de premios y castigos con la salvedad de que el premio, además del acceso a fuentes de conocimiento tan especializado, es la posibilidad de conocer y asimilar técnicas de redacción que abren opciones para la eventual publicación de sus hallazgos y el castigo, visto desde la óptica más positiva, es el rechazo que pudiera tener un alumno cuando se arriesga a participar en una convocatoria de publicación y ésta se la niega, pues los criterios y razones que normalmente se exponen resultan ser altamente motivantes y enriquecedores para el desarrollo del pensamiento científico del estudiante.

De esta manera, el estudiante adquiere el buen hábito tanto de recurrir a fuentes de conocimiento confiables (como son las bases de datos especializadas) y además de aproximarse a las formas de redacción científicas en la etapa más infante de su formación profesional. Esa independencia bien podría relacionarse con el planteamiento de Jean Piaget (1986) en el cual plantea que “...el objetivo excelso de un proceso de aprendizaje es aprender a aprender” y es allí en donde el contacto de los estudiantes de un programa de ingeniería de 1º semestre con los artículos científicos les abren puertas de autonomía académica y científica que solo se dimensionan cuando ellos mismos están comenzando a escribir sus propios artículos.

De la mano de Jerome Seymour Bruner (1963) encontramos el principio de que “...el ser humano aprende

mejor todo aquello que descubre” y la aproximación a los artículos científicos por parte de estudiantes de 1º semestre de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira, les abre la posibilidad de tener un primer contacto, es decir, de descubrir el amplio horizonte de las bases de datos especializadas y, más allá, de los artículos de investigación y la redacción científica.

Teniendo en cuenta lo enunciado por Bruner como base para la fundamentación de esta estrategia entonces hemos de aceptar que tal contacto entre estudiantes y artículos científicos constituyen un descubrimiento para aquellos que posibilita horizontes inimaginables de aprendizaje.

Por último David Paul Ausubel (1986) plantea que “el ser humano aprende mejor todo aquello que tiene significado” y si le sabemos conferir el significado a un artículo científico no solo en lo temático pues expone los resultados o hallazgos de investigaciones sino que también favorece lo metodológico al permitir que el estudiante conozca una manera estructurada y sistemática para exponer una idea, una conclusión o un planteamiento de manera coherente, entonces le habremos encontrado el significado que posibilita el aprendizaje a la luz de esta estrategia.

III. METODOLOGÍA

En referencia con lo puramente metodológico podría decirse que, con el ánimo de lograr una cercanía mayor entre los estudiantes y los artículos científicos se ha adoptado la siguiente metodología:

- a) Se procura llevar por lo menos un artículo científico (tomado de una de las bases de datos especializadas) como fundamento para el desarrollo de cada nuevo tema o, por lo menos, de una sesión a la semana
- b) Dentro de los ejercicios que quedan pendientes con el ánimo de fortalecer el conocimiento alrededor de un tema, se sugieren consultas a las bases de datos especializadas. Algunas veces se proponen en términos generales, sobre la base del tema, y otras veces se indican con nombre y autor de manera explícita
- c) Se realizan pruebas escritas alrededor del tema de determinados artículos, especialmente, aquellos que son de autoría del profesor
- d) Se valora, con nota computable, el aporte que hagan los estudiantes a través de la redacción de artículos científicos o, por lo menos, a través de la redacción de documentos con la estructura de un artículo científico
- e) Se hace un reconocimiento público, a nivel del salón, a aquellos estudiantes que han logrado posicionar, enviar, tramitar y publicar artículos científicos y se socializa su contenido con el resto de estudiantes del curso
- f) Muchos de los temas del contenido del curso se presentan con formato de artículo científico

Tal como se ha planteado la estrategia metodológica a utilizar implica:

- Una presentación temática del contenido de la asignatura Programación I del Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira basada en artículos científicos que tienen la estructura IMRYD (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión)
- Unos espacios y talleres de reflexión al respecto del contenido de los artículos estrechamente ligados al contenido de la asignatura
- Una posibilidad de que los estudiantes se inicien en la escritura científica y hagan sus primeros intentos de publicación además de motivarlos a despertar en ellos el espíritu científico investigativo pues es de allí de donde se nutren los artículos
- Una participación activa de los alumnos además de iniciarlos en los procesos investigativos y en su contacto con los grupos de investigación aún estando en una etapa tan aparentemente infante de formación
- Una estrategia permanente de acudir a las fuentes de información de alto nivel tales como las revistas y las bases de datos especializadas y la generación de un hábito igualmente especializado de consulta

IV. RESULTADOS

Esta estrategia metodológica se ha aplicado durante el I semestre de 2010, II semestre de 2010, I semestre de 2011, II semestre de 2011, I semestre de 2012 y II semestre de 2012 en los cursos diurnos de la asignatura Programación I de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira. Se ha acudido a la utilización de 19 artículos por semestre y tanto la aceptación como la aproximación al concepto de investigación y a los grupos de investigación por parte de los estudiantes de 1º semestre han sido bastante especiales y significativas.

Los estudiantes han manifestado su complacencia alrededor de esta estrategia y han construido borradores en diferentes actividades propias de la asignatura con el formato y el estilo de la redacción científica y de los artículos científicos a los cuales se ha acudido bajo estructura IMRYD. Durante el periodo mencionado se han escrito 6 borradores de artículos (en el semestre en que menos se produjo que fue el I semestre de 2009) y 16

borradores de artículos (en el semestre en que más se ha producido que ha sido el I semestre de 2012).

El docente de la asignatura y autor del presente artículo ha oficiado como árbitro evaluador y ha hecho las correcciones pertinentes. A lo largo de esta experiencia se han encontrado tres (3) artículos a lo que no se les ha hecho ninguna observación ni en la forma ni en el fondo y que tienen que ver con algunos hallazgos obtenidos por los alumnos en el marco de la asignatura Programación I. Estos artículos han sido enviados a revistas especializadas y se encuentran en proceso de arbitraje por parte de las mismas.

No ha de olvidarse que son artículos producidos por alumnos de 1º semestre de Ingeniería de Sistemas y Computación y que significa mucho tanto en lo académico como en lo institucional que estudiantes tan infantiles ya estén ubicados en el camino de la producción científica, algo inimaginable en otras épocas.

V. DISCUSIÓN

- Existe un camino que posibilita a los estudiantes a que se aproximen al concepto de investigación, a sus procesos asociados y a sus estilos de forma y fondo desde el 1º semestre de su programas de formación siempre y cuando el docente asuma el reto de convertirse él también en un productor de artículo científicos
- Es importante involucrar desde el primer semestre a los estudiantes de un programa de ingeniería dado que, en el marco de su juventud y sabiendo lo efímero que resulta ser su paso por las aulas, los procesos investigativos y ellos mismos se nutren mutuamente con la experiencia comenzada en el 1º semestre y finalizando con procesos exitosos apoyados en convocatorias financiadas de investigación en las etapas últimas de su carrera
- La adopción de esta estrategia puede motivar y aumentar la aceptación de los estudiantes a participar en procesos investigativos, amén de la gran inversión de recursos que en este tema se están haciendo por parte de las instituciones y por parte de las entidades del Estado

VI. CONCLUSIONES

La sensibilidad de este tipo de sensores es visible en las pruebas, sus componentes internos fabricados en estado sólido permiten ubicarlos sobre una gran variedad de robots y en una gran variedad de escenarios, generando buenos resultados.

El filtro de Kamlan integrado en el dispositivo evita en cierta medida la implementación de filtros de corrección de posición adicionales en el software en aplicaciones de navegación.

ROS es un software libre de muy fácil acceso, que a pesar de llevar un poco más de 4 años de madurez es muy estable y esta bien soportado. Este software esta siendo cada vez más utilizado gracias a su fácil instalación y uso.

La facilidad que tiene ROS para intercomunicar sus procesos facilita en gran medida la integración e implementación de sensores en proyectos aplicados de robótica.

La visualización directa de los datos del sensor sobre la pantalla del computador permite a los desarrolladores realizar análisis y aplicar filtros o algoritmos para permitir a sus desarrollos robóticos interactuar de una mejor manera con el entorno en el cual se encuentren.

ROS tiene hasta el momento una numerosa lista de sensores y estructuras de datos definidas de manera estándar en sus librerías, lo que facilita a los desarrolladores el diseño de sus proyectos robóticos

La posibilidad de integrar los datos de este sensor con otro tipo de dispositivos como sensores de visión permite no solo georeferenciar los datos sino también construir directamente entornos virtuales y visualizarlos directamente sobre la aplicación para posteriores análisis.

REFERENCIAS

- [1] SKINNER, B. F. (1982). Tecnología de la Enseñanza. Madrid, Labor.
- [2] SKINNER, B. F. (1985). Aprendizaje y Comportamiento. México, Martínez Roca.
- [3] ROGERS, C. (1979). El proceso de convertirse en persona. Buenos Aires, Paidós.
- [4] ROGERS, C. & ROSENBERG, C. (1981). La persona como centro. Barcelona, Herder.
- [5] PIAGET, J. (1986). Inteligencia y afectividad. Buenos Aires, Aique.
- [6] BRUNER, J. (1963). El proceso de la Educación. México, Hispanoamericana.
- [7] AUSUBEL, P. (1986). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México, Trillas.