



Aprendizaje basado en problemas y técnicas de programación en la especialidad de electrónica de consumo

Problem-based learning and programming techniques in the specialty of consumer electronics

Aprendizagem baseada em problemas e técnicas de programação na especialidade de eletrônicos de consumo

Jhovanny Gustavo Ávila-Clavijo^I
jhovanny.avila.17@est.ucaue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9141-8482>

Juan Pablo Pazmiño-Piedra^{II}
juan.pazmino@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0069-7680>

Juan Carlos Erazo-Álvarez^{III}
jcerazo@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6480-2270>

Correspondencia: jhovanny.avila.17@est.ucaue.edu.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de agosto de 2022 * **Aceptado:** 28 de septiembre de 2022 * **Publicado:** 07 de octubre de 2022

- I. Ingeniero de Sistemas, Magíster en Ciencias de la Computación Mención Networking, Magíster en Ciencias de la Computación Mención Aplicaciones Distribuidas, Estudiante de la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Ecuador.
- II. Ingeniero Electrónico, Magíster en Gerencia y Liderazgo Educacional, Docente en la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Ecuador.
- III. Ingeniero Financiero, Especialista en Docencia Universitaria, Magíster en Gerencia de la Educación Abierta, Doctor en Ciencias Económicas, Asesor de Posgrados, Maestría en Educación, Tecnología e Innovación de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Ecuador.

Resumen

El presente artículo trata sobre el Aprendizaje Basado en Problemas y técnicas de programación en la especialidad de Electrónica de Consumo de una Institución Educativa de la ciudad de Azogues. La realización de la presente investigación se lo implementa con la utilización del tipo aplicado, luego esto con el manejo del modelo de resolución de problemas; para entender los procesos de programación se necesitan tener estrategias de prácticas constantes de diferentes tipos de ejercicios que se apliquen para que solucionen diversas temáticas. Las mencionadas tareas repetitivas de este tipo de destrezas se utilizan en la programación con la ayuda de los algoritmos; los mismos que son fundamentales para entender el proceso secuencial de resolución de problemas. Se entiende que la capacidad de razonamiento no es el mismo para cada una de las personas, pero se puede mejorar con el entrenamiento mental usando desde simples algoritmos hasta cada vez más complejos. Para cumplir con el tema planteado se aplicó a un grupo de estudiantes del segundo y tercer año de bachillerato de la especialidad de electrónica de consumo: con un total de 35 integrantes. Para la recolección de los datos se aplica la metodología del ABP.

Palabras clave: Aprendizaje activo; Programación de computadoras; Algoritmo; Codificación.

Abstract

This article deals with Problem-Based Learning and programming techniques in the specialty of Consumer Electronics of an Educational Institution in the city of Azogues. The realization of the present investigation is implemented with the use of the applied type, then this with the handling of the problem solving model; To understand the programming processes, it is necessary to have constant practice strategies of different types of exercises that are applied to solve various topics. The aforementioned repetitive tasks of this type of skills are used in programming with the help of algorithms; the same ones that are fundamental to understand the sequential process of problem solving. It is understood that the ability to reason is not the same for each of the people, but it can be improved with mental training using from simple to increasingly complex algorithms. To fulfill the proposed topic, it was applied to a group of students of the second and third year of high school of the specialty of consumer electronics: with a total of 35 members. For data collection, the PBL methodology is applied.

Keywords: Active learning; Computer programming; Algorithm; Coding.

Resumo

Este artigo trata da Aprendizagem Baseada em Problemas e técnicas de programação na especialidade de Eletrônica de Consumo de uma Instituição de Ensino na cidade de Azogues. A realização da presente investigação é implementada com a utilização do tipo aplicado, depois esta com o tratamento do modelo de resolução de problemas; Para entender os processos de programação, é necessário ter estratégias de prática constante de diferentes tipos de exercícios que são aplicados para resolver vários tópicos. As tarefas repetitivas deste tipo de habilidades acima mencionadas são usadas na programação com a ajuda de algoritmos; os mesmos que são fundamentais para entender o processo sequencial de resolução de problemas. Entende-se que a capacidade de raciocinar não é a mesma para cada uma das pessoas, mas pode ser aprimorada com treinamento mental utilizando desde algoritmos simples até algoritmos cada vez mais complexos. Para cumprir o tema proposto, foi aplicado a uma turma de alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio da especialidade de eletroeletrônicos: com um total de 35 integrantes. Para a coleta de dados, é aplicada a metodologia PBL.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa; Programação de computadores; Algoritmo; Codificação.

Introducción

El aprendizaje dentro del aula es primordial para la adquisición de los conocimientos sin importar la edad a la que se hace referencia, los nuevos saberes siempre son argumentos de debate y análisis sobre cómo llegar al estudiante para que se pueda transmitir los temas a tratarse cualquiera sea el entorno al que se imparte. Existe una estrategia denominada ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) que se fundamenta en la aplicación de situaciones reales mediante las cuales los estudiantes refuercen la reflexión y el pensamiento crítico que puedan enfrentar y resolver los problemas planteados. La guía de un tutor ayuda para que cada miembro con roles asignados cumpla las responsabilidades encomendadas.

Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

El Tecnológico de Monterrey (2022) menciona que el aprendizaje basado en problemas es una técnica didáctica que se caracteriza por promover el aprendizaje auto dirigido y el pensamiento crítico encaminado a resolver problemas.

El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología de enseñanza que pretende activar el aprendizaje investigando y discutiendo un problema real. Su origen remonta a las facultades de medicina canadienses donde han evidenciado su éxito en la formación de personal sanitario a través de casos reales (Dolmans, 2016).

El ABP tiene sus orígenes en algunas universidades de los Estados Unidos entre ellas la Universidad de Case Western en los Estados Unidos a principios de los años 1950, (Herrera, 2010), también bajo la dirección de Howard Barrows. Mercer University en la década de 1980 y a finales de la misma década la escuela de medicina de la Universidad de Harvard, el objetivo se basó para mejorar la educación, esto a través de cambios en la secuencia temática por parte de los docentes, que se convertiría a la información de forma más adecuada e integra con casos reales de varias áreas del conocimiento para corregir problemas.

Es importante indicar que al tener las ventajas del ABP, el aprendizaje se convierte en un compromiso en la que cada miembro esté pendiente del avance significativo en la adquisición de los conocimientos; en este caso se tiene la variable independiente que abordan las técnicas de programación, por lo tanto, el ABP tiene un papel importante en varias áreas de formación desde inicial hasta profesional.

Con las explicaciones de varios contextos en relación a la asimilación del entorno proceso-aprendizaje a través del ABP, se debe tener en cuenta que las mejores estrategias para el aprendizaje del tópico que se analiza son el entrenamiento mental a través del entendimiento en primer lugar del objetivo a cumplir, luego se verifica cuáles son la secuencia de pasos que debe seguir, por ejemplo si se desea resolver una suma, inicialmente se deben conocer los números, posterior a ello se realiza el proceso de la suma y finalmente se conocerá el resultado de la operación.

Cabe indicar que del ejemplo analizado no existe aparentemente algún tipo de complejidad, pero la incertidumbre se da cuando las tareas se tornan cada vez más complejas y se necesita de una serie de procesos que involucren una serie de cálculos, fórmulas, etc. La importancia de dar solución a los problemas planteados para entender las técnicas de programación se resuelve en

los tres típicos pasos: ingreso, proceso y resultados; lo mencionado forma parte de la programación básica que a través de la constante práctica se llega a la programación avanzada.

El estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje, mediante el ABP con la indagación y búsqueda de soluciones a los problemas que se presentan, sobre eventos que se desarrollan en su entorno de clase, para conseguir los objetivos de las técnicas de programación, en la especialidad de electrónica de consumo.

Técnica didáctica. En el transcurso de interacción de los alumnos para comprender y solventar el problema se alcanza, además del aprendizaje del conocimiento adecuado del tema, que puedan obtener un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que valoren lo imprescindible de trabajar en forma conjunta, las síntesis de información sean desarrolladas a través de las prácticas de análisis, asimismo sea la responsabilidad con el cumplimiento continuo del aprendizaje. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2022).

El ABP brinda la oportunidad al estudiante de desarrollar su pensamiento crítico, buscando alternativas para solucionar un problema determinado, logrando su interacción tanto con el entorno, como en el grupo de trabajo donde tiene que generalmente dentro o fuera del aula, ejecutar sus estrategias; las habilidades y aptitudes del estudiante son valiosas al momento de tomar las decisiones que permitan resolver un caso o dar respuestas. La estructura y el proceso de solución al problema están siempre abiertos, lo cual motiva a un aprendizaje reflexivo y al trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje.

García (2015) alude que el aprendizaje Basado en Problemas, consta de tres fundamentos necesarios a considerar: la comprensión en concordancia a una situación de la realidad, como respuesta de las interacciones con el medio ambiente; el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y la evaluación de las interpretaciones individuales del mismo fenómeno; el conflicto cognitivo al plantearse una situación nueva que incita el aprendizaje.

Dentro del entorno del aula, se puede aplicar el ABP, haciendo que los estudiantes trabajen en equipos con un tutor o facilitador quien los encamina a la discusión o búsqueda de alternativas en la sesión de trabajo con el grupo. El tutor no se convierte en la autoridad del curso; sino más bien actúa como guía o apoyo para que los integrantes del grupo acudan a él para la búsqueda de información (Guevara, 2010). Los objetivos no se enmarcan en la resolución de los problemas; sino que éstos sean empleados para reconocer los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, consiguiendo un consenso y puedan alcanzar los objetivos de aprendizaje

planteados en el curso. En todas las etapas del desarrollo de su trabajo los estudiantes deben adquirir responsabilidad y confianza dentro de su grupo de trabajo, lo que facilitará que desarrollen la habilidad de expresar y absorber críticas encaminadas al perfeccionamiento de su desempeño y del efectivo trabajo grupal.

Es de mucha importancia para el docente considerar el método de evaluación a ejecutar, buscando que el estudiante retroalimente sus fortalezas y debilidades, de manera que pueda aprovechar sus posibilidades y rectifique las deficiencias identificadas. El propósito de la evaluación debe ser descriptivo, identificando y aprovechando todas las áreas de mejoras posibles. Entre las técnicas de evaluación se pueden aplicar en ABP están: exámenes escritos, prácticos, mapas conceptuales, evaluación del compañero, autoevaluación, evaluación al tutor, presentación oral, reporte escrito (EcuRed, 2022).

Dentro de la especialidad de Electrónica de Consumo, tiene gran incidencia la informática, al ser una carrera técnica es imprescindible contar con conocimientos que ayuden a los estudiantes a solucionar temas definidos en cada asignatura; por lo que es necesario impartir temas relacionados a esta área.

"La informática es la disciplina que estudia el tratamiento automático de la información utilizando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales. Informática es un vocablo proveniente del francés *informatique*, acuñado por el ingeniero Philippe Dreyfus en 1962, acrónimo de las palabras *information* y *automatique*. En lo que hoy conocemos como informática confluyen muchas de las técnicas y de las máquinas que el hombre ha desarrollado a lo largo de la historia para apoyar y potenciar sus capacidades de memoria, de pensamiento y de comunicación. La informática se utiliza en diversidad de tareas, por ejemplo: elaboración de documentos, control y sistematización de procesos, robots industriales, telecomunicaciones y vigilancia, así como el desarrollo de juegos y multimedios".

Los programas o software están conformados por un conjunto de instrucciones que se aplican sobre un conjunto de datos de entrada para generar un conjunto de datos de salida. Una instrucción es un conjunto de símbolos que representa una orden de operación o tratamiento para la computadora. Programa es un conjunto de instrucciones que ejecuta un ordenador para realizar un proceso determinado. El concepto de programa está íntimamente ligado al concepto de ordenador, ya que un ordenador es una máquina que ejecuta las instrucciones codificadas en el programa. (CEU)

Los programas que existen en la actualidad, en los diversos dispositivos electrónicos, permiten la interacción del usuario con las computadoras, tabletas, celulares, etc.; para la mayoría de personas, los diferentes tipos de software sean estos sistemas operativos, programas aplicativos, lenguajes de programación les son indiferentes, lo importante para ellos son, el ser beneficiarios satisfechos de los servicios que utilizan y brindan varias instituciones, empresas, organizaciones, etc.

Los programadores tienen la ardua tarea de percibir las necesidades de los usuarios, crear nuevos programas o aplicaciones definen las especificaciones técnicas de los nuevos programas o aplicaciones; experimentan nuevos programas o aplicaciones descartando cualquier error; efectúan actualizaciones y monitoreo de programas y siempre están investigando y aprendiendo nuevas tecnologías y tendencias.

La evolución tecnológica y la creación de las computadoras han cumplido con su principal objetivo de procesar la información de forma más rápida, eficiente y fiable; con este tipo de análisis la capacidad de razonamiento que tiene el ser humano es indiscutible y esto se lo transmite a los dispositivos electrónicos mediante las técnicas de programación, para ello una de las formas de resolver las tareas son a través de algoritmos, entendiéndose como una serie de pasos que se sigue en forma ordenada, sistémica y a la vez de respuesta a la infinita cantidad de planteamiento de problemas que son aplicados para satisfacer las necesidades del entorno.

Un algoritmo es una serie de instrucciones u órdenes bien definidas que no dan lugar a dudas, que, partiendo de un estado inicial, permiten llegar a un estado final y solución, mediante pasos sucesivos. Se pueden expresar mediante lenguaje natural, que tiende a ser ambiguo y extenso; pseudocódigo, mezcla de lenguaje natural y convenciones sintácticas propias de lenguajes de programación; diagramas de flujo, descripciones gráficas de algoritmos, o lenguajes de programación, lenguaje formal para computadoras (CUVSI, 2022).

Se puede indicar que la interacción que tiene el usuario con la computadora es por medio de programas, los mismos que por sus características hacen cada vez más fácil el uso de este dispositivo en todos los niveles sociales. El razonamiento de las computadoras es distinto al de los seres humanos, por esto quienes empiezan a programar les resulta a veces una tarea compleja. Programar es el proceso a través del cual se emplean una serie de códigos y cifras para introducir algoritmos necesarios para la realización de un proyecto. La acción de programar es desasociable

del lenguaje de programación, que es la herramienta que le permite al programador ordenar acciones a un terminal (Engineering Syltec, 2021).

la programación nace en 1957 con el conocido científico John W. Backus, cuando creó el primer lenguaje de programación de alto nivel, Fortran. Su finalidad era clarificar y facilitar la comprensión (ante los lenguajes erráticos e indescifrables que había en la época), acercándolo a una notación matemática normal. En 1964 se crea Basic, familia de lenguajes de programación que surgió como una herramienta de apoyo enfocada a la enseñanza pero que acabo adquiriendo una relevancia sorprendente, hasta el punto de que, a día de hoy, sigue siendo utilizado en programas como “Gambas” o “Visual Basic (Engineering Syltec, 2021).

Durante las últimas décadas, la programación se ha convertido en una parte importante en el ámbito tecnológico y que forma parte de la realidad de gran parte de la población, debido a que en forma directa e indirecta, se ha introducido en todas las áreas del conocimiento; por ejemplo en el sistema financiero, a través de grandes sistemas informáticos que realizan cientos de transacciones con los clientes, en las empresas dedicadas a la fabricación y distribución de productos, en la industria textil, salud, automotriz, bienes raíces, la introducción de la robótica en sus instalaciones, servicios, etc.; de tal forma que, es complejo enumerar la cantidad de campos en las cuales está inmerso las herramientas tecnológicas a través de las técnicas de programación. La técnica de programación es el medio a través del cual se escoge de qué forma se creará la secuencia de ordenes lógicas que desarrollará un determinado programa que se establecerá. Es la forma como se desarrollará la ejecución de un determinado software y el conjunto de datos que entraran y los resultados que se mostraran. Los tipos o técnicas de programación son bastante variados, aunque puede que muchos de los lectores sólo conozcan una metodología para realizar programas. En la mayoría de los casos, las técnicas se centran en programación modular y programación estructurada, pero existen otros tipos de programación (CátedraProgramación, 2008).

La programación estructurada se la realiza en un orden secuencial en forma ordenada, se lo puede representar a través de varias opciones ya sea mediante descripción narrativa, pseudocódigo, diagramas de flujo y diagramas estructurados. Aquí se manifiesta de la programación básica que incluye las estructuras secuenciales, selectivas y repetitivas, luego la programación avanzada se trata los vectores, matrices, procedimientos, funciones, punteros. La Programación Orientada a objetos, que dio inicio en la década de 1990, se trata de términos como clases, polimorfismo,

herencia encapsulación, atributos, métodos. La analogía que se puede realizar son que se relacionan con aspectos de la vida real que puedan ser expresadas. Por ejemplo, la clase carro se puede asignar variables (valores o atributos), como podría ser tipo de vehículo: auto, jeep, camioneta; transmisión: automática, manual, secuencial. Métodos como: acelerar, frenar (Yungan, 2014).

La electrónica es una de las tantas ramas de la física y especialidad de la Ingeniería que se encarga del control, conducción y flujo de los electrones o cualquier partícula cargada eléctricamente. Gracias a la electrónica, podemos diseñar y construir sistemas electrónicos que resolverán una problemática o por el simple hecho de querer poner en marcha un proyecto (Electronicr.org, 2015).

La electrónica de consumo engloba todos los equipos electrónicos utilizados cotidianamente y que generalmente se utilizan para el entretenimiento, las comunicaciones y la oficina. Dentro de los productos clasificados bajo la categoría de electrónica de consumo encontramos el computador personal, los teléfonos, los MP3, los equipos de audio, televisores, calculadoras, GPS Sistema de navegación para automóviles, cámaras digitales, reproductores y grabadores de videos, como por ejemplo el DVD, VHS o videocámaras.

Metodología

La presente investigación se refiere al tipo aplicado, emplea el método no experimental, en la cual se trabaja la variable independiente (Aprendizaje Basado en Problemas), y que incide sobre la variable dependiente (Técnicas de programación).

El paradigma es de tipo cuantitativo, debido a que se necesita recolectar y analizar datos que incluyen preguntas de investigación para apoyarse en hipótesis definidas, en este caso la muestra es de un grupo de estudiantes.

El nivel es correlacional porque se trata de dos variables: dependiente (Aprendizaje basado en problemas) e independiente (técnicas de programación) que analiza el grado de incidencia de la una sobre la otra.

La cohorte es transversal, por la razón de que se pretende hacerlo en una sola etapa de estudio.

La técnica utilizada es la encuesta a través de un cuestionario dirigido a un grupo de estudiantes de la especialidad de electrónica de consumo; dicho cuestionario se lo realizó a través de la

herramienta digital Google Docs. con la elaboración de 10 preguntas. Cada una de las preguntas son elaboradas en la escala de Likert con cinco opciones desde 1 hasta 5.

La investigación tiene una población de 35 estudiantes de la especialidad de Electrónica de Consumo con edades que fluctúan entre los 16 y 17 años, el instrumento de la encuesta se la aplicó en los segundos y terceros de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Rogerio González de la ciudad de Azogues en la provincia del Cañar.

La validez de una investigación tiene que ver con aspectos importantes al realizar estudios que permitan verificar la fiabilidad de los elementos involucrados, de acuerdo a ello establece la dimensión en la que los ítems de un instrumento estén correlacionados. Cabe indicar que fiabilidad indica la precisión de la medición con resultados reales. El coeficiente del Alfa de Cronbach debe tener un rango entre 0 y 1, al aproximarse a 1 el índice de fiabilidad aumenta, al hablar de un índice entre 0,70 y 0,90, son datos apegados a un correcto análisis de la investigación. Para el caso en mención el índice del Alfa de Cronbach se obtiene 0,819 con 10 interrogantes del instrumento de evaluación.

Para el desarrollo de la investigación se aplica el software SPSS en su versión 19, se crea la base de datos con la información de las variables, luego se realiza el análisis de la información recolectada mediante un instrumento de evaluación creada en Google Forms a través de 10 preguntas.

Resultados

Al considerar la variable dependiente técnicas de programación el indicador de Conceptualización de la categoría Fundamentos hace referencia a las nociones de programación que deben entender los estudiantes para luego aplicarlos en la práctica, cuál es el porcentaje en la escala de Likert, se tienen la tabla de frecuencia con los siguientes resultados:

Figura 1: Bibliografía de programación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy de acuerdo	8	22,9	22,9	22,9
	De acuerdo	20	57,1	57,1	80,0
	Neutral	7	20,0	20,0	100,0

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy de acuerdo	8	22,9	22,9	22,9
	De acuerdo	20	57,1	57,1	80,0
	Neutral	7	20,0	20,0	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que, de la población realizada de 35 casos, 8 optaron con la opción muy de acuerdo que representa el porcentaje de 22,9. La opción de acuerdo con 20 respuestas, esto a la vez representa el 57,1 %, en los casos da un porcentaje de 80,0 % de la población realizada y 7 que lo indican con una respuesta neutral, es decir 7 respuestas con el porcentaje de 20 %.

Al sumar los porcentajes se tiene el 100%, se verifica entonces que, tener nociones básicas de conceptos de programación tiene una gran incidencia positiva en las prácticas posteriores de programación, debido a que la información que se procesa se debe categorizar ya sea a través de variables, constantes, estos a su vez representan tipos sean enteras, decimales, carácter, booleanos, etc. Por varias razones se debe aplicar los conceptos de programación para luego aplicarlos en las prácticas correspondientes de las técnicas de programación.

Con la realización de la pregunta mencionada, se refleja en la opción de la escala de Likert están muy de acuerdo con 11 respuestas que representa el 31,4, luego la opción: de acuerdo con 18 respuestas que representa el 51,4 %, la opción neutral de 3 respuestas que representa el 8,6; el mismo porcentaje para las respuestas en desacuerdo; es decir de las 2 opciones iniciales da un porcentaje de 82,8%, donde los estudiantes han dado su criterio que es importante un análisis previo del problema, para poder desarrollar efectivamente el diseño de la programación propuesto.

En referencia a este ítem se considera fundamental entender los objetivos que se desean alcanzar en la resolución de los problemas planteados, es decir se debe tener claro para poder aplicar los diferentes procesos que forman parte, el diseño se lo realiza con la adecuada secuencia de pasos, pero esto es en base a un buen análisis de las tareas a solucionar.

Figura 2: El Proceso de diseño

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy de acuerdo	11	31,4	31,4	31,4
	De acuerdo	18	51,4	51,4	82,9
	Neutral	3	8,6	8,6	91,4
	En desacuerdo	3	8,6	8,6	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Del total de 35 estudiantes, los resultados obtenidos indican que un 25,7% (9 estudiantes) están muy de acuerdo; 40% están de acuerdo (14 estudiantes), un 28,6% se mantienen neutral (10 estudiantes) y un 5,7% (2 estudiantes) están en desacuerdo; considerando las dos primeras opciones dan como resultado un nivel de aceptación del 65,7%; es decir que, en un buen análisis de datos, se puede obtener la secuencia correcta para resolver los objetivos planteados de resolución de problemas.

La interpretación del programa tiene menor incidencia de acuerdo a la información recolectada debido a que la secuencia del programa se lo hace de acuerdo a las instrucciones dadas desde el análisis del problema a resolver, es decir si es que no se realizó un correcto análisis, los demás pasos para diseñar los programas no pueden alcanzar los resultados esperados, por estas razones la interpretación solamente va siguiendo la secuencia de lo establecido en la primera fase del desarrollo del programa.

Figura 3: La Interpretación del programa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy de acuerdo	9	25,7	25,7	25,7
	De acuerdo	14	40,0	40,0	65,7
	Neutral	10	28,6	28,6	94,3
	En desacuerdo	2	5,7	5,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Los Errores de Sintaxis

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy de acuerdo	9	25,7	25,7	25,7
De acuerdo	11	31,4	31,4	57,1
Válidos Neutral	7	20,0	20,0	77,1
En desacuerdo	8	22,9	22,9	100,0
Total	35	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

De un total de 35 estudiantes, un 25,7% (9 estudiantes) están muy de acuerdo, un 31,4% (11 estudiantes) de acuerdo, un 20% neutral (7 estudiantes) y un 22,9% (8 estudiantes) en desacuerdo; las dos opciones dan como resultado que un 57.10% (20 estudiantes) consideran que los errores de sintaxis son fáciles de detectar y solucionar en los problemas de programación; esto facilita la corrección efectiva y la ejecución adecuada en los lenguajes de programación.

Con la realización de este ítem se verifica la correcta traducción de los algoritmos al pasar a los diferentes lenguajes de programación que sean utilizados, estos tipos de errores son generados cuando no se respeta las reglas de sintaxis que cada uno de los lenguajes de programación tienen por defecto.

Figura 5: Los Errores Lógicos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy de acuerdo	10	28,6	28,6	28,6
De acuerdo	14	40,0	40,0	68,6
Válidos Neutral	6	17,1	17,1	85,7
En desacuerdo	5	14,3	14,3	100,0
Total	35	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

De un total de 35 respuestas, el 28,6% están muy de acuerdo (10 estudiantes), el 40% de acuerdo (14 estudiantes); el 17,1% neutral (6 estudiantes) y el 14,3% (5 estudiantes) en desacuerdo, de las dos opciones un 68,6% concuerdan que los errores lógicos son fáciles de detectar en los lenguajes de programación.

Para este caso, los problemas que se pueden suscitar con la presencia de errores lógicos son más difíciles de enmendar; debido a que, si no se realizó un correcto proceso de análisis no podrán satisfacer las necesidades de resolución de casos por la incorrecta aplicación de las técnicas secuenciales ordenadas y establecidas.

Figura 6: La Validación de Información

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy de acuerdo	13	37,1	37,1
	De acuerdo	15	42,9	80,0
	Neutral	7	20,0	100,0
	Total	35	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

De las 35 respuestas, un 37,1% están muy de acuerdo (13 estudiantes), un 42,9% de acuerdo (15 estudiantes), un 20% neutral (7 estudiantes), no hay estudiantes que estén en desacuerdo. De las dos opciones un 80% consideran que la validación de la información permite comprobar que se cumplan todas las especificaciones y normativas aplicables y el uso esperado por el usuario.

Formulación de la hipótesis: la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y las técnicas de programación favorecen a los estudiantes en la especialidad de Electrónica de Consumo

Hipótesis nula: La no aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y técnicas de programación favorecen a los estudiantes en la especialidad de Electrónica de Consumo.

Hipótesis alternativa H1: La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y técnicas de programación si favorece a los estudiantes en la especialidad de Electrónica de Consumo.

Figura 7: Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,650 ^a	6	,724

Razón de verosimilitudes	4,341	6	,631
Asociación lineal por lineal	2,143	1	,143
N de casos válidos	35		

a. 10 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,60.

Fuente: Elaboración propia

En la verificación de la hipótesis considerando un nivel de significancia del 5% con grados de libertad de 6 basada en la tabla de valores de chi cuadrado se obtiene un valor límite de 3,650. Se puede concluir que dentro de un rango de 0 a 12,5916, el resultado obtenido está dentro de la zona de aceptación con un valor de 3,650. Se demuestra y concluye que la hipótesis alternativa es aceptada “La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y técnicas de programación si favorece a los estudiantes en la especialidad de Electrónica de Consumo”.

Discusión

Una vez que se ha establecido los resultados en base a la realización de encuestas dirigido a estudiantes en la especialidad de electrónica de consumo, se puede evidenciar que cada una de las interrogantes forman parte de un análisis previo para tratar sobre el tema planteado Aprendizaje Basado en problemas y técnicas de programación, las opciones de respuestas se interpretan de acuerdo a una escala cuantitativa que tiene una valoración específica con los criterios emitidos de los encuestados.

Los porcentajes obtenidos reflejan la importancia en mayor o menor grado que forman parte de un estudio en un orden secuencial sobre como son los procesos para partir de nociones básicas de programación hasta cumplir con los resultados esperados en la automatización de tareas que resuelvan los problemas de diferente índole, una vez concluido puedan ser aplicados en distintas áreas ya sean de producción, infraestructura, manufactura, comercio, educación, la cual es objeto del estudio del tema planteado, etc.

Con los resultados obtenidos, se puede determinar en primer lugar que la mayoría de los estudiantes encuestados (80%) están de acuerdo en que, al tener nociones básicas de programación pueden desarrollar de forma más efectiva sus prácticas en esta área; sin embargo, un 20% se mantienen en un concepto neutral sobre este tema; al ser un área técnica es importante que los estudiantes conozcan conceptos básicos de programación para poder enfrentar mejor las

variaciones y constantes cambios de los entornos relacionados; así mismo se debe considerar importante realizar un análisis previo del problema para poder desarrollar el diseño de la programación propuesta, considerando la reducción de tiempo para poder ajustarse a las necesidades de presentación de resultados en el menor tiempo posible.

Inicialmente se puede indicar que para entender los principios básicos de programación, los estudiantes presentan diversas destrezas ya sea de capacidad de análisis, meditación al encontrarse con problemas que puedan ser resueltos con las técnicas de programación, esto se lo hace a través de algunas opciones de prácticas, entrenamiento constante, una serie de estrategias, existen factores que puedan destacarse unos de otros, que pueden ser desde la asimilación de conceptos, habilidad de raciocinio la cual lo tienen una gran cantidad de estudiantes, excepto los que presenten problemas de aprendizaje por varias causas sean de tipo genético, enfermedades u otra razón. Entonces los que no tengan los inconvenientes descritos pueden realizar las prácticas de la programación de manera más accesible, vale la pena indicar que los que presentan problemas de aprendizaje con las prácticas constantes pueden convertirse en lo posterior en grandes programadores, es decir que se pueden romper obstáculos a través de la constancia y perseverancia, incluso personas con capacidades especiales.

Las sugerencias debidas en el campo extenso de la programación, son aquellas que deben tener claro los aspectos conceptuales de algoritmos, técnicas de programación, herramientas a utilizar sean diagramas de flujo, flujogramas y luego aplicarlas en la resolución de los problemas. También es importante indicar qué la automatización de procesos de diferente área, materia o aplicación en la vida real, se debe conocer con precisión los objetivos que se van a alcanzar y se convierta en los resultados esperados, por ejemplo si se plantea encontrar una determinada suma de números pares, se deberá verificar de que los números ingresados cumplan con lo requerido; es decir que, al ingresar los valores sean de tipo numérico, pares; se aplica la operación básica de la suma y muestre el resultado solamente en números pares.

Dentro del proceso de diseño de programación, una vez definida las variables y elementos a utilizar y la estructura secuencial sobre la que se podría trabajar a través de diagramas de flujo o flujogramas, los estudiantes consideran adecuado un buen análisis de datos; puesto que si la secuencia no se sigue ordenadamente se perderá tiempo y no se alcanzarán los objetivos propuestos, ni tampoco se llegará a la solución del problema planteado.

Al existir dos tipos de errores dentro de programación; los de sintaxis y los lógicos, los estudiantes pueden evidenciar que los errores de sintaxis son más fáciles de detectar y solucionar en los problemas de programación; sin embargo, en la práctica constante de programación, los errores de sintaxis van reduciéndose significativamente, por ejemplo aquellos que se generan cuando no se respetan las reglas que tiene cada una de las técnicas y lenguajes de programación; en contraparte a los errores lógicos que son los que indican la interpretación correcta de los procesos a seguir para resolver o para encontrar las respuestas esperadas. Los errores lógicos son los más difíciles de resolver, si no se ha establecido un correcto análisis para resolver las diversas tareas.

Es importante indicar que la codificación emplea el código fuente en el lenguaje de programación elegido, dependiendo de las necesidades de aplicación en diferentes contextos, el mismo que es interpretado siguiendo la secuencia de los diagramas o flujogramas previamente establecidos, esto significa que se regirán a las estructuras antes definidas. Si se presentaren errores en su funcionamiento, se deberá replantear un nuevo análisis para que las actividades a cumplirse sean las acertadas para alcanzar los objetivos propuestos.

En lo que respecta a la validación de la información, ésta se enmarca en las pruebas de funcionamiento del software establecido; es decir, aquí se puede verificar si el funcionamiento es el correcto, en base a objetivos planteados de la resolución de problemas específicos.

Propuesta

La problemática que se origina en los estudiantes de la especialidad de Electrónica de Consumo de la Unidad educativa Luis R. González es su falta de conocimiento de la programación y su aplicación efectiva dentro del área, por tal motivo se utiliza el ABP encaminándolos en las técnicas de programación. Demostrándoles, que con la realización de programas sencillos hasta complejos se va adquiriendo la experiencia para aplicar en una gran cantidad de ámbitos, ya sea de tipo educativo, profesional, comercio, personal, etc.

Muchas personas pueden considerar a la programación como complejo, rutinario y aburrido, pero esto puede ser por la escasa motivación que tengan las personas; sin embargo, los expertos han ido innovando las técnicas de programación con métodos interactivos y amigables, como por ejemplo técnicas modernas de programación como la orientada a objetos, esto ha dado un gran

impacto en la sociedad, debido a que se ha despertado un gran interés por la innovación tecnológica, debido a la interacción del usuario con los dispositivos electrónicos.

En relación a lo anterior y a lo que se ha planteado y analizado se puede manifestar que, los estudiantes muestran mayor interés desarrollando una programación divertida, es decir aprenden jugando, se tiene ejemplos de programas actuales como Scratch, que incluso lo pueden utilizar desde edades tempranas que facilitan el entendimiento lógico de la programación, además lo aplican a la resolución de casos reales relacionados a su área de conocimiento logrando que a través de la práctica construyan un aprendizaje significativo que los ayude a realizar proyectos tanto en su vida estudiantil como profesional.

Conclusiones

El presente trabajo determinó que la aplicación del aprendizaje basado en problemas y técnicas de programación facilitaron el aprendizaje significativo de los estudiantes del área de electrónica de consumo de la Unidad Educativa Luis Rogerio González; debido a que, ellos se basaron en las nociones básicas de programación para luego realizar las prácticas correspondientes resolviendo los problemas planteados.

Concluida la investigación, se manifiesta que existen una serie de estrategias para entender como son los procesos de programación; cabe recalcar que los diferentes conceptos son válidos, siempre y cuando, sean tomando las instrucciones sugeridas, se cuente con la bibliografía elemental y se ponga en práctica lo asimilado y aprendido en clases; debido a que, para definir cuales secuencias son las adecuadas en los procesos que intervienen en la realización de los algoritmos y a su vez que éstos sean los correctos y se presenten en forma ordenada.

No se puede obtener resultados positivos si no existe la práctica constante por parte de los estudiantes para entender y resolver los problemas que se planteen; tampoco se podrá obtener un aprendizaje auto dirigido y un pensamiento crítico que ayude a resolver problemas. Los algoritmos son indispensables cuando el estudiante está iniciando en ámbito de la programación, la herramienta en mención puede ser representada ya sea a través de la descripción narrativa, pseudocódigo o diagramas; cualquiera de ellas se traducen a las instrucciones especificadas sin importar el lenguaje de programación seleccionada y facilitan construir desde sencillos programas hasta complejos sistemas informáticos que forman parte de la vida real logrando automatizar millones de procesos en una infinidad de áreas que se aplican en el mundo actual,

reduciendo costos y tiempo, además que facilita la interacción entre usuario y servicio requerido.

Con todo lo expuesto anteriormente del tema tratado, los jóvenes que han decidido incursionar en la especialidad de electrónica, deben entender que la programación de computadores influye en forma directa en la realización de proyectos con la utilización de determinadas aplicaciones informáticas que hacen uso de diversos lenguajes de programación, entre varias opciones manejan el lenguaje de programación C, él mismo que ha servido como base de varios entornos de codificación ya sea java, C#, JavaScript, etc; luego se pueda aplicar en una infinidad de entornos de desarrollo para emplearlas en las prácticas del campo profesional y los avances tecnológicos que a pasos agigantados se han ido desarrollando en torno a las exigencias de un mundo competitivo y exigente.

Finalmente cabe recalcar que al tener conocimientos del proceso de programación desde la fase inicial como son: el correcto planteamiento del problema a resolver desde la creación de los algoritmos que luego son plasmados en la secuencia en forma ordenada a través de prototipos de representación ya sea con el uso de flujogramas, diagramas, clases, programación orientada a objetos, esto da lugar al cumplimiento de los objetivos planteados en la resolución de tareas automatizadas, al carecer de lo manifestado es posible que antes se lo hacía en forma manual con la respectivas pérdidas de tiempo, errores, costos, etc.

Referencias

1. Barrows, H. (1986). A Taxonomy of problembased learning methods, Medical Education. Obtenido de A Taxonomy of problembased learning methods, Medical Education: <https://n9.cl/ji5r4>
2. Caballeros Ruiz, M. Z., Saso, E., & Galvez Sobral, J. A. (2014). El aprendizaje de la lectura y escritura en los. Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology (IJP), 212-222.
3. CátedraProgramación. (29 de 10 de 2008). Editboard.com. Obtenido de Elemi Lobo: <https://n9.cl/6fcea>
4. CEU. (2022). CEU. Obtenido de CEU: <https://n9.cl/00c7k>
5. CUVSI. (2022). Ciudad Universitaria Virtual de San Isidoro. <https://n9.cl/9pkzm>

6. Dolmans, D. (2016). Deep and surface learning in problem-based learning: a review of the literature. En *Advances in Health Science Education* (págs. 1087 - 1112).
7. EcuRed. (2022). Ecured. Aprendizaje basado en problemas: <https://n9.cl/ljco>
8. Electronicr.org. (2015). Electronicr Ingeniería Electrónica. <https://ingenieriaelectronica.org/>
9. Engineering Syltec. (5 de 10 de 2021). Engineering Syltec. <https://n9.cl/4ewzh>
10. Garcia, J. A. (11 de 6 de 2015). Democratizando la enseñanza aprendizaje. <https://n9.cl/enoft>
11. Guevara, G. (2010). Redalyc.org. <https://n9.cl/e9tp5>
12. Herrera, N. (31 de julio de 2010). Aprendizaje basado en problemas. <https://n9.cl/klu4d>
13. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (s.f.). Its Monterrey. <https://n9.cl/0idfw>
14. Monterrey, I. T. (2020). Redalyc.ABP. <https://n9.cl/axvlu>
15. Tapia Montesinos, M. M., & NRP, N. R. (2019). Las cinco piezas clave para enseñar a leer. De la evidencia al aula.
16. Tecnológico de Monterrey (2022). ITESCA.EDU.MX. <https://n9.cl/r9udc>
17. Yungan, G. (2014). Universidad Nacional de Chimborazo. <https://n9.cl/b9314>

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).