

MODEL OF INTERACTIVE STRATEGIES FOR PROGRAMMING LEARNING

MODELO DE ESTRATEGIAS INTERACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA PROGRAMACIÓN



Díaz,
Alfredo



Rojas,
Diodoro



Martínez,
Youmory



Sánchez,
Romer



Marín,
Edglimar

RESUMEN

El objetivo fue proponer un modelo de estrategias interactivas para el aprendizaje de la programación en estudiantes universitarios. La investigación fue proyectiva con diseño de campo, no experimental. La técnica de recolección de datos fue la encuesta mediante cuestionario cerrado, aplicado a 72 sujetos inscritos en las asignaturas Lenguaje de Programación I, II y III. Los resultados indicaron una moderada presencia en el uso de estrategias tradicionales y recursos web utilizados por los estudiantes. Las estrategias propuestas establecieron pautas de trabajo en virtud de desarrollar competencias disciplinares.

Palabras clave: Modelo, estrategias, interacción, aprendizaje, programación.

ABSTRACT

The objective was to propose a model of interactive strategies for learning programming in university students. The research was projective with a non-experimental field design. The data collection technique was a closed-ended questionnaire survey, applied to 72 subjects enrolled in the subjects Programming Language I, II and III. The results indicated a moderate presence in the use of traditional strategies and web resources used by the students. The proposed strategies established work guidelines for the development of disciplinary competencies.

Key words: Model, strategies, interaction, learning, programming.

Fecha de recepción: 17-03-23

Fecha de aprobación: 08-04-23

Fecha de publicación online: 08-05-23

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7908573>

¹ Ing. en Informática, M.Sc. en Gerencia de Recursos Humanos. Dr. En Ciencias de la Educación. Docente ordinario del Núcleo LUZ-COL. Email: alfredojdp@hotmail.com. ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2091-2176> (Autor de correspondencia)

² Estudiante de Licenciatura en Educación, Mención Informática de la Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago. Email: diodorox@gmail.com: ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9885-647X>

³ Estudiante de Licenciatura en Educación, Mención Informática de la Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago. Email: yoomory1996@gmail.com ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5409-0337>

⁴ Estudiante de Licenciatura en Educación, Mención Informática de la Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago. Email: sanchezromer3@gmail.com: ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2926-8399>

⁵ Estudiante de Licenciatura en Educación, Mención Informática de la Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago. Email: edglimarmarin@gmail.com ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1650-6383>

INTRODUCCIÓN

Según Kuz y Ariste (2022), el progresivo desarrollo de la sociedad de la información supone nuevos desafíos para la educación, frente a la transformación social y cultural, que ha implicado cambios de envergadura que integran las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) como parte sustancial del proceso formativo, y concretamente, como medios para la enseñanza de la programación con enfoque ingenieril. De hecho, en general la programación es considerada por estudiantes y profesores como un recurso didáctico indispensable para la formación profesional de especialistas en el campo de la computación (Rodríguez, Molina y Martínez, 2019).

No obstante, Astudillo, Bast, Segovia y Castro (2019), señalan que las tendencias mundiales en educación han derivado la promoción de aprendizajes sobre la programación de computadoras, donde se han percibido dificultades para que los estudiantes aprendan a programar, sumado con el desafío de diseñar soluciones algorítmicas para resolver problemas específicos (De la Fuente, Picucci, Bonet, Zurita, Parra, Rodríguez y Cecchi, 2018). Por lo general, estas dificultades se vinculan con las estrategias aplicadas por los docentes para la interacción del estudiante con los recursos TIC.

Al respecto, existen desafíos para el profesorado respecto a cómo los estudiantes asimilan los procesos de creación y diseño de software, puesto que, desde el aula de clases, se deben abordar empíricamente patrones eficaces para el eficiente desarrollo de programas, siendo responsabilidad del docente el conocer las metodologías y herramientas TIC que permitan transmitir y desarrollar en los estudiantes sus capacidades de comprensión lógica y razonamiento para resolver algoritmos (Molina, Padilla y Leyva, 2019).

Así mismo, es necesario dedicar tiempo al diseño de estrategias didácticas, pues, deben orientarse a la práctica del diseño, programación y el uso de computadoras en general, más allá del manejo teórico de conceptos o las clases magistrales centradas en la exposición (Díaz, Fierro y Muñoz, 2018). En correspondencia con lo expuesto por Díaz *et al*, (2018), en cuanto a la didáctica de la programación informática que es aplicada en educación superior, las clases suelen ser unidireccionales, centradas en la transmisión de los contenidos programáticos, con escasa implementación de estrategias novedosas que acarrea sentimientos de apatía por parte del estudiante respecto a dichas prácticas.

Frente a la situación educativa en Venezuela, los docentes deben utilizar nuevas estrategias de aprendizaje que promuevan la interactividad entre los actores del proceso; así como también tomar como base el aprendizaje activo, de tal manera que se aliente al estudiante a mantener una actitud comprometida y responsable

en su proceso de aprendizaje (Molina *et al.*, 2019). Por ello, se establece que los docentes deben generar cambios profundos en la manera de enseñar, haciendo énfasis en la utilización de estrategias adecuadas que permitan la comprensión de los contenidos más allá del manejo conceptual.

Ahora bien, en el estado Zulia, específicamente en el Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño, Extensión COL-Cabimas, con énfasis en las unidades curriculares Lenguaje de Programación I, II y III, se perciben debilidades en cuanto al uso de estrategias para el aprendizaje, ya que los docentes enfatizan en la exposición donde el estudiante se convierte en un receptor pasivo de información. Igualmente, durante las sesiones prácticas, el centro de la información sigue siendo el profesor, derivando en una replicación mecanicista de los programas propuestos como ejemplo o ejercicios propuestos.

Adicionalmente, los docentes utilizan los entornos de programación, explican las estructuras e instrucciones, pero desconocen elementos como los mapas conceptuales, infografías, diagramas, simuladores, animaciones o interactividades, lo cual, dificulta la comprensión técnica de ciertos contenidos. Por otra parte, se percibe que los docentes de las referidas unidades curriculares, se centran en el contenido, prestando poca atención a los estilos de aprendizaje, siendo que la naturaleza de los mismos se presta a la diagramación, uso de software interactivo, tutoriales, bibliotecas de código fuente, entre otras.

Por consiguiente, en relación con las estrategias didácticas, que mayormente se utilizan en clase y los estilos de aprendizaje que predominan, se conllevó a formular esta investigación la siguiente interrogante de investigación: ¿Cuáles serán las características de un modelo de estrategias interactivas para el aprendizaje de la programación en estudiantes universitarios de Ingeniería de Sistemas? El objetivo fue proponer un modelo de estrategias interactivas para el aprendizaje de la programación en estudiantes universitarios de Ingeniería de Sistemas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ESTRATEGIAS INTERACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA PROGRAMACIÓN

De acuerdo con lo expresado por Bonilla, Benavides, Cárdenas, Arellano y Castillo (2020), las estrategias metodológicas interactivas representan mecanismos de enseñanza basados en herramientas que buscan convertir la enseñanza tradicional en diferentes acciones interactivas, en sustento a las experiencias socio-didácticas entre estudiantes y docentes. Estos métodos de aprendizaje se aplican en línea, incluyendo en este orden el *E-learning* entre las tácticas más destacadas para planificar módulos de enseñanza, asimismo, las estrategias interactivas de mayor

demanda en el sector universitario son el tele-aprendizaje, aprendizaje asistido por computadora, o basado en la web, por ser una etapa educativa inclinada hacia la modalidad autónoma, pero donde igualmente, la guía del docente es esencial para el logro de los objetivos académicos.

Con base en lo expuesto, se puede afirmar que las estrategias de aprendizaje deben ser interactivas y de allí, fomentar el trabajo colaborativo. Esto de acuerdo a lo expresado por Lizcano, Barbosa y Villamizar (2019), quienes definen las estrategias interactivas como aquellas que fomentan el uso de las TIC como dinamizador del proceso de aprendizaje, donde las herramientas tecnológicas soportan el trabajo y la colaboración entre pares. Así mismo, Romero, Valenzuela y Anzola (2023), expresan que la interacción entre docentes y estudiantes sigue siendo un componente básico de la experiencia académica en línea, con un impacto en los resultados y la satisfacción de los estudiantes.

Una parte fundamental de las estrategias interactivas que pueden aplicarse durante el proceso de aprendizajes está conformada por las actividades manejadas dentro de los entornos virtuales, teniendo como alternativas los foros interactivos online, blogs, chats, enlaces externos a páginas o sitios web, entornos integrados de desarrollo (IDE), animaciones, entre otras herramientas que son útiles para gestionar tanto los contenidos como la comunicación entre los participantes, siendo preciso conocer las características y contextos de los estudiantes al iniciar un curso basado en estrategias interactivas (Chong y Marcillo, 2020).

Del mismo modo, dentro de las estrategias interactivas para el aprendizaje se pueden emplear recursos multimedia, videoconferencias, aplicaciones web de utilidad específica o clases grabadas por el docente, a fin de incrementar la calidad educativa y el trabajo autónomo del estudiante universitario. No obstante, el proceso de planificación de dichas estrategias debe tomar en cuenta las posibles dificultades que puedan presentarse en las asignaciones, los conocimientos previos del estudiante y las condiciones en las que se implementarán las estrategias interactivas; por lo que se exige un alto sentido de responsabilidad en el profesorado para gestionar adecuadamente los recursos y lineamientos que determinarán la estructura organizativa de las actividades (Pastora y Fuentes, 2021).

En correspondencia con esto, el profesor debe centrar su praxis en el desarrollo de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, desde la internalización de las tecnologías como medio para generar procesos de aprendizaje. Al respecto, señalan Díaz y Márquez (2020) que, a través del correo electrónico, hipertextos, multimedia, Internet, realidad virtual, animaciones y otros recursos, los docentes deben apoyar sus labores de forma interactiva, más aún para

la enseñanza de las ciencias informáticas, pues mediante estos recursos los estudiantes acceden a información precisa desde textos, imágenes y sonidos, fundamentales para el desarrollo de sus competencias técnicas.

En este mismo sentido, Domínguez y Vega (2020) resaltan el uso de mapas conceptuales como estrategias didácticas para sintetizar información práctica, cuya elaboración puede estar basada en metodologías estandarizadas a través del uso de software específicos para ello. Sobre la base de lo anteriormente descrito, puede inferirse que los contenidos establecen lo que se enseña, mientras que las estrategias, el “cómo” se lleva a cabo el proceso. Al mismo tiempo, estas últimas podrán influir en la afinidad manifiesta de los estudiantes hacia la asignatura, pudiendo determinar, en este caso, la orientación específica del futuro profesional de las tecnologías en términos laborales dentro su especialidad.

Como complemento a lo anterior, Fernández, Tárraga, Gómez y Arenas (2023), expresan que la docencia online exige del docente un mayor esfuerzo en comparación con la presencial, en aspectos como: la preparación de materiales de estudio, los conocimientos técnicos en el manejo de las plataformas en las que se desarrolla la docencia; o una mayor planificación y optimización en la comunicación entre los actores del proceso. Por su parte, Lladó (2023), indica que la metodología docente está condicionada por las estrategias y herramientas tecnológicas que las instituciones colocan a su disposición, por cuanto, el profesor debe utilizar el recurso tecnológico más adecuado en función del contenido tratado.

Es oportuno mencionar a Azorín y Martínez (2023), quienes otorgan importancia a la innovación, flexibilidad y creatividad en la educación; así como el uso de estrategias individualizadas, hacer uso de ambientes más estimulantes, utilizar recursos interactivos e inclusivos; proporcionar nuevas alternativas didácticas para potenciar la participación de los estudiantes y fomentar el trabajo cooperativo. Así mismo, Pattier y Ferreira (2021), establecen que la educación en línea es elegida por personas que poseen competencias tecnológicas. Sin embargo, la educación presencial es preferida por aquellos que utilizan recursos tradicionales o convencionales. De allí la necesidad de utilizar estrategias innovadoras que incentiven el aprendizaje en distintas modalidades y promuevan la interactividad.

Significa, entonces, que una experiencia de aprendizaje significativa podría traducirse en la consolidación de competencias en el estudiante; es decir, donde se adquieran conocimientos, se apliquen e incluso, se tome una orientación profesional en la rama. En contraposición, si ocurriese lo contrario, podría derivar en resultados adversos en el estudiante, por ejemplo, cuando la didáctica de la programación está basada en la utilización de métodos de enseñanza motivadores e interactivos dentro de un ambiente colaborativo, el estudiante aprovechará la experiencia, sintiéndose

inclinado e identificado con la asignatura; en cambio, si ocurriese lo contrario, el estudiante podría dimitir de la asignatura, al no sentirse identificado con la misma.

Por ello, se considera pertinente que el profesorado del instituto Politécnico Santiago Mariño y otras instituciones de educación superior que ofrezcan las carreras de Ingeniería en Sistemas, computación o informática, reformen las estrategias que definen sus acciones en las clases de programación, a fin de incluir herramientas tecnológicas que estimulen la interacción entre estudiantes y docentes, faciliten la asociación de conceptos y permitan la generar nuevos saberes en conjunto. Para efectos de este estudio, las estrategias interactivas se diseñan mediante la aplicación sistemática y coherente de recursos tecnológicos innovadores, para ello, se deben identificar aquellas herramientas digitales con las que los estudiantes puedan estar familiarizados, en pro de garantizar el uso de las mismas y orientar de esta manera, tanto a estudiantes como docentes, hacia la óptima aplicación del modelo propuesto.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de tipo proyectiva, ya que estuvo orientada hacia el diseño de una propuesta que plantee una posible solución frente a una problemática identificada por el investigador (Mousalli, 2015), en correlación con el objetivo de este estudio, el cual fue proponer un modelo de estrategias interactivas para el aprendizaje de la programación en estudiantes universitarios de Ingeniería de Sistemas.

El estudio fue de campo, con diseño no experimental, porque el levantamiento de información, análisis de datos, y métodos aplicados para sistematizar los resultados fueron ejecutados en el lugar donde sucede el evento estudiado (Escudero y Cortez, 2018). Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario. El mismo es definido como un instrumento que adopta la forma de una serie de preguntas formuladas en un orden determinado (Arias, 2016).

El mismo fue diseñado con preguntas cerradas, conformado por 14 ítems principales de orden preestablecido (Arias, 2016), con escala tipo Likert y cinco alternativas (Siempre, casi siempre, a veces, casi nunca, nunca). El instrumento se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Instrumento de recolección de datos

Indicador	Ítems	S	CS	AV	CN	N
	Como estudiante...					
Uso de Sitios web	1.Consulto los sitios web para complementar la información vista en clase					
	2.Visito páginas de internet especializadas sobre la materia que estoy cursando					
	3. Utilizo páginas web para colocar información de interés sobre el tema					
Correo Electrónico	4. Intercambio información sobre el contenido visto en clase mediante correo electrónico					
	5.Envío asignaciones al docente vía correo electrónico					
	6. Interactúo con compañeros de clase para plantearles dudas sobre el contenido vía e-mail					
Foros Interactivos	7. Participo en foros de la web para plantear inquietudes sobre los temas vistos en clase					
	8.Intercambio información sobre los contenidos vistos en clase a través de foros online.					
	9. Aclaro dudas sobre los contenidos vistos en clase mediante los foros de discusión en la web					
Chats	10.Participo en salas de chat para intercambiar información sobre los contenidos vistos en clase					
	11.Aclaro dudas sobre los contenidos vistos en clase a partir de sesiones de chat					
Animaciones	12.Aprendo con facilidad cuando visualizo imágenes animadas sobre los temas vistos en clase					
	13.Comprendo la información mediante la visualización de animaciones que imitan hechos reales					
	14.Facilito mi comprensión sobre el tema cuando utilizo animaciones para ilustrar la manera como ocurren los hechos en la realidad					

Fuente: Elaboración propia (2023).

La población estuvo conformada por 382 estudiantes de la carrera Ingeniería de Sistemas, en el Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño, Extensión COL-Cabimas, de los cuales, se ha tomado una muestra intencional de 31 sujetos inscritos en la unidad curricular Lenguaje de programación I, 25 en Lenguaje de Programación II y 16 Lenguaje de Programación III, en los turnos Matutino y Nocturno. En ese sentido, la muestra fue intencional ya que en este tipo de muestreo el investigador selecciona los individuos que forman parte de la población, según acuerdos o convocatorias abiertas (Hernández y Carpio, 2019). Una vez recopilada la información directamente del contexto estudiado, se estructuró para su tratamiento estadístico, a través del software SPSS 23 para Windows. Así mismo, para interpretar los resultados obtenidos, se tomó la media aritmética como medida de tendencia central y se utilizó el baremo presentado en la tabla 1.

Tabla 1. Baremo para la interpretación de la media.

Media	Interpretación
1.00 – 1.80	Muy baja presencia
1.81 – 2.60	Baja presencia
2.61 – 3.40	Moderada presencia
3.41 – 4.20	Alta presencia
4.21 – 5.00	Muy Alta presencia

Fuente: Elaboración propia (2023)

RESULTADOS

En este apartado, se presentan los resultados obtenidos a partir del procesamiento de los datos recopilados en el contexto. A tales efectos, se construyó la tabla 2, donde se observan las frecuencias y medias obtenidas, las cuales, fueron catalogadas de acuerdo al baremo de interpretación.

Tabla 2. Resultados obtenidos al procesar los datos en SPSS

Indicador	Uso de Páginas Web			Correo electrónico			Foros interactivos			Chats		Animación		
	Item1 fr%	Item2 fr%	Item3 fr%	item4 fr%	Item5 fr%	Item6 fr%	Item7 fr%	Item8 fr%	Item9 fr%	Item10 fr%	Item11 fr%	Item12 fr%	Item13 fr%	
Items Escala\Frecuencias														
Nunca	9,70	9,70	-	22,20	30,60	22,20	8,30	6,90	22,20	31,90	16,70	22,20	9,70	
Casi nunca	6,90	6,90	16,70	13,90	20,80	16,70	19,40	22,20	16,70	19,40	-	18,10	6,90	
A veces	48,60	26,40	26,40	47,20	11,10	40,30	30,60	26,40	40,30	4,20	26,40	47,20	26,40	
Casi siempre	30,60	34,70	38,90	4,20	12,50	16,70	23,60	22,20	16,70	8,30	34,70	12,50	34,70	
Siempre	4,20	22,20	18,10	12,50	25,00	4,20	18,10	22,20	4,20	36,10	22,20	-	22,20	
Media	3,13	3,53	3,58	2,71	2,81	2,64	3,24	3,31	2,64	2,97	3,46	2,50	3,53	
Cierre de Indicador		3,41			2,72			3,06			3,22		3,11	
Interpretación	Alta presencia			Moderada presencia			Moderada presencia			Moderada presencia		Moderada pr		
Cierre de Dimensión Interpretación							3,11							
							Moderada presencia							

Fuente: Elaboración propia (2023)

El indicador uso de páginas web, reportó una presencia alta dentro de los estudiantes de programación con un valor de 3.41 para la media aritmética; es decir, utilizan este recurso con el fin de obtener información actualizada y pertinente de acuerdo a los contenidos manejados durante las clases. Igualmente, sirven de apoyo o fuente de consulta complementaria a la información dada por el docente. Esto se denota al observar la mayor concentración de frecuencias en las alternativas Siempre y Casi siempre.

Por su parte, el indicador correo electrónico, puede notarse una media de 2.72, la cual, representa una moderada presencia entre los estudiantes de programación. Así mismo, se evidencia la mayor frecuencia en la alternativa (A veces), con tendencia relativa al desuso por parte de los estudiantes. Esto se afirma al observar los valores obtenidos en las categorías casi nunca y nunca.

En relación con los foros interactivos, su media se ubicó en 3.06, representando una presencia moderada entre los estudiantes de programación. Resulta oportuno mencionar que las frecuencias obtenidas, denotaron una tendencia al uso de los mismos como elemento de interacción. Sin embargo, se observó que un grupo de estudiantes casi nunca los utilizan. Seguidamente, el indicador chats, reportó una media aritmética de 3.22, ubicándose en una moderada presencia dentro de los estudiantes de programación en el contexto estudiado. Cabe destacar que las frecuencias muestran una tendencia a su uso progresivo. Lo anterior sugiere una

utilización intermedia de esta herramienta síncrona para establecer comunicación entre los actores del proceso de aprendizaje.

Así mismo, en el indicador animaciones, se obtuvo una media de 3.11, ubicándose en una moderada presencia de acuerdo al baremo de interpretación. Así mismo, las frecuencias relativas porcentuales se distribuyeron entre las opciones, algunas veces sí, algunas veces no, la, la mayoría de las veces no, y nunca. Hechas las consideraciones anteriores, se denota una utilización de las animaciones en una frecuencia intermedia entre los estudiantes; es decir, pueden o no, en determinado momento, utilizar la reproducción sucesiva de imágenes para promover el dinamismo en virtud de lograr el aprendizaje de los contenidos tratados.

Una vez presentados los resultados, se procede a confrontarlos con las teorías existentes. En ese sentido, los hallazgos obtenidos en el indicador páginas web, coinciden con Chong y Marcillo (2020), pues, explican que son elementos de consulta para reforzar el aprendizaje de la programación, ya que pueden presentar diversidad de contenidos interesantes para los estudiantes. De igual manera, se puede establecer que, debido a la baja presencia del indicador correo electrónico, es uno de los elementos menos interactivos en el aprendizaje de la programación. Esto se opone a los aportes de Díaz y Márquez (2020), quienes indican que son un recurso base para acceder a otros servicios como los entornos virtuales de aprendizaje, foros, multimedia, entre otros. Es decir, si bien, no provee demasiada interactividad, si es un requisito indispensable para suscribirse a sitios web interactivos, redes sociales y obtener recursos útiles para los programadores.

Por su parte, los resultados del indicador foros interactivos, coinciden con los aportes de Chong y Marcillo (2020), quienes expresan que este recurso es de utilidad para gestionar tanto los contenidos como la comunicación entre los participantes. En ese sentido, pueden utilizarse para propiciar la discusión de los temas tratados, proporcionar atención ante las dudas o problemas, servir como estrategia de evaluación de los aprendizajes. En el mismo orden de ideas, el indicador chats denotó resultados coincidentes con las ideas de Chong y Marcillo (2020), pues, son herramientas síncronas que permiten la interacción al instante entre los participantes y el docente. Estos pueden utilizarse para realizar sesiones de intercambio de conocimientos y opiniones al mismo tiempo. Por ende, los estudiantes de programación, podrían aclarar sus dudas o solucionar problemas durante el proceso de aprendizaje.

Finalmente, los valores obtenidos en el indicador animaciones, denotan coincidencias con las ideas de Chong y Marcillo (2020), pues, resultan en un conjunto de imágenes reproducidas en secuencia para ilustrar movimientos, procesos o cambios de elementos. Estas pueden ser utilizadas por los estudiantes

de programación para ilustrar el comportamiento de los programas, resultados obtenidos, ejemplificar algoritmos, entre otros.

DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos, se propone el modelo de estrategias interactivas para el aprendizaje de la programación dirigidas hacia los estudiantes universitarios, en virtud de dar cumplimiento del objetivo general planteado en esta investigación. En los cuadros 2, 3 y 4, se detallan los elementos que integran el modelo, quedando estructurado en una sistematización de orientaciones metodológicas para promover el aprendizaje de los contenidos tratados en las clases.

Cuadro 2. Descripción de las estrategias a utilizar en la unidad Curricular Lenguaje de Programación I

Objetivo General: Al finalizar el curso, el estudiante estará en la capacidad de resolver problemas utilizando algoritmos y trasladarlos a un lenguaje de programación orientado a objetos

Unidad	Objetivos específicos de la unidad	Denominación de la Unidad	Contenidos	Estrategias a utilizar		
				Preinstruccionales	Coinstruccionales	Postinstruccionales
I	Conoce los elementos fundamentales de la programación y algoritmia.	Fundamentos de programación	Conceptos básicos de programación (problema, algoritmo, programa, lenguaje de programación, pseudocódigo, variables, constantes, instrucciones, partes de un algoritmo, características, pasos para resolver un problema)	Activar los conocimientos previos mediante un foro online donde los estudiantes, elaboren un glosario de términos relacionados con la programación, donde cada uno pueda realizar aportes y enriquecer al resto de compañeros.	Discutir la resolución de algoritmos para codificarlos mediante el software inter-p publicándolos en un grupo de Facebook, donde los participantes puedan visualizar las distintas soluciones que se pueden dar a un problema	Reforzar los conocimientos adquiridos mediante la creación de un mapa conceptual colaborativo con la herramienta MindMeister, donde los participantes puedan organizar la información, conectando las ideas más importantes de la unidad y sembrando las bases para los nuevos conocimientos.

Recursos a utilizar

Foro online: Puede ser creado con la herramienta Google Foros o similar, de forma tal que cada estudiante proponga un tema de discusión y éste sirva como moderador de su tópico, colocando su propio glosario de términos y recibiendo aportes de sus compañeros para enriquecerlo con distintos puntos de vista. El docente hará llegar vía correo electrónico el link a cada estudiante y fungirá como observador-moderador, estableciendo las reglas de participación al tiempo que promueve u orienta los aportes de los alumnos.

Software Inter-p: Programa que permite la escritura y ejecución de algoritmos en idioma español. Está orientado a estudiantes de esta disciplina y utiliza una amplia gama de estructuras lingüísticas tal como si se tratara del español convencional. Se utilizará para que los estudiantes escriban sus algoritmos, pudiéndolos ejecutar y observar los resultados en pantalla. Igualmente se podrán visualizar los errores sintácticos en el uso de las instrucciones.

Grupos de Facebook: Se creará con el propósito de compartir información entre los participantes. En ese propósito, los mismos podrán publicar código fuente, problemas resueltos y recursos en general, con la finalidad de enriquecer el aprendizaje mutuo.

Software MindMeister: Se utilizará para crear mapas conceptuales donde se consoliden los conocimientos adquiridos, partiendo del aporte de cada uno de los participantes por igual.

Fuente: Elaboración propia (2023)

En lo relacionado con las estrategias para la asignatura Lenguaje de Programación I, específicamente, se propone como estrategia preinstruccional, un foro online con el propósito de activar los conocimientos previos de los estudiantes. En el ámbito coinstruccional, la discusión guiada de algoritmos mediante software especializado y en cuanto a lo postinstruccional, la creación de un mapa conceptual utilizando el software colaborativo MindMeister.

Cuadro 3. Descripción de las estrategias a utilizar en la unidad Curricular Lenguaje de Programación II

Objetivo General: Al finalizar el curso, el estudiante estará en la capacidad de utilizar el lenguaje de programación Visual Basic 6.0 para el desarrollo de software de propósito general.

Unidad	Objetivos específicos de la unidad	Denominación de la Unidad	Contenidos	Estrategias a utilizar		
				Preinstruccionales	Coinstruccionales	Postinstruccionales
I	Conoce los elementos fundamentales del lenguaje de programación Visual Basic 6.0	Fundamentos de Visual Basic 6.0	Conceptos básicos de Visual Basic. Objetos, métodos, atributos, eventos, controles. Elementos del entorno de trabajo. Menús, barras de herramientas, formularios, ventana proyecto, propiedades, código, cuadro de controles. Creación de interfaces con objetos elementales.	Activar los conocimientos previos mediante la creación de un blog donde los estudiantes, aborden los tópicos de la unidad, a manera de preparación para el abordaje de la programación en Visual Basic 6.0	Discusión Guiada/Diseño de interfaces gráficas utilizando los controles intrínsecos de Visual Basic 6.0 mediante su entorno de trabajo. Se aplicarán los objetos básicos que provee el lenguaje y se agregará código a los eventos básicos como Click() y Load()	Reforzamiento de conocimientos adquiridos mediante la visualización de videos tipo "capsulas" con los contenidos más importantes.

Recursos a utilizar

Blog: Puede ser creado con la herramienta Blogger, Wordpress o similar, de forma tal que cada estudiante agregue entradas (aportes), con información relevante sobre los fundamentos de Visual Basic 6, lo cual, servirá como punto de partida para desarrollar la temática en las clases de aula y laboratorio.

Entorno de Desarrollo de Visual Basic 6.0 Consiste en un ambiente de trabajo desarrollado por Microsoft para desarrollar aplicaciones de escritorio basadas en el lenguaje Visual Basic 6.0, dotándolo de los elementos necesarios para otorgar funcionalidad de cara al usuario final.

Videos de reforzamiento: Son un conjunto de videos dirigidos a reforzar los contenidos estudiados durante las clases. Se encuentran presentes en el entorno multimedia diseñado por el investigador. Presentan la información de manera sencilla, rápida y tienen corta duración en minutos.

Estrategia de Evaluación: Creación de una interfaz gráfica de usuario en Visual Basic 6.0 utilizando elementos provistos por el entorno de desarrollo.

Fuente: Elaboración propia (2023)

En el mismo orden de ideas, para las asignaturas Lenguaje de Programación II y III, las estrategias dispuestas en los cuadros 3 y 4 siguen lineamientos semejantes a la unidad curricular precedente; es decir, para la didáctica de la programación informática se proponen foros y blogs como estrategias de índole preinstruccional, la discusión dirigida de programas planteados a efectos de ser realizados mediante

el computador desde la perspectiva coinstruccional y finalmente la socialización de problemas resueltos y revisión de videos a modo de resumen con fines postinstruccionales.

Cuadro 4. Descripción de las estrategias a utilizar en la unidad Curricular Lenguaje de Programación III

Unidad	Objetivos específicos de la unidad	Denominación de la Unidad	Contenidos	Estrategias a utilizar		
				Preinstruccionales	Coinstruccionales	Postinstruccionales
I	Conoce los elementos fundamentales de la programación en Java	Fundamentos de programación en Java	Programación Orientada a Objetos (POO), Características, Ventajas, Conceptos básicos: Clases, objetos, atributos, métodos, herencia, encapsulamiento, polimorfismo, sobrecarga. Lenguaje Java,	Activar los conocimientos previos mediante un foro online donde los estudiantes, elaboren un glosario de términos sobre programación orientada a objetos, donde cada uno pueda realizar aportes y enriquecer a los compañeros.	Discusión guiada y construcción de programas sencillos en Java mediante el software NetBeans, publicándolos en un blog, donde los participantes puedan visualizar las distintas soluciones que se pueden dar a un problema	Reforzamiento de conocimientos adquiridos mediante la creación de un mapa conceptual colaborativo con la herramienta MindMeister, donde los participantes puedan realizar aportes, conectando las ideas más importantes de la unidad.

Recursos a utilizar

Foro online: Puede ser creado con la herramienta Google Foros o similar, de forma tal que cada estudiante proponga un tema de discusión y éste sirva como moderador de su tópico, colocando su propio glosario de términos y recibiendo aportes de sus compañeros para enriquecerlo con distintos puntos de vista. El docente hará llegar vía correo electrónico el link a cada estudiante y fungirá como observador-moderador, estableciendo las reglas de participación al tiempo que promueve u orienta los aportes de los alumnos.

Software NetBeans: Programa que permite la escritura y ejecución de código en Java y otros lenguajes. Está orientado a estudiantes y profesionales de la informática. Se utilizará para que los estudiantes escriban sus programas, pudiéndolos depurar, ejecutar y observar los resultados en pantalla. Igualmente se podrán visualizar los errores sintácticos en el uso de las instrucciones.

Blog: Se creará con Blogger, WordPress o similar con el propósito de compartir los programas elaborados por los participantes. En ese sentido, los mismos podrán publicar además del código fuente, problemas propuestos y recursos en general, con la finalidad de enriquecer el aprendizaje mutuo.

Software MindMeister: Se utilizará para crear mapas conceptuales donde se consoliden los conocimientos adquiridos, partiendo del aporte de cada uno de los participantes por igual.

Estrategia de Evaluación: Creación de un mapa conceptual en línea utilizando el software MindMeister.

Fuente: Elaboración propia (2023)

A partir de lo especificado en los cuadros 2, 3 y 4, se establece que las estrategias interactivas son de suma importancia para facilitar la comprensión de los temas y módulos que conforman los planes de estudio en las asignaturas mencionadas y, por lo tanto, permiten que los estudiantes de Ingeniería de Sistemas fortalezcan sus competencias para el razonamiento lógico y resolución de algoritmos complejos a través del manejo eficiente de lenguajes de programación y demás herramientas tecnológicas. De tal forma, al implementar las pautas descritas, los profesores facilitadores podrán orientar los procesos de aprendizaje a la vez que se adopten metodologías de trabajo menos tradicionales para enseñar la programación.

Estos aspectos presentan congruencia con lo indicado por Bonilla *et al.* (2020) quienes aluden que, en la educación universitaria, las estrategias interactivas deben enfocarse primordialmente en el uso de las tecnologías actuales para asistir aprendizajes disciplinarios, debido a que se pretende, por un lado, estimular la autonomía de los participantes y, por otro lado, apoyar el desarrollo de competencias técnicas a través de la interacción entre los estudiantes. Con relación a esto, se facilita el diseño de acciones colaborativas desde el manejo de recursos TIC como motor dinámico de los aprendizajes (Lizcano, Barbosa y Villamizar, 2019).

Asimismo, se afirman las ideas de Domínguez y Vega (2020), en cuanto al potencial de las herramientas de software orientados a la organización de información y uso de mapas mentales como estrategias interactivas que promueven la generación de conceptos durante la postintervención en clases. A su vez, se apoya desde esta investigación el uso estratégico de foros interactivos online, blogs, manejo de software específicos, IDE y lenguajes de programación en el aula, como herramientas necesarias para impartir los contenidos académicos y gestionar la comunicación entre los participantes, de acuerdo a las características de la muestra seleccionada para el estudio (Chong y Marcillo, 2020). De esta manera, las pautas consideradas en la propuesta permitirán guiar a los docentes o facilitadores durante la ejecución del modelo didáctico interactivo.

CONCLUSIONES

Una vez establecidas las estrategias interactivas para el aprendizaje de la programación, se concluye que mediante la implementación de la propuesta se potenciarán las competencias de los estudiantes respecto a la programación de computadoras, así como su motivación por la unidad curricular. De la misma manera, se apoyaría el uso de estructuras lógicas a modo de esquematizaciones, en virtud de visualizar la secuencia de los contenidos; orientándose de manera estructurada en el aprendizaje. Así mismo, se concede al estudiante mecanismos efectivos para la retroalimentación en clases, permitiendo la interacción entre los actores del proceso.

Esta investigación alcanzó proponer estrategias adecuadas con las unidades curriculares Lenguaje de Programación I, II y III del Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño”, Extensión COL-Cabimas, detallando para cada caso, un conjunto de actividades y lineamientos de trabajo acordes a cada momento y contenido, en función de una serie de recursos disponibles para tal fin; integrando además, las herramientas vinculadas con las TIC; en pro de favorecer la formación de profesionales pertinentes dentro de su contexto, de manera que puedan formarse los futuros ingenieros de sistemas con las competencias en el manejo de los

distintos lenguajes de programación, así como en el uso de herramientas para potenciar el aprendizaje interactivo.

Resulta fundamental generar cambios en las estrategias utilizadas por los docentes, ya que, de no innovar en ellas, los futuros profesionales podrían perder en interés en esta área, tan medular dentro de su carrera, perdiendo incluso oportunidades laborales, académicas e incluso, desviarse hacia otras actividades distintas a las inherentes al diseño y programación de software.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado por la Fundación Unamuno.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses financieros ni personales que puedan influir inapropiadamente en el desarrollo de este artículo.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación*. 7^{ma} edición. Editorial Episteme.
- Astudillo, G.; Bast, S.; Segovia, D. y Castro, L. (2019). Revisión de propuestas para la enseñanza de la programación. *XIV Congreso Nacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2019)*, Universidad Nacional de San Luis, 1 y 2 de julio de 2019. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/90811>
- Azorín, C y Martínez, C. (2022). Educación inclusiva en tiempos de pandemia. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 57-69. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/76761/4564456562294>
- Bonilla, M.; Benavides, J.; Cárdenas, P.; Arellano, F. y Castillo, D. (2020). Estrategias metodológicas interactivas para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior. *Revista Científica UISRAEL*, 7(3), 25-36. <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n3.2020.282>
- Chong, P y Marcillo, C. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 6(3). <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1274>
- De la Fuente, J.; Picucci, M.; Bonet, D.; Zurita, R.; Parra, G.; Rodríguez, J., y Cecchi, L. (2018). Construyendo franklab: una plataforma web de robótica educativa. *XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 1030-1039. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73601>
- Díaz, L y Márquez, R. (2020). Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento como estrategias en la formación de los docentes de la Escuela Normal Superior de Cúcuta, Colombia. *Ánfora*, 27(48). <https://doi.org/10.30854/anf.v27.n48.2020.667>
- Díaz, K; Fierro, E y Muñoz, M. (2018). La enseñanza de la programación: una experiencia en la formación de profesores de informática. *Educación*, 27(53), 73-91. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.201802.005>
- Domínguez, L y Vega, N. (2020). Efectos del mapa conceptual sobre la síntesis de información en un ambiente de aprendizaje interactivo: Un estudio preexperimental. *Educación Médica*, 21(3), 193-197. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.08.002>

- Escudero, C y Cortez, L. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Primera edición. Editorial UTMACH. <http://186.3.32.121/bitstream/48000/12501/1/Tecnicas-y-MetodoscualitativosParaInvestigacionCientifica.pdf>
- Fernández, C.; Tárraga, R.; Gómez, I.; Arenas, M. (2023). Impacto de la docencia online en el rendimiento académico de estudiantes españoles de medicina. *Educación Médica Superior* 37(1), 1-11. <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/3269/1476>
- Hernández, C y Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista Científica del Instituto Nacional de Salud*, 2(1). <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Kuz, A y Ariste, M. (2022). Análisis y revisión de softwares educativos para el aprendizaje de la programación en entornos lúdicos. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (52). <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13159>
- Lladó, A. (2023). El papel del profesorado universitario español ante el nuevo modelo europeo de educación superior y el despliegue tecnológico en la docencia. *Revista de Internet, Derecho y Política*. (37). 1-12. <https://raco.cat/index.php/IDP/article/download/n37-llado/504132/>
- Lizcano, A.; Barbosa, J y Villamizar, J. (2019). Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 5-24. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.acat>
- Molina, R.; Padilla, R.; Leyva, M. (2019). Estudio y propuesta metodológica, para la enseñanza-aprendizaje de la programación informática en la educación superior. *Dilemas Contemporáneos*. VII, Edición Especial. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v30i1.1294>
- Mousalli, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Mérida. https://www.researchgate.net/profile/Gloria-Mousalli/publication/303895876_Metodos_y_Disenos_de_Investigacion_Cuantitativa/links/5b200a08ae414b8e4677f3/Metodos-y-Disenos-de-Investigacion-Cuantitativa.pdf#page=25&zoom=auto,-97,475
- Pastora, B y Fuentes, A. (2021). La planificación de estrategias de enseñanza en un entorno virtual de aprendizaje. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 59-76. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.341>
- Pattier, D y Ferreira, P. (2023). ¿Presencial, online o híbrida?: Percepciones y preferencias por parte de docentes y estudiantes de educación superior. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 69-79. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/76766/4564456562296>
- Rodríguez, J; Molina, M y Martínez, M. (2019). Análisis de la importancia de la programación didáctica en la gestión docente del aula y del proceso educativo. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 33(94), 115-130. <https://hdl.handle.net/11162/232846>
- Romero, R., Valenzuela, J., y Anzola, J. (2023). El rol facilitador del docente en la formación online asincrónica y los resultados académicos: Un estudio exploratorio. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), pp. 83-100. <https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/33982/26739>