

Análisis de las Técnicas Didácticas Aplicadas por Docentes de Programación de Sistemas
Analysis of Teaching Techniques Applied by Teachers of Systems Programming

Pedro C. Godoy Rosero y Kléber R. Posligua Flores

Pontificia Universidad Católica del Ecuador,

Sede Esmeraldas.

La correspondencia sobre este artículo debe ser dirigida a Pedro C. Godoy Rosero.

Email: cesar.godoy@pucese.edu.ec

Fecha de recepción: 6 de octubre de 2017.

Fecha de aceptación: 17 de enero de 2018.

¿Cómo citar este artículo? (Normas APA): Godoy Rosero, P.C., Posligua Flores, K.P. (2018). Análisis de las Técnicas Didácticas Aplicadas por Docentes de Programación de Sistemas. Revista Científica Hallazgos21, 3 (Suplemento Especial). Recuperado de <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>

Revista Científica Hallazgos21. ISSN 2528-7915. Periodicidad: cuatrimestral (marzo, julio, noviembre).

Director: José Suárez Lezcano. Teléfono: 2721459, extensión: 163.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas. Calle Espejo, Subida a Santa Cruz, Esmeraldas. CP 08 01 00 65. Email: revista.hallazgos21@pucese.edu.ec. <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>

Resumen

La preparación académica en la formación de los ingenieros en sistemas, abarca un grupo de asignaturas correspondientes al área de programación, las mismas que según el reporte de notas de la Secretaría General de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede en Esmeraldas, evidencia que la mayoría de los estudiantes obtienen una nota equivalente al puntaje del límite inferior para la aprobación de una asignatura. El análisis a las técnicas didácticas que aplican los docentes de dicha institución, determina una limitada utilización de estas en el proceso de enseñanza aprendizaje. En el desarrollo del presente estudio, el enfoque cuantitativo fue preponderante para medir mediante procedimientos estadísticos y cruce de variables, el grado de destrezas de programación adquirida por los estudiantes, así como el nivel de aplicabilidad de técnicas didácticas utilizadas por los docentes. Los hallazgos encontrados revelaron que las técnicas didácticas utilizadas por los docentes generan en los estudiantes un aprendizaje promedio de 3.1 sobre 5.0 puntos, siendo apenas el 7% de estudiantes los que logran destacarse en las asignaturas de programación.

Palabras clave: técnicas didácticas; asignaturas de programación; didácticas; enseñanza de programación.

Abstract

The academic preparation in the training of the engineers in systems, includes a group of subjects corresponding to the programming area, the same ones that according to the report of notes of the General Secretary of the Pontifical Catholic University of Ecuador, headquarters in Esmeraldas, evidences that the majority of the students obtain a grade equivalent to the lower limit score for passing a subject. The analysis of didactic techniques applied by the teachers of this institution, determines a limited use of these in the teaching-learning process. In the development of the present study, the quantitative approach was preponderant to measure through statistical procedures and crossover variables, the degree of programming skills acquired by students, as well as the level of applicability of didactic techniques used by teachers. The findings revealed that the didactic techniques used by the teachers generate in the students an average learning of 3.1 over 5.0 points, with only 7% of students being able to excel in the programming subjects.

Keywords: didactic techniques; programming subjects; didactics; programming teaching.

Análisis de las técnicas didácticas aplicadas por docentes de programación de sistemas

Históricamente los lenguajes de programación han evolucionado desde los entornos que utilizaban las típicas consolas de comandos, donde para crear una aplicación sencilla requería de miles de líneas de código hasta los lenguajes de programación visual, cuyo entorno de desarrollo permite realizar gráficamente y con mayor productividad aplicaciones para múltiples entornos ya sean de escritorio, aplicaciones web y aplicaciones para dispositivos móviles.

En los lenguajes de programación es importante aplicar los modelos o paradigmas del mismo, el cual determina la visión y métodos de un programador en la construcción de un programa. Las distintas formas de pensar en la solución de problemas, han dado origen a varios paradigmas; entre ellos se destaca al modelo imperativo, basado en la programación secuencial de comandos, la programación o modelo estructurado que divide el programa en bloques o procedimientos y que permite la reutilización de código, el modelo declarativo que consiste en describir las propiedades de la solución buscada sin importar como lograrla, el paradigma lógico que se basa en la definición de reglas lógicas y mediante un motor de inferencias responder preguntas, el paradigma de la orientación a objetos que encapsula estado y operaciones en objetos, los mismos que se comunican con mensajes, siendo su principal ventaja la reutilización de código y la facilidad para resolver determinados problemas (Sierra, 2009).

En el proceso de enseñar a programar, los docentes aplican materiales y métodos didácticos para poder llegar al estudiantado, esto genera una enseñanza para formar y

construir conocimientos y aprendizaje mediante la obtención de los mismos, ya sean informativos o formativos, por tanto, el docente mediante su experiencia debe marcar como objetivo principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desarrollar competencias que le permita expresar los resultados. De ahí que el proceso enseñanza-aprendizaje se define como un "sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje" (Contreras, 1990, p. 23). Para Coll, Pozo, Sarabia, y Valls (1994) procedimiento es "...un conjunto de acciones ordenadas y orientadas a la consecución de una meta". En esta definición se incluye la idea de destrezas, de técnicas y de estrategias.

La estrategia didáctica identifica a la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje y puede ser, Estrategias Impuestas o de Enseñanza que se refieren al conjunto de actividades, técnicas y medios que el docente planifica acorde a las necesidades del educando, asegurando así el proceso de aprendizaje; y Estrategias Inducidas o de Aprendizaje que identifican al educando cuando la utiliza para aprender y solucionar problemas (Díaz-Barriga Arceo et al., 2002).

Las técnicas didácticas, constituyen una herramienta que los docentes deben saber organizar y aplicar como parte de una estrategia, dependiendo del aprendizaje que se espera desarrollar en el alumno (Herbart, J, 1806). La estrategia da sentido y coordinación a todo lo que se hace para llegar a la meta y debe estar fundamentada en un método. A diferencia del método, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base a las metas a donde se quiere llegar (Velasco y Mosquera, s. f.). Estas técnicas didácticas constituyen un recurso particular que utiliza el educador para

cumplir los propósitos planeados apoyándose en estrategias de enseñanza, en las que el educando logre responsabilizarse de su propio aprendizaje, colaborar y participar en el proceso mediante actividades, comprometerse en un proceso de reflexión con lo que hace, utilizando la tecnología como recurso útil para enriquecer su aprendizaje.

Las técnicas didácticas aplicadas para la enseñanza de lenguajes de programación, deben motivar al estudiantado para que sean capaces tanto de adquirir conocimientos como desarrollar y mejorar aptitudes en la programación que permita impulsar el autoaprendizaje desarrollando diversas formas de presentar la solución de problemas planteados. Este proceso conlleva a que el estudiantado realice la publicación de los trabajos presentados y comparta sus conocimientos, promoviendo el trabajo grupal.

Para construir y adecuar aplicaciones de software y para que estas sean interpretadas y ejecutadas por una computadora, se necesita de un lenguaje de programación; el que consiste en un conjunto de instrucciones y enunciados verbales propios que se armonizan con el objetivo de automatizar un proceso. Existen muchos lenguajes de programación y se diferencian en dos grandes grupos:

Las Asignaturas que conforman el área de programación de primero a quinto nivel en la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la PUCES son las siguientes: Programación, Programación Orientada a Objetos, Lenguajes de Programación, Estructura de Datos I, Estructura de Datos II. Estas asignaturas son fundamentales en la carrera de Ingeniería de Sistemas, ya que conforman el núcleo del área de programación, por tanto, es imprescindible para los docentes y estudiantes lograr el cumplimiento de los resultados de

aprendizaje, para afrontar con mayor facilidad las asignaturas de cursos superiores y en consecuencia lograr un buen desempeño profesional en el área de desarrollo de software.

En el área de programación es importante desarrollar las siguientes destrezas: la capacidad de abstracción, la cual contempla la capacidad de aislar un elemento de contexto del resto de elementos que lo acompaña. En programación orientada a objetos la abstracción se enfoca en la visión externa de un objeto, separa el comportamiento específico de un objeto. A esta división que realiza se le conoce como la barrera de abstracción (Lara, 2015). La capacidad de plantear y resolver problemas es una declaración clara y concisa que describe los síntomas del problema a abordar. Definir el enunciado del problema proporciona tres beneficios para el equipo: crea un sentido de pertenencia para el equipo, el equipo se enfoca solo en un conflicto y describe los síntomas en términos medibles (Cisneros, 2012).

De acuerdo con la Universidad de Cádiz 2016, la capacidad del trabajo en equipo hace referencia a la serie de estrategias, procedimientos y metodologías que utiliza un grupo humano para lograr las metas propuestas. Las personas que integran los equipos de trabajo deben de estar predispuestas a anteponer los intereses del grupo a los personales, a valorar y aceptar las competencias de los demás, a ser capaces de poder expresar las propias opiniones a pesar de las trabas que se encuentre por parte del resto de componentes del grupo.

Otra estrategia en el ámbito de la programación, es la capacidad de traducir la solución de un problema en un lenguaje de programación: Para el desarrollo de esta destreza es necesario el conocimiento de las

sentencias que conforman un determinado lenguaje como son las secuenciales, iterativas, procedimientos y funciones y por supuesto lógica de programación.

El problema en el que se enmarca la presente investigación son los bajos promedios obtenidos por los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la PUCESE en las asignaturas del área de programación (Programación, Programación Orientada a Objetos, Estructura de Datos y Lenguajes de Programación) en los primeros niveles del curso universitario de pregrado. De acuerdo con datos estadísticos proporcionados por la Secretaría General de la Sede desde el año 2014 al 2016, los promedios de notas finales no superan los 33 sobre 50 puntos, evidenciando por tanto un bajo nivel en el desarrollo de destrezas básicas en programación.

La investigación realizada por Larco, M. (2010) , se enfatiza en la necesidad de utilizar herramientas tecnológicas como son los entornos de aprendizajes virtuales para crear registros permanentes de los procesos académicos y didácticos realizados por docentes y estudiantes con el fin de sumar las experiencias docentes para socializarlas en la comunidad universitaria y por tanto fortalecer las destrezas en el área de la arquitectura. La autora concluye que es necesario complementar las clases presenciales con entornos educativos virtuales para mejorar y compartir la producción académica y que por tanto ayuden al estudiante a reforzar sus conocimientos y destrezas en áreas específicas.

Almeida, N. (2011) en su trabajo de investigación, propone que se deben utilizar estrategias didácticas interactivas para desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes que permitan que la educación pueda ser considerada como un instrumento que posibilite y desarrolle en la

persona, un actuar flexible y eficaz; por tanto las estrategias convierten el aprendizaje en un proceso dinámico que puedan ser aplicadas en el contexto escolar y extra escolar para lograr una interacción armónica entre los saberes, que le proporciona al alumno, un desempeño idóneo en cualquier ámbito y en diferentes circunstancias. La autora finaliza su investigación afirmando que la estrategia didáctica interactiva, es una guía del conjunto de las acciones que el profesor implementa de forma reflexiva y flexible en un contexto determinado, para alcanzar el logro de aprendizajes significativos en los alumnos.

Jiménez, E (2013) menciona en su investigación, la importancia de la utilización de entornos virtuales como apoyo a los procesos de enseñanza – aprendizaje presencial, ya que el docente puede poner material en el curso virtual sobre distintos enfoques en la historia del pensamiento, así como el aporte de autores y corrientes pertinentes, desde el estatuto epistemológico propio de la Filosofía y la posibilidad de articulación que ella ofrece. Cosa que sería difícil abarcar solo con el curso presencial. Concluye que la plataforma virtual puede ser utilizada por un profesor en la forma que decida es la más ajustada a sus planes docentes; sus foros, chats, páginas web, envío de tareas, cuestionarios, glosarios, y demás herramientas que la constituyen están presentes como elementos dados a la imaginación y buen criterio del profesor con la finalidad de favorecer el aprendizaje del estudiante.

De acuerdo con las investigaciones argumentadas por estos autores es necesario combinar las clases presenciales con el uso de la tecnología que permita diseñar materiales didácticos alternativos y novedosos fomentando el aprendizaje

colaborativo, autónomo y significativo del estudiantado.

Método

El enfoque utilizado en esta investigación es cuantitativo, porque una vez que se delimitaron los objetivos de estudio y las preguntas problémicas, se revisó la literatura pertinente y se construyó el marco teórico que fundamenta este trabajo, para luego establecer las variables de estudio, diseñar los instrumentos adecuados para recuperar los datos y posteriormente medirlos con la utilización de métodos estadísticos y finalmente analizarlas para establecer las conclusiones del caso.

De acuerdo con la profundidad y alcance del estudio, la presente es una investigación descriptiva, porque aclara los conceptos de estrategias didácticas y su aplicación en el área de la programación. Así mismo, describe las características de los docentes durante su accionar en el aula de clase conjuntamente con los métodos, procedimientos y técnicas didácticas por ellos utilizadas. También porque mide el grado de las destrezas de programación desarrolladas en los estudiantes.

Dentro de los métodos empíricos se utilizó la observación, aplicando una guía estructurada que permitió registrar varios parámetros relativos a las técnicas didácticas utilizadas por los docentes durante la clase y el proceso de aprendizaje en los estudiantes. Se aplicó una encuesta dirigida a los docentes para determinar según su criterio las estrategias didácticas utilizadas en el proceso de enseñanza - aprendizaje; otra encuesta fue dirigida a los estudiantes de la carrera de Sistema de la PUCESE para determinar las destrezas desarrolladas en el área de Programación.

Para el desarrollo de esta investigación se partió de las bajas notas finales obtenidas por los estudiantes de la carrera de Sistemas

en el área de programación, que, de acuerdo con la Secretaría General de la Sede, desde el 2014 al 2016 el promedio de éstas no superan los 33 sobre 50 puntos.

Luego se procedió a la revisión bibliográfica para conceptualizar las variables definidas en este trabajo: técnicas didácticas, proceso de enseñanza - aprendizaje y destrezas en programación, que sirvieron de fundamento al marco teórico. Para organizar las citas y fuentes bibliográficas se utilizó la herramienta Zotero.

Luego de la validación de los instrumentos, se procedió a la recolección de los datos, fueron aplicados a los estudiantes de la muestra seleccionada y a los docentes que dictan las asignaturas del área de Programación de la carrera de Sistemas. Para el registro de las actividades docentes se utilizó la guía de observación en distintos momentos de la clase. La investigación se desarrolló en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), ubicada en la calle Espejo y subida a Santa Cruz. La población está constituida por 42 estudiantes y 4 docentes del área de programación de la carrera de Ingeniería de Sistemas, periodo académico octubre 2016 a febrero 2017.

Para garantizar la confiabilidad y consistencia de los instrumentos y la correlación existente entre las variables se procedió a calcular el coeficiente Cronbach obteniendo para la encuesta dirigida a estudiantes un valor alfa de 0.92 para 42 casos estudiados y para la encuesta aplicada a docentes un valor alfa de 0.95 para 4 casos estudiados. Concluyendo que los instrumentos tienen una fiabilidad de excelencia en aquello que pretenden medir.

Resultados y discusión

La siguiente tabla compara la utilización de la técnica didáctica aplicada por el

docente versus el grado de aprendizaje que proporciona la técnica en el estudiante.

Tabla 1

Técnica utilizada por el docente vs aprendizaje proporcionado por la técnica

Técnica didáctica	Utilización Promedio	Grado de aprendizaje /5
Mesa Redonda	1.8	2.6
Foro - chats online	2.0	2.6
Panel de discusión	2.6	3.0
Trabajo colaborativo usando internet	2.9	3.0
Lluvias de ideas	3.1	3.3
Exposiciones	3.2	3.4
Talleres teóricos - prácticos	3.3	3.4
Método proyectos	3.5	3.3
Aprendizaje Basado en Problemas	3.5	3.5
Investigación formativa	3.9	3.8
Promedio	2.9	3.1

Fuente: Encuestas realizadas.

Tal como se observa en el cuadro, la técnica mayormente utilizada por los docentes del área de programación corresponde a la investigación formativa, que de acuerdo con los estudiantes les proporciona un grado de aprendizaje promedio de 3.8 sobre 5. Este resultado es comprensible ya que esta técnica ha sido adoptada por la Dirección Académica de la PUCESE para iniciar a los estudiantes en el área de investigación. El aprendizaje basado en problemas donde el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje, les proporciona un grado promedio de aprendizaje del 3.5 sobre 5.

También se puede observar que la técnica menormente utilizada por los docentes corresponde a la mesa redonda, la misma que es una técnica didáctica muy conocida por los docentes con formación en Ciencias de la Educación y no tanto por docentes con formación en el área de programación.

Llama la atención que la técnica del trabajo colaborativo sea muy poco utilizada ya que esta herramienta, empleada

adecuadamente, ayuda a construir el conocimiento entre todos los participantes de la sala de clase, tal como se evidencia en el estudio sobre el trabajo colaborativo empleado en las aulas universitarias, resulta relevante y oportuno, por cuanto permite que los estudiantes aprendan y generen conocimiento entre ellos (Maldonado, 2007).

El 83.3% de los estudiantes considera que en el área de programación nunca, muy rara vez o pocas veces se realizan concursos de programación. Si los docentes emplearan con

Tabla 2

Opinión sobre concursos de programación

Resultados	Frecuencia	Porcentaje
Opciones		
Nunca	15	35.7%
Muy rara vez	10	23.8%
A veces	10	23.8%
Frecuentemente	5	11.9%
Siempre	2	4.8%
Total general	42	100.0%

Fuente: Encuestas realizadas.

mayor frecuencia esta técnica fortalecerían las destrezas de los estudiantes en el planteamiento y solución de problemas que se reflejarían en el desarrollo de programas que sean exactos, claros y eficientes. Está comprobado que programas como las Olimpiadas de la Ciencia y los concursos universitarios de programación generan alumnos competitivos, disciplinados, con metas fijas y con altos ideales (Torres L., 2016).

Para valorar el aprendizaje en cada temática se realizó media aritmética, consistente en multiplicar la columna escala de valoración por la cantidad de estudiantes de cada tema, luego se sumaron estos valores y se dividió para 42 que es la totalidad de estudiantes. Al final se obtuvo la siguiente tabla con la valoración promedio para cada

Tabla 3

Valoración promedio por tema de aprendizaje

Temas de Aprendizaje	Valoración Promedio (1 - 5)
Vectores y matrices	3.7
Pruebas de escritorio	3.7
Algoritmos de ordenación	3.7
Lógica de programación	3.8
Codificación de programas	3.9
Diagramas de Flujo	4.1
Estructuras repetitivas	4.1
Pseudocódigos	4.1
Promedio General	3.9

Fuente: Encuestas realizadas.

temática:

Al revisar estos resultados, se identifica que las temáticas que son más fáciles de comprender para los estudiantes son: diagramas de flujo, estructuras repetitivas y pseudocódigos; mientras que presentan mayor dificultad en el aprendizaje de los contenidos siguientes: vectores y matrices, pruebas de escritorio, algoritmos de ordenación, lógica de programación y codificación de programas. Estas son temáticas que el docente debe reforzar para

Tabla 4

Grado de la destreza desarrollada

Destreza	Valoración Promedio
Abstracción	3.6
Varias soluciones al mismo problema	3.7
Plantear y resolver problemas	3.8
Trabajar en grupos	3.8
Codificar problema en LP	3.8
Promedio General	3.7

Fuente: Encuestas realizadas.

potenciar las destrezas de programación de los estudiantes.

La Tabla 4 indica que las destrezas menos desarrolladas son la abstracción (capacidad de aislar un elemento de su contexto o del resto de elementos que lo acompaña) y la capacidad de plantear varias soluciones al mismo problema. Por otro lado, se observa que las destrezas con mayor desarrollo son: plantear y resolver problemas, trabajar en grupos y codificar programas en un lenguaje de programación. En ambos casos se observa que el promedio de desarrollo de las destrezas no supera los cuatro de cinco puntos. Se requiere fortalecer las destrezas señaladas por cuanto contribuyen a buscar la racionalidad y comprensión en el proceso mental del estudiantado para hallar la guía a la solución de problemas, basados en el pensamiento

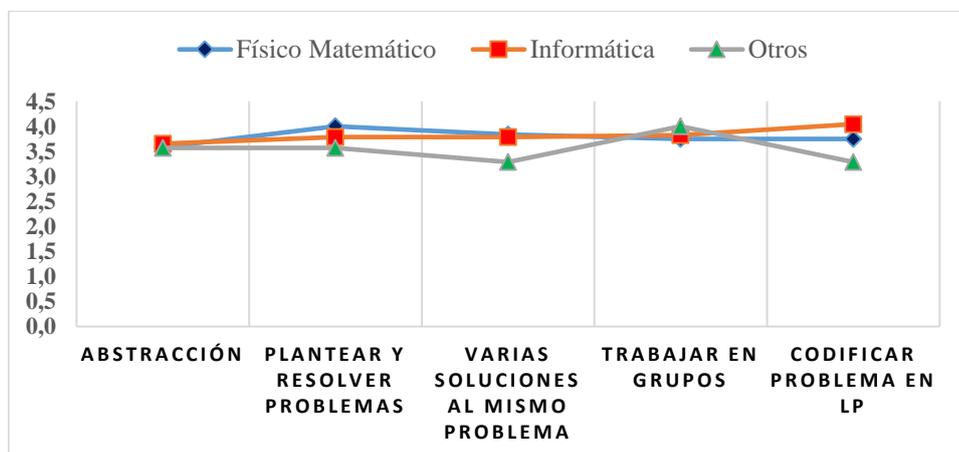


Figura 1. Valoración de la destreza según el bachillerato. Fuente: Encuestas.

lógico como parte del desarrollo de las habilidades intelectuales como deducir, inducir, clasificar y describir; y procedimentales como modelar, diseñar y algoritmizar. (Arroyo Torres, X. J., Pinos, D. E., & Alberto, C., 2014)

En la Figura 1 muestra que los estudiantes procedentes de bachilleratos en Física y Matemática como los Informáticos desarrollan destrezas de manera similar por encima de los procedentes de otros bachilleratos; pero estos últimos tienen un desarrollo superior en la capacidad de Trabajo Grupal.

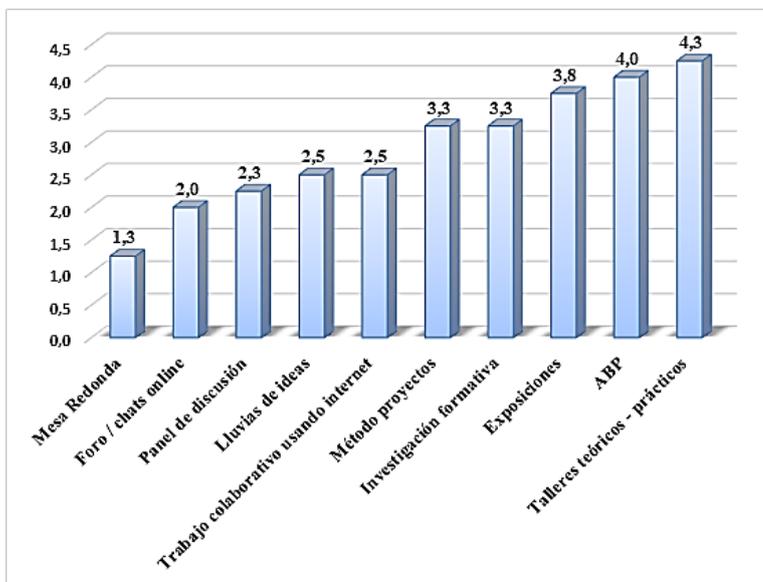


Figura 2. Técnicas didácticas utilizadas por el docente.
Fuente: Encuestas realizadas.

De acuerdo a lo que señalan los docentes del área de programación, las técnicas que mayormente utilizan son: talleres teóricos - prácticos, aprendizaje basado en problemas, exposiciones, investigación formativa y método de proyectos; mientras que las menos utilizadas son aquellas técnicas que favorecen el trabajo colaborativo entre las que se mencionan: mesa redonda, foro/chats online, panel de discusión, lluvia de ideas y el trabajo colaborativo utilizando el internet. Estos resultados

coinciden con la encuesta que se aplicó a los estudiantes, ya que éstos también opinan que los docentes utilizan muy poco las

Tabla 5
Técnicas didácticas que favorecen el trabajo grupal y colaborativo

Técnica didáctica	Promedio de Utilización /5
Debates y foros	2.3
Grupos de discusión	2.3
Lluvia de ideas	2.5
Grupos de investigación	3.3
Trabajo en parejas	3.5
PROMEDIO	2.8

Fuente: Encuestas realizadas.

técnicas didácticas que favorecen el trabajo colaborativo.

Según los resultados obtenidos tanto los debates y foros como los grupos de discusión tienen un grado de utilización de 2.3 sobre 5 puntos, la lluvia de ideas 2.5 sobre 5 puntos, los grupos de investigación y trabajo en parejas tienen un grado de utilización de 3.3 y 3.5 puntos respectivamente. El promedio de utilización de estas técnicas es de 2.8 sobre 5 puntos equivalente al 55%.

Todos los docentes encuestados opinan que siempre y frecuentemente utilizan la retroalimentación como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 6
Utilización de la retroalimentación por parte del docente

Utiliza retroalimentación	Frecuencia	Porcentaje
Frecuentemente	2.0	50.0
Siempre	2.0	50.0
Total	4.0	100.0

Fuente: Encuestas realizadas.

Este resultado discrepa con el criterio emitido por los estudiantes, ya que éstos opinan que apenas el 48% de sus docentes utiliza esta técnica.

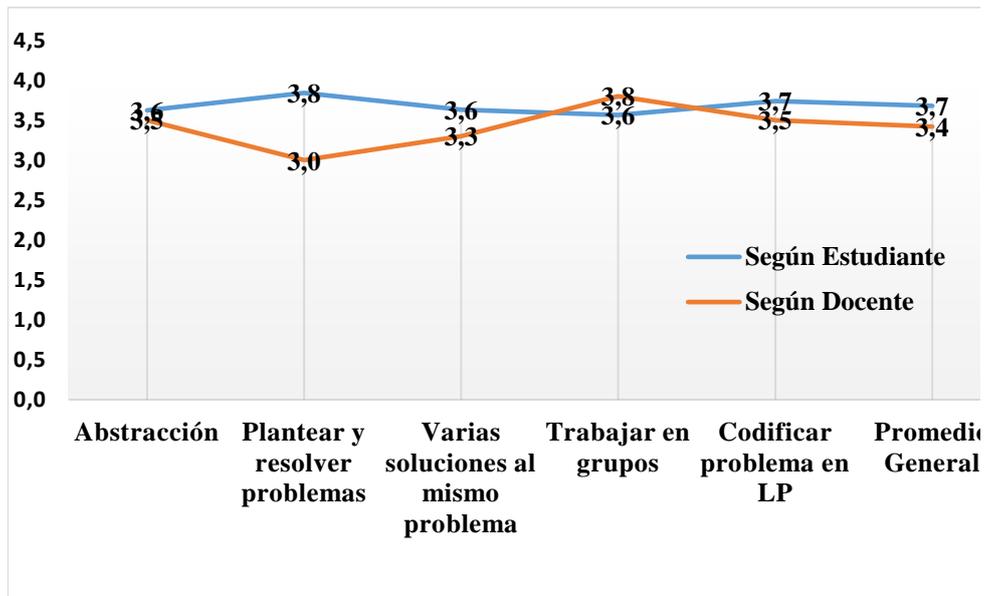


Figura 3. Grado de desarrollo de las destrezas en los estudiantes.
 Fuente: Elaboración propia.

Según el criterio docente, el promedio general de desarrollo de las destrezas, abstracción, plantear y resolver problemas, varias soluciones al mismo problema, trabajar en grupos y codificar un programa en un lenguaje de programación es de 3.4 sobre 5.0 puntos, la misma que equivale a 13.6 sobre 20 puntos, es decir, la puntuación necesaria y un poco más que se necesita para aprobar un examen final. Al comparar ambos criterios (docente versus estudiante), se observa que las opiniones sobre el desarrollo de las destrezas son bastantes similares.

Mediante la observación directa a los docentes del área de programación utilizan mayormente técnicas didácticas centradas en el aprendizaje individual del estudiante, es decir, las técnicas que favorecen el aprendizaje colaborativo como paneles de discusión, debates, foros, trabajo en

parejas, entre otros, son poco o nunca utilizadas. También es importante notar que hay poco dominio de los momentos de la clase por parte del docente: activación de conocimientos previos, refuerzo y evaluación de aprendizaje por cada temática son poco utilizados.

Las técnicas didácticas frecuentemente utilizadas por los docentes del área de programación son: investigación formativa, aprendizaje basado en problemas, método de proyectos, talleres y exposiciones; llegando estas técnicas a un grado de utilización entre 3 y 4 sobre 5 puntos. En tanto que las técnicas poco o menos utilizadas son:

mesa redonda, foros – chats online, panel de discusión y trabajo colaborativo en internet; el uso de estas técnicas por parte de los docentes está entre 1.8 y 2.9 sobre 5 puntos. Estos resultados concuerdan con Ibarra y Marrufo (2012) en donde, se observó que la mayoría de los docentes utilizan diferentes técnicas didácticas para iniciar, desarrollar y finalizar la clase; y que estas estrategias varían de acuerdo con el contenido a explicar, pero que también hay docentes que utilizan siempre las mismas técnicas.

Además, se pudo notar que en promedio estas técnicas utilizadas proporcionan un aprendizaje promedio de 3.1 sobre 5 puntos, es decir, aplicando proporcionalidad equivale a 12.4/20.0 (nota mínima de un examen final) o 18.6/30.0 (nota mínima en parciales); por tanto, proporcionan solo lo necesario para aprobar

una asignatura sin llegar a un aprendizaje significativo.

En cuanto al dominio y manejo de los momentos de una clase, se obtuvo que los docentes del área de programación poco utilizan la fase inicial que consiste en la activación de los conocimientos previos y también hacen poco uso de las actividades de refuerzo. Los resultados indican el poco uso de estas actividades didácticas bordean entre el 42.9% y el 52.4%. El estudio de Morán (2015) establece que los docentes están conscientes de la importancia de la activación de los conocimientos previos, sin embargo, hacen poco uso de ellos o no se puede evidenciar que hagan aplicación correcta de esta actividad. En tanto que en la investigación de Beltrán (2014), se afirma que el refuerzo educativo es una estrategia o medidas especiales que ejecutan los docentes para erradicar los problemas educativos que presentan alumnos durante el proceso de enseñanza- aprendizaje, por tanto: se deben reforzar las áreas donde el alumno presenta dificultades; y es variable de un alumno a otro, es decir, la estrategia puede cambiar dependiendo del tipo de alumno en que se aplique.

Otra estrategia analizada en este estudio es la técnica del trabajo colaborativo. Según Almenara (2004) las herramientas más utilizadas para entornos colaborativos son: calendario compartido, foros, chats, videoconferencias, pizarra electrónica compartida, entre otras. Esto contrasta con lo encontrado en esta investigación donde el docente utiliza muy poco las técnicas que favorecen el aprendizaje colaborativo como: los foros, chats, debates, simposios. En el aprendizaje colaborativo los estudiantes trabajan en equipo e intercambian información hasta que todos los miembros hayan terminado y entendido la tarea. Comparando los resultados de esta forma de trabajo, con

modelos de aprendizaje tradicionales, se ha encontrado que los estudiantes aprenden más cuando utilizan el aprendizaje colaborativo, recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior y de pensamiento crítico y se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás (Millis,1996).

En cuanto a la facilidad o dificultad que tienen los estudiantes para aprender determinados temas, esta investigación concluye que los contenidos que presentan una mayor dificultad de aprendizaje son: vectores y matrices, pruebas de escritorio, algoritmos de ordenación y lógica de programación. Por el contrario, los contenidos más fáciles de aprender para los estudiantes son: diagramas de flujo, estructuras repetitivas y pseudocódigos. Estos resultados guardan relación con los datos estadísticos facilitados por el Departamento de Secretaría General de la PUCESE, en donde los estudiantes matriculados en las asignaturas Programación, Programación Orientada a Objetos, Estructura de Datos I, y Lenguajes de Programación presentan los siguientes promedios finales sobre 50 puntos: 31.13 durante el I y II semestre del año 2.014, 32.80 en el I y II semestre del año 2.015 y 33.3 en el I semestre de año 2.016; siendo el promedio general de 32.15 sobre 50 puntos durante los 3 años. Es importante notar que para aprobar una asignatura el estudiante debe obtener un mínimo de 30/50, es decir, el 60% de la nota final. Estos resultados muestran la dificultad de aprobar determinadas materias por la complejidad de ciertas temáticas.

En relación a las destrezas desarrolladas por los estudiantes, en términos generales se obtuvo que la capacidad de abstracción y el planteamiento de varias soluciones al mismo problema son

las menos desarrolladas con 3.6 y 3.7 sobre 5 puntos respectivamente. Con un poco más de desarrollo están: resolver problemas, trabajar en grupos y codificar en un lenguaje de programación que alcanzan 3.8 sobre 5 puntos (puntuación muy similar a las primeras). Si se considera el promedio general de estas destrezas se puede notar que su desarrollo en los estudiantes es de 3.7, es decir, que no llegan a 4 de 5 puntos. Si se compara esta valoración en una escala de 20 equivaldría a 14.8 que cualitativamente es 'Bueno', pero que claramente debe mejorarse para llegar a un 'Muy Bueno' por tratarse de asignaturas bases del área de programación de la carrera de Sistemas.

Esta investigación también ha encontrado que los estudiantes de los bachilleratos en Informática y Físico - Matemático desarrollan más estas destrezas (3.8 sobre 5 puntos) que los estudiantes que provienen de otros bachilleratos (3.5 sobre 5 puntos); por tanto, estos bachilleratos son los más idóneos para cursar la Carrera de Sistemas.

Conclusiones

El poco uso de las técnicas de activación de conocimientos previos y de la aplicación de las actividades de refuerzo por parte de los docentes, hace que el conocimiento que

llega a los estudiantes sea poco o nada significativo y no recuerden en poco tiempo, puesto que el estudiantado no ha sido parte de la construcción de su propio aprendizaje en las materias del área de programación.

Los docentes de las asignaturas del área de Programación de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la PUCESE utilizan varias técnicas didácticas durante el desarrollo de los contenidos de una clase, las mismas que proporcionan un aprendizaje mínimo necesario para la aprobación de la asignatura. Esto genera un conocimiento aceptable en los estudiantes pero que debe mejorarse por tratarse de materias que conforman en núcleo de área de programación, y por tanto esenciales para su desempeño profesional.

La mayoría de los estudiantes participantes del presente estudio obtienen la nota mínima necesaria para aprobar las asignaturas del área de programación, sin embargo, es notable que las destrezas mayormente desarrolladas en ellos consiste en trabajar en grupos, resolver problemas mediante la codificación en lenguajes de programación, por lo tanto, es necesario que se potencialicen estas destrezas que buscan el desarrollo de habilidades cognitivas y procedimentales en el área de programación.

Referencias

- Alarcón Pérez, L. M., & Fernández Pérez, J. A. (14 de 07 de 2011). La lectura crítica como herramienta básica en la Educación Superior. Graffilia. Recuperado el 20 de 10 de 2014
- Almeida Espinoza, N. E. (2011). Desarrollo de competencias matemáticas a través de la utilización de estrategias didácticas interactivas: Investigación realizada en el octavo año de educación básica del colegio «Los Ilinizas» de Quito. Quito. Recuperado a partir de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3678>
- Almenara, Julio Cabero. (2004). Formación del profesorado en TIC. El gran caballo de batalla. Comunicación y Pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos
- Arroyo Torres, X. J., Pinos, D. E., & Alberto, C. (2014). Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7454/1/Mg.DM.2190.pdf>
- Beltrán, Steven (2014). El refuerzo educativo como factor clave en el aprendizaje eficaz en el Salvador en el año 2014. Universidad Pedagógica de el Salvador.
- Camba, M. E. (2010). Comprension Lectora. (Idoneos.com, Editor) Recuperado el 20 de 10 de 2014, de http://formacion-docente.idoneos.com/didactica_de_la_lengua/comprension_lectora/
- Carrillo, M. E., & Oliva, Y. S. (15 de 03 de 2011). EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES A TRAVEZ DE LA ENSEÑANZA. Revista Iberoamericana de Educación, 35. Recuperado el 23 de 02 de 2016, de <http://rieoei.org/deloslectores/969Zaldivar.pdf>
- Cisneros, E. (2012, agosto 30). Definición del problema. Recuperado 30 de marzo de 2017, a partir de <http://innovando.net/definicion-del-planteamiento-del-problema/>

Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B., & Valls, E. (1994). Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Santillana. Recuperado a partir de <http://www.terras.edu.ar/aula/cursos/11/biblio/11COLL-Cesar-POZO-Ignacio-y-Otros-Las-Actitudes-conceptualizaciones-y-su-inclusion-en-los-nuevos-curriculos.pdf>

Contreras, D. J. (1990). La didáctica y los procesos de enseñanza aprendizaje. Enseñanza, Currículum y Profesorado. Introducción a la didáctica”, Akal, Madrid.

FAUA, F. F. (25 de 05 de 2009). Modelo Educativo UNI para el Siglo XI. (U. N. Ingeniería, Ed.) Recuperado el 2016 de 02 de 23, de <http://occu.uni.edu.pe/documentos/MODELO%20EDUCATIVO%20UNI%20PARA%20EL%20SIGLO%20XXI.pdf>

Díaz-Barriga Arceo, F., Hernández Rojas, G., & others. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2a. ed.) México: McGraw Hill. Recuperado a partir de <http://es.slideshare.net/adalbertomartinez/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo-frida-barriga>

Herbart, J. F. (1806). Pedagogía general derivada del fin de la educación. Ediciones de la Lectura.

Marrujo M., Ibarra Y. (2012). Estrategias didácticas utilizadas para la formación de estudiantes en lic en educación (sin mención) de la misión sucre. 2011-2012. Cumaná Estado Sucre.

Jiménez, E. E. (2013). Estrategia didáctica para la aplicación de las tic en la enseñanza de antropología filosófica bajo el entorno Moodle. Quito. Recuperado a partir de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/5814>

- Lara, D. (2015). ¿Qué es la abstracción en la programación orientada a objetos? Recuperado 30 de marzo de 2017, a partir de <https://styde.net/abstraccion-programacion-orientada-a-objetos/>
- Larco Moscoso, M. A. (2010). Desarrollo e Implementación de la Herramienta didáctica teda`s® técnicas y estrategias didácticas arquitectura istematización de procesos y contenidos apoyados en (tecnologías de la información y comunicación). Quito. Recuperado a partir de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3257?show=full>
- Maldonado Pérez, Marisabel, El trabajo colaborativo en el aula universitaria. Laurus [en línea] 2007, Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102314>> ISSN 1315-883X
- Marciales Vivas, G. P. (2003). Pensamiento crítico: diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos. Memoria presentada para optar al grado de doctor. Madrid, España. Recuperado el 24 de 10 de 2014
- Ministerio de Educacion del Ecuador. (2012). Marco Legal Educativo. Primera Edición, 276. Quito, Ecuador. Recuperado el 27 de 10 de 2014
- Morán, José (2015). Identificación de las estrategias orientadas para la activación de los conocimientos previos implementadas por los educadores de secundaria. Guatemala: universidad rafael landívar
- Moreno, S. d., & Stella Madrid de Forero, A. (2007). puesta para la reflexión y la práctica. Acción Pedagógica. 16(1): 58-68, 2007. Venezuela: D - Universidad de los Andes Venezuela . Recuperado el 20 de 10 de 2014

- Rodriguez, L. B. (2010). Uso de las TIC para el fortalecimiento de la comprensión lectora de los estudiantes del trayecto(...) En: Memorias Universidad 2008. Cuba: Editorial Universitaria. Recuperado el 06 de 10 de 2014
- Sacristán Romero, F. (2005). Comprensión de la lectura en estudiantes adolescentes. Argentina: El Cid Editor. Recuperado el 06 de 10 de 2014
- Santiesteban Naranjo, E., & Velázquez Ávila, K. M. (14 de 01 de 2012). La comprensión lectora desde una concepción didáctico-cognitiva. (CEdEG-Granma, Ed.) Didasc@lia: Didáctica y Educación., III(1), 103-110. Recuperado el 06 de 10 de 2014, de <http://dialnet.unirioja.es/LaComprensionLectoraDesdeUnaConcepcionDidacticocog-4228654>
- Santiesteban, H. (2012). Didadctica de la Lectura. España, España: B-EUMED. Recuperado el 06 de 10 de 2014
- Sierra, J. A. (2009). Lenguajes de programación. [Citado el: 31 de marzo de 2007.] <http://lenguajes-de-programacion.com/lenguajes-de-programacion.shtml>.
- Torres, L (2016). Los concursos de programación como detonante del aprendizaje. ANFEI Digital.
- Tresca, M. (18 de 9 de 2012). Comprensión de textos. (UCA, Ed.) Recuperado el 24 de 2 de 2016, de http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo18/files/Comprension_de_textos.pdf
- UNESCO. (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo xxi. Unesco, conferencia mundial sobre la educación superior. UNESCO. Recuperado el 23 de 02 de 2016, de http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

Universidad de Cádiz. (2016). Trabajo en equipo. Recuperado 30 de marzo de 2017, a partir de

http://www.csintranet.org/competenciaslaborales/index.php?option=com_content&view=article&id=147:tra

Velasco, M., & Mosquera, F. (s. f.). Estrategias didácticas para el aprendizaje cooperativo. PAIEP.