

FOMENTO DE HABILIDADES LÓGICAS Y DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: AUMENTO DE COMPETITIVIDAD.

José Francisco Aldrete Enríquez - Universidad Autónoma de Chihuahua - jaldrete@uach.mx
Luis Manuel Sánchez y Bernal - Universidad de Santiago de Chile - luis.sanchez@usach.cl

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo el establecer y diseñar las estrategias, metodologías y recursos necesarios para desarrollar específicamente la competencia de desarrollo de software entre estudiantes universitarios, particularmente de las carreras de tecnologías. De esta forma se busca detonar el nivel de competitividad de los egresados y por ende de las organizaciones donde se integren. Así es como se plantea cubrir la demanda de profesionistas con estas habilidades, a nivel local o nacional, además, generar emprendedores que formen el tipo de empresas requeridas para el desarrollo del país (México-Chile). El enfoque de la investigación será mixto, longitudinal, el diseño será experimental de tipo “experimento puro”, con diseño de posprueba y grupos de control. ya que se tendrá grupos donde se aplicarán y analizarán las estrategias y metodologías establecidas. Las variables independientes tendrán dos niveles: ausencia en el grupo de control y presencia en el grupo experimental. La aplicación de este estudio se está realizando en la materia de Laboratorio de Programación (carrera de LATIC de FCA-UACH), dependiendo del éxito y logros obtenidos se podría replicar en otras instituciones. Una de las temáticas principales es ofertar a las organizaciones una infraestructura informática sostenible e innovadora ofrecidas por las habilidades digitales del programador.

PALABRAS CLAVES: TIC, competencia laboral, programadores, desarrollo de software, competitividad.

ABSTRACT

The objective of this research is to establish and design the strategies, methodologies, and resources necessary to develop skill in the context of competence of software development among university students, particularly in technology careers. Effectively promoting the level of competitiveness of the graduates and therefore of the organizations where they are integrated. Furthermore, fulfilling the increasing demand for professionals who possess these skills at a local or national level as well as to generate entrepreneurs who form the type of companies required for the development of the country(Mexico-Chile). The research focus will be mixedlongitudinal, the design will be an experimental true experiment type, with post-test design and control groups. There will be groups where the established strategies and methodologies will be applied and analyzed. The independent variables will have two levels: absence in the control group and presence in the experimental group. The application of this study will be carried out in the class of Programming Laboratory (career of LATIC of FCA-UACH), depending on the outcome obtained, the study could be replicated in other institutions. One of the main themes is to offer organizations a sustainable and innovative IT infrastructure offered by the digital skills of the programmer.

KEY WORDS: ICT, labor competency, programmers, software development, competitiveness.

INTRODUCCIÓN

La programación de computadoras en su esencia son matemáticas, ya que está basado en el lenguaje matemático y estas reglas se aplican y/o representan en el lenguaje computacional, esta programación es la nueva algebra del Siglo XXI (Aldrete, 2016).

Otro aspecto a considerar son los llamados "jueces en línea", que es una herramienta muy usada en los concursos de programación, que permiten la evaluación automática de programas mediante criterios totalmente objetivos, imparciales, inequívocos y pueden probar tantos casos como le sean suministrados (Petit & Roura, 2009). La calificación final está basada en la cantidad de respuestas correctas que el programa evaluado ofrezca.

En la siguiente figura se podrá observar un ejemplo en el uso de un juez en línea en el semestre enero-junio del 2018:

12 de February - 18 de February
Operaciones matemáticas, lectura-escritura, evaluación de código con el juez en línea.

Recursos de apoyo.

- Operadores matemáticos, Juez en Línea y diagramas de flujo
- Video: Operaciones matemáticas
- Video "Operaciones: clase MATH"
- Video: Taquigrafía de Java

Actividades.

- Actividad 1.11: Programa 7 "Operaciones matemáticas básicas"
- Actividad 1.12: Programa 8 "Sueldo"
- Actividad 1.13: Programa 9 "Área de un cuadrado"
- Recurso Actividad 1.14: Acceder a la plataforma OmegaUp
- Actividad 1.14: Enviar usuario de registro en OmegaUp

L1: Programas en el Laboratorio 01 (9)
Laboratorio 01: "desde CEROS"
Evaluación Laboratorio 01

L2: Programas en el Laboratorio 02 (5)
Laboratorio 02: "Operaciones básicas"
Evaluación Laboratorio 02

L3: Programas en el Laboratorio 03 (7)
Laboratorio 03: "Operaciones básicas"
Evaluación Laboratorio 03

Corte: 30 Programas realizados en JAVA

Figura 1: Acceso a los laboratorios de ejercicios a realizarse en un juez en línea.

En la figura 1 basado en una plataforma virtual se anexan las ligas para acceder al juez donde realizaran los ejercicios. En la siguiente figura se muestra el juez en línea OmegaUp que fue usado para el semestre que se indica:

The screenshot shows the omegaUp interface with a timer at 00:00:00. On the left, a list of problems is shown: A. Impresión Variables, B. Lectura y Escritura, C. Suma simple, D. Área de un rectángulo, E. 0 Resta básica, F. 0 Multiplicación básica, G. División, H. Concurso de Programación del Grupo DM Introducción, and I. Plata Mundial. On the right, a table titled 'Programas básicos, desde cero' provides details for the selected problem 'E. 0 Resta básica':

Hora de inicio	2017-08-28 07:57:00
Hora de fin	2018-02-15 23:55:00
Fin de actualización del scoreboard	
Tiempo para resolver los problemas	171 18:58:00
Organize	icoblerote

Below the problem list is a scoreboard table:

Usuario	Total		
277979	900	0	
298144	900	0	
302054	900	0	
302072	900	0	
302310	900	0	
308054	900	0	

Figura 2: Juez virtual con nueve ejercicios de programación básicos

En la siguiente figura se muestra el ejemplo muy básico de un programa a resolver:

The screenshot shows the details for problem 'E. 0 Resta básica'. A table at the top right lists constraints:

Puntos	100	Límite de memoria	32MB
Límite de tiempo (caso)	1s	Límite de tiempo (total)	60s
Entrada-Salida	Comera	Límite de entrada (bytes)	10 KB

The problem description is: 'Restando 88'. The input is: 'Pide dos números enteros.' The output is: 'mostrar el resultado de la resta de los números pedidos.' An example table shows:

Entrada	Salida	Descripción
5 2	3	Al primer entero le restas el segundo, y muestras la diferencia
5 10	-5	puede haber resultados negativos

Under 'Límites', it lists: 'Usar enteros' and 'Programa básico'. At the bottom, it says: 'Fuente: Alderete' and 'Problema subido por: Alderete Enriquez José Francisco'.

Figura 3: Ejemplo de un programa a resolver en el juez en línea

Existen otros recursos informáticos que pueden coadyuvar en las actividades para el proceso de enseñanza aprendizaje, una de ellas, las plataformas virtuales. Citando una descripción: *“Una plataforma educativa virtual, es un entorno informático en el que nos encontramos con muchas*

herramientas agrupadas y optimizadas para fines docentes. Su función es permitir la creación y gestión de cursos completos para internet sin que sean necesarios conocimientos profundos de programación.” (Díaz Becerro, 2009)

En la siguiente figura se muestra el ejemplo de un curso de programación en Moodle:



Figura 4: Inicio de un curso de programación en la plataforma Moodle

DESARROLLO.

Los egresados de las diversas carreras estrechamente relacionadas con TICs deben saber programar como un requisito fundamental, unidos a otras áreas de conocimientos. El tener las habilidades y destrezas para programar tendrá un impacto positivo en diversas áreas de los egresados, además, de que el nivel de competitividad laboral se verá incrementado y con ello el sueldo, la posición en la organización y la congruencia en el perfil de egreso y colocación laboral. *“En esta era, el pensamiento y las habilidades computacionales son cada vez más relevantes. La programación forma parte de la nueva alfabetización, permite capacitar a los jóvenes en las habilidades necesarias para el siglo XXI. Aprender programación tiene múltiples beneficios: desarrolla habilidades para la solución de problemas lógicos, estimula la creatividad y el pensamiento crítico; otorga herramientas que permiten adaptarse mejor al estilo de vida actual en un mundo que depende cada vez más de la tecnología; brinda mayores oportunidades de empleo, entre muchas otras”,* indica Jorge Cella, director de tecnología y filantropía de Microsoft Argentina.

Se mencionan por lo pronto dos herramientas, existen otras herramientas que como algunos cursos interactivos, juegos y las redes sociales. En la siguiente figura se puede observar algunas

otras herramientas que ya fueron utilizadas en el semestre enero a junio del 2018 en la materia de Laboratorio de programación:



Figura 5: Acceso de redes sociales, juez en línea y determinación del estilo de aprendizaje de los estudiantes para aplicación de herramientas y metodologías

En la figura cinco se pueden observar como desde la plataforma se puede acceder a las herramientas descritas en la misma. Cabe hacer mención que la herramienta ¿Cuál es mi estilo de aprendizaje? arroja como resultado de todos y cada uno de los estudiantes que son integrantes del grupo sus características para “aprender a aprender”, y con ello el instructor pueda usar los recursos más adecuados. El uso de las redes sociales también es muy útil ya que permiten un contacto alterno con los alumnos, y un tanto más relajado que de forma presencial. En la siguiente figura, se puede ver también otros recursos que reforzaran los conocimientos o complementaran los mismos de una forma más práctica e inclusive, más divertida:

9 de April - 15 de April

Captura calificaciones del SEGUNDO PARCIAL
Inicio del TERCER PARCIAL.

Estructura de datos: Vectores (Arreglos Unidimensionales)

Introducción.

Un array (arreglo) es una estructura de datos que contiene una colección de datos del mismo tipo, estas son usadas como contenedores que almacenan uno o más datos relacionados, en lugar de declarar cada dato de manera independiente. Por medio de los arreglos veremos cómo crear un elemento que nos permite definir una "variable" que contenga diferentes datos del mismo tipo asociados al mismo identificador. Básicamente se tienen 3 categorías de arreglos, los arreglos unidimensionales (vectores), los arreglos bidimensionales (matrices) y los arreglos multidimensionales (varias dimensiones), revisaremos los arreglos unidimensionales.

Recursos de Apoyo.

- Introducción a los Vectores
- Video tutorial de Manejo de Vectores

Actividades.

- Actividad para resolver con un programa de JAVA (usando Vectores)
- Enviar código Vectores: "El mayor y menor de 10 números"
- Enviar código Vectores: "Sueldos por turno"
- Enviar código Vectores: "Suma vectores"

Ejercicios para ponerse al día.

- Acceso a juegos de tipo ejercicios de programación
- Enviar evidencias de término de tres juegos

Resolver curso Codecademy

- Enviar evidencia curso Codecademy

Corte: 140 Programas realizados en JAVA

Juegos de programación

Cursos interactivos en línea

Figura 6: Recursos complementarios y de reforzamiento: cursos interactivos y juegos

Cabe hacer mención, que inclusive a través de las redes sociales se comparten los "memes" de programación, que para entenderlos se debe tener la lógica de programación, y de ser así, causan un efecto gracioso entre los estudiantes y motivan a aquel que no los entiende a buscar el conocimiento.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día ha representado un reto académico para los docentes enseñar a programar a los estudiantes en los diversos niveles educativos. Inclusive, esta problemática se ve reflejada en alumnos de carreras profesionales del área de TIC, que es donde debe verse reflejada una mayor aceptación y compromiso. Este problema causa que el tema o temas de desarrollo de software no sea en ocasiones aceptada, ni mucho menos popular, por lo que de manera particular se ha dificultado mucho en la región de Chihuahua generar desarrolladores de software.

Derivado de lo anterior son pocos los que "aprenden a programar", menos a los que les nace el "gusto por programar" y de estos últimos un grupo más pequeño, los que se van a "dedicar a programar". Pero los egresados del área de TICs deben tener la habilidad y destreza para programar, se dediquen expresamente a ello o no, ya que este conocimiento le ofrecerá un nivel de competitividad mayor. Por todo lo anterior, se deben usar las mejores estrategias y/o herramientas para enseñar a desarrollar la lógica de programación basadas en las características de los estudiantes.

MÉTODO

Característica	Descripción
Enfoque/Naturaleza de la investigación	Mixta (por contener características y variables de tipo cualitativo y de tipo cuantitativo)
Diseño	Experimental (el investigador hará las pruebas con algunos métodos y criterios en el proceso de enseñanza-aprendizaje)
Experimental de tipo	Experimental puro con diseño de posprueba y grupos de control (basándose en grupos de comparación: uno en el que se aplicará las estrategias y características y en el otro no (grupo de control) con posprueba para analizar los efectos de las variables manipuladas (ausencia de estas en grupos de control)
Tipo de investigación	Correlacional con comparación de grupos (se pretende determinar el grado de relación que tienen las variables independientes con la variable dependiente)
Clase de la investigación	Aplicada (se pretende abordar la problemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las materias de lógica de programación y lenguajes de programación)

Tabla 1: características y descripción del método de investigación

El marco muestral: alumnos oficialmente inscritos en LATIC de la FCA de la UACH y los catedráticos de esta carrera cuya base de datos (matricula, nombre, calificaciones, etc.) será obtenido de los registros del Sistema Estratégico de Gestión Académica (SEGA).

La unidad de análisis: docentes y los estudiantes (alumnos) regulares inscritos de las materias de "Laboratorio de programación" y de "Programación Orientada a Objetos" del semestre enero a junio y del semestre agosto a diciembre del 2019 de la carrera de LATIC de la FCA de la UACH (grupos experimentales)

RESULTADOS

La presente investigación aún sigue en curso, sin embargo, se presentan algunos resultados previos con respecto a algunas técnicas y herramientas empleadas, aplicándose a 18 estudiantes una encuesta de opinión de diversas materias en diferentes semestres y de los cuales 10 son de la carrera de LATIC y 8 de la carrera de LSCA, se les preguntó que si aprendieron a programar y en la siguiente figura se describe las respuestas:

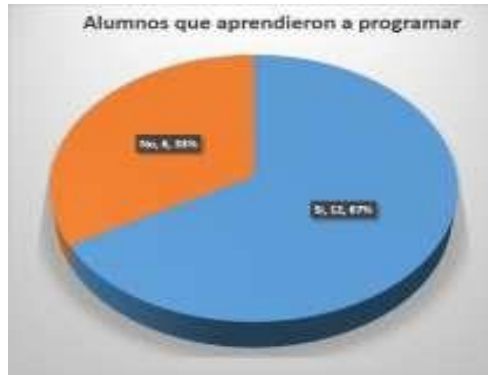


Figura 8: “Respuestas a la pregunta ¿Aprendiste a programar?” (Fuente: Elaboración propia en base a resultados de encuesta)

Del total de encuestados el 94.44%, es decir, de los 18 a los que se les pregunto, 17 responden que si a la pregunta “¿Crees que sirve para tu vida profesional aprender a programar (aunque no te dediques a ello)?”, Lo cual indica que tienen el claro conocimiento de la importancia que tiene el aprender a programar, es decir, la gran mayoría de los estudiantes tienen la clara conciencia de la importancia de ello. Sobre tres de las herramientas que se han usado se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en las siguientes imágenes.

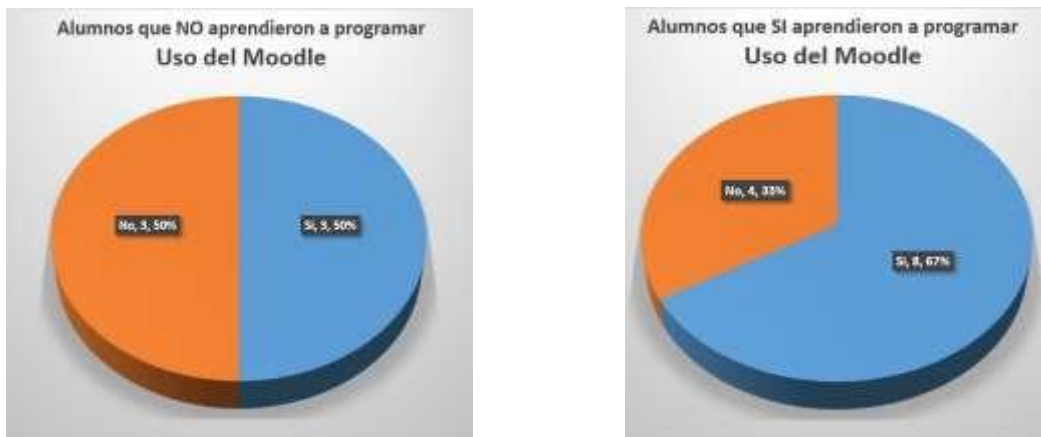


Figura 9: Impacto en el uso del Moodle en la enseñanza de la programación. (Fuente: Elaboración propia en base a resultados de encuesta)



Figura 10: Impacto en el uso del WhatsApp en la enseñanza de la programación. (Fuente: Elaboración propia en base a resultados de encuesta)

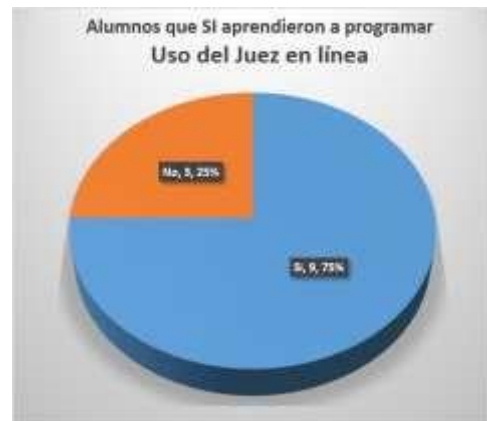
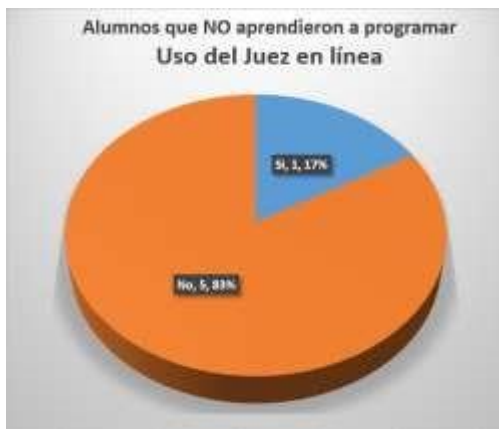


Figura 11: Impacto en el uso del Juez en línea en la enseñanza de la programación. (Fuente: Elaboración propia en base a resultados de encuesta)

Derivado de las anteriores figuras se puede concluir que en cierta magnitud el uso de la plataforma Moodle tiene un impacto positivo para el aprendizaje de programación, no siendo muy notable en el uso de WhatsApp ya que su uso es porcentualmente muy similar, sin embargo, una gran diferencia en el uso del Juez en línea, como se puede ver el porcentaje de los que no usaron el juez en línea es muy alto (83%) en lo que no aprendieron a programar y por el contrario, el porcentaje de uso (75%) en los que sí aprendieron a programar es muy alto, una de las herramientas más exitosas analizadas hasta el momento.

En los resultados previos se analizan solo tres de los recursos, quedando aún más por revisar. También es importante recalcar que esta información es de opinión entre los estudiantes que terminaron de estudiar alguna materia de programación, Hay que revisar el resultado en calificaciones de los estudiantes y las demás herramientas que se describen en el marco teórico y las que se estarán sugiriendo en el desarrollo de la investigación. También se tiene que determinar los estilos de aprendizaje para que de esta manera determinar los factores que puedan coadyuvar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Otro punto importante es también determinar el nivel de competitividad logrado en egresados con la capacidad de desarrollar software y el impacto que este talento produce en las organizaciones donde se integren. Existen países que ya integran desde la educación primaria la enseñanza de la programación y en México (por ejemplo) en las instituciones de educación pública no hay nada al respecto. Otro tema de discusión sería el de sustituir temas de matemáticas por temas de programación en cierto nivel y con ciertas materias en la educación.

CONCLUSIONES.

Con base a los resultados previos obtenidos hasta el momento se puede concluir que para lograr que más estudiantes aprendan a programar se deben usar las herramientas y recursos pertinentes acordes a las características propias del grupo, ya que se debe contemplar los estilos de aprendizaje. Además, como uno de los hallazgos principales se puede ver que el recurso de un Juez en línea (evaluadores de códigos) es un excelente recurso para los procesos de enseñanza-aprendizaje, así mismo, las plataformas educativas virtuales suelen ser unos de los ejes medulares para la organización de los materiales de estudio, recursos, herramientas, evaluaciones, ejercicios entre algunos otros componentes. Es importante hacer notar, que un alto porcentaje de estudiantes del área de TIC encuestados en la presente investigación, tienen clara conciencia de que realicen o no actividades profesionales como programadores, deben saber programar como uno de los conocimientos que les darán solvencia competitiva en el mercado laboral.

Se pueden y deben combinar las diversas herramientas-recursos que existen, inclusive, aunque estas no sean tan formales, es decir, incluir juegos de programación, “memes” (imágenes) relativos a la programación y los que están frente a grupo enseñando a programar deben estar presentes y activos en las redes sociales que en la actualidad son tan populares entre los nuevos nativos digitales.

REFERENCIAS

Aldrete, E. J. (2016). *Diagnóstico de capacidades regionales en el desarrollo e implementación de software embebido*. Chihuahua: Tesis para obtener el Grado de Maestro.

Diaz Becerro, S. (2009). Plataformas educativas, un entorno para profesores y alumnos. *Temas para la educación. Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 2-3.

Petit, J., & Roura, S. (2009). Programación-1: Una asignatura orientada a la resolución de problemas.