



Estrategia metodológica para mejorar el desarrollo de aplicaciones informáticas de estudiantes novatos

Verónica del Rocio Mendoza Morán¹, Karla Yadira Abad Sacoto², Bolívar Mauricio Mendoza Morán³

1 Universidad de Guayaquil, veronica.mendozam@ug.edu.ec

2 Universidad de Guayaquil, karla.abads@ug.edu.ec

3 Universidad de Guayaquil, bmmendoza@ute.edu.ec

RESUMEN

El desarrollo de una aplicación informática se basa en las técnicas aprendidas para la resolución de ese problema. El proceso de enseñanza aprendizaje utilizado por el docente de estas áreas, no revela las técnicas de resolución de ejercicios; por ello es oportuna la utilización de una estrategia metodológica que busque mejorar el desarrollo de aplicaciones informáticas de los estudiantes que inician su aprendizaje en el área de programación. Como resultado de la abstracción realizada al proceso enseñanza aprendizaje de programación se acotó el campo de acción de la investigación: Métodos y Técnicas de Enseñanza de Programación. El planteamiento de la estrategia metodológica se sustentó en cuatro etapas fundamentales: valoración de la situación actual del proceso enseñanza aprendizaje, métodos y técnicas de enseñanza de programación; fundamentación teórica; elaboración de la estrategia metodológica para la mejora del desarrollo de programas informáticos y proyección de un plan de acción que permita verificar evaluar la propuesta. El aporte práctico de este tema de investigación es la estrategia metodológica que consiste en actividades dentro del proceso enseñanza aprendizaje para que el docente dé a conocer los conceptos de programación como parte de la teoría, mientras que en la práctica se proyecta el uso de App Inventor para usar las estructuras de control de forma gráfica y así mejorar la lógica de programación de los estudiantes.

Palabras claves: estrategia metodológica, programación, aplicaciones informáticas, técnicas, métodos.



Methodological strategy to improve the development of computer applications for novice students

ABSTRACT

The development of a computer application is based on techniques learned to solve a problem. The teaching-learning process used by teachers in these areas does not reveal the techniques of exercises resolution; thus it is appropriate the use of a methodological strategy that seeks to improve the application development of students who begin their learning in the area of programming. As result of the abstraction made to the process teaching-learning of programming the action field of the research is: Methods and Techniques of Teaching Programming. The approach of the methodological strategy was based on four fundamental stages: Evaluation of the current status of the process and the methods and techniques of teaching programming; theoretical foundation; elaboration of the methodological strategy for the improvement of the software development and projection of an action plan that allows to verify and evaluate the proposal. The practical contribution of this research topic is the methodological strategy that consists of activities within the teaching-learning process so that the teacher presents the concepts of programming as part of the theory, while in practice the use of App Inventor to use the control structures graphically and thus improve the programming logic of students.

Keywords: methodological strategy, programming, computer applications, techniques, methods.



1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de programación es un proceso en el cual el docente debe promover la creatividad de los estudiantes para que ellos realicen aplicaciones informáticas óptimas que den solución a los problemas planteados. La solución informática generalmente involucra: comprensión del problema, análisis, diseño de un algoritmo, codificación del algoritmo en un lenguaje de programación, ejecución y depuración.

Este proceso a seguir es complicado y complejo para los estudiantes que recién ingresan al estudio del desarrollo de aplicaciones informáticas, debido a que además de aprender el proceso lógico de resolución de un problema, deben aprender: conceptos, sintaxis de un determinado lenguaje de programación y el manejo de un ambiente de desarrollo; sin mencionar que deben tener cierta práctica al solucionar ejercicios matemáticos, algebraicos o estadísticos, que son ejercicios básicos propuestos al iniciarse en esta área. Los estudiantes transcriben el algoritmo dado por el docente, se centran en los problemas de sintaxis del lenguaje de programación y se olvidan de la solución que deben otorgar. Como resultado los estudiantes pierden el interés en desarrollar programas informáticos y se decepcionan de la especialidad escogida.

Al considerar los inconvenientes presentados en el proceso enseñanza aprendizaje se plantea el siguiente cuestionamiento científico: ¿Cómo mejorar el desarrollo de aplicaciones informáticas de los estudiantes iniciales en programación? En base al problema se determinó el objeto de la investigación como el proceso enseñanza aprendizaje de programación en estudiantes principiantes y se realizó un análisis de las posibles causas que lo originan, precisando las siguientes:

- Insuficiencia en la caracterización de métodos para resolver ejercicios de programación, por su marcado carácter empírico.
- Deficiente sistematización de conocimientos previos para programación.
- Insuficiencias en la argumentación de estrategias metodológicas para enseñar desarrollo de software a estudiantes principiantes.

Al considerar las causas descritas anteriormente se define como objetivo de la



investigación la elaboración de una estrategia metodológica para mejorar el desarrollo de aplicaciones informáticas de los estudiantes que inician su aprendizaje en el área de programación. Como resultado de la abstracción realizada al proceso enseñanza aprendizaje del área de informática se acotó el campo de acción de la investigación: Métodos y Técnicas de Enseñanza de Programación. La investigación se desarrolló utilizando el tipo de experimento: investigación acción basado en la reflexión crítica.

El aporte práctico de este tema de investigación es la estrategia metodológica que consiste en actividades dentro del proceso enseñanza aprendizaje para que el docente dé a conocer los conceptos para programación como parte de la teoría, en tanto que en la práctica se proyecta el uso de App Inventor para usar las estructuras de control de forma gráfica y GreenFoot para analizar el código generado y así mejorar la lógica de programación de los estudiantes.

En este documento se expresa la fundamentación teórica de los métodos y técnicas de programación en el proceso de enseñanza aprendizaje, a partir de la determinación de los antecedentes históricos, conceptuales - referenciales y contextuales. Posteriormente, se fundamenta la estrategia metodológica construida para mejorar el desarrollo de aplicaciones informáticas de los estudiantes principiantes de programación.

2. MÉTODOS

El planteamiento de la estrategia metodológica se sustentó en cuatro etapas, fundamentales para analizar y proponer actividades que mejoren el desarrollo de aplicaciones informáticas de los estudiantes novatos en programación.

- Valorar la situación del proceso enseñanza aprendizaje y, los métodos y técnicas de enseñanza.
- Fundamentar teóricamente la elaboración de una estrategia metodológica.
- Elaborar la estrategia metodológica para mejorar el desarrollo de programas informáticos.
- Proyectar un plan de acción que permita verificar el proceso para la instrumentación de la Estrategia metodológica y su respectiva evaluación.



•

2.1 Valoración de la situación del desarrollo de aplicaciones informáticas de los estudiantes.

Para el estudio de situación actual se seleccionó la primera materia dentro de la malla curricular que implica el aprendizaje de programación de aplicaciones; durante las clases de esta asignatura, el docente presenta cada paso a seguir en la resolución de los problemas planteados pero no evidencia la habilidad que utiliza para hacerlo. En otras palabras se identificó la complejidad del estudiante para poder asimilar cómo se realiza el proceso de resolución de problemas. Al final el docente presenta un algoritmo, el cual el estudiante lo transcribe, olvidándose del por qué y para qué se realiza y centrándose solamente en la operación de transcribir.

De esta forma el estudiante no tiene claro el procedimiento a seguir, lee rápidamente el problema planteado sin tratar de comprenderlo antes de iniciar, utilizan los datos que se proponen como ejemplo del problema y lo resuelve de una forma mecánica aplicando la primera idea que viene a su mente; de esta manera el estudiante solamente sigue un método empírico y experimental sin analizar los problemas. Se observa que durante el desarrollo de clases de la asignatura de introducción a la programación, los estudiantes realizan un análisis deficiente de las problemáticas planteadas para generar propuestas de posibles soluciones, presentan cierto desconocimiento de la terminología necesaria e inclusive de matemática y álgebra básica, aplican inadecuadamente los estándares de programación, y desarrollan software de baja calidad, sumándose a todo esto un desinterés por resolver los ejercicios planteados.

Los métodos utilizados para analizar el problema fueron:

- Prueba de evaluación a los estudiantes para evidenciar el aprendizaje de conceptos y los pasos a seguir en el desarrollo de un programa informático.
- Estudio de documentos, principalmente del plan de asignatura.
- Observación de la metodología de enseñanza, y del desarrollo de problemas informáticos por parte del estudiante.



Prueba de Evaluación

Se realizó la evaluación a cincuenta y tres estudiantes. En la prueba se evaluó conceptos y sintaxis de programación de acuerdo al lenguaje estudiado; y además se propuso la resolución de un ejercicio algebraico solicitando evidenciar los pasos para resolver problemas informáticos.

Analizando los resultados obtenidos de las pruebas de evaluación se observa que el 68% de los estudiantes desconocen los conceptos de programación, tienen un conocimiento general acerca de variables, estructuras de control y sintaxis de los lenguajes de programación. En cuanto a la resolución del problema algebraico, el 8,7% de estudiantes lograron resolverlo; los demás estudiantes expresaron un análisis carente de lógica en cuanto a la identificación de datos de entrada y de la relación de éstos en la fórmula empleada. Se aprecia que la mayoría de estudiantes tienen altas deficiencias en la programación de aplicaciones informáticas, por lo cual es oportuna la propuesta del desarrollo de una estrategia metodológica para mejorar el desarrollo de aplicaciones informáticas de los estudiantes.

Estudio de Documentos

Se realizó el estudio de tres planes de asignatura en los que se indica: datos informativos, objetivo planteado y fundamentación de la asignatura. Se encuentran especificadas las unidades de trabajo y el tiempo a emplearse. Los métodos y técnicas a emplearse no se expresan en uno de los planes de asignatura, mientras que otro de los planes lo indica pero no son pertinentes, en tanto que el restante tiene especificados métodos y técnicas medianamente pertinentes. Los recursos con los que cuentan para desarrollar las clases están especificados en dos de los programas, y acerca de la bibliografía todos especifican al menos un libro existente en biblioteca.

Observación a la clase del docente

Como resultado de la observación se indica que los programas de asignatura son presentados a tiempo. El plan de actividades propuesto concuerda en un 70% con la clase desarrollada y a veces no concuerda con lo indicado en la carpeta de registro de clases, el dominio del contenido no se expresa claramente y aunque incluye ejercicios prácticos de



aplicación algebraicos, se observa que los estudiantes tienen un alto grado de desconocimiento de álgebra. El ambiente de clases se desarrolla en orden y los recursos didácticos son usados adecuadamente, sin embargo no se refuerzan los puntos principales de clase, y no hay motivación. No se logra una sistematización de la clase desarrollada, por lo que no siempre se alcanza el objetivo propuesto al inicio de clase. Los métodos y técnicas usadas no son pertinentes al logro del objetivo.

Basados en la situación problémica existente en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de programación en estudiantes principiantes nace la propuesta de elaborar una estrategia metodológica para mejorar el desarrollo de aplicaciones informáticas.

2.2 Fundamentos de la Estrategia Metodológica

Las teorías analizadas acerca de métodos y técnicas de enseñanza de programación, sustentan la propuesta de la estrategia metodológica planteada para mejorar el desarrollo de programas informáticos, estos fundamentos se describen a continuación:

Para mejorar el desarrollo de programas informáticos, la estrategia metodológica se basa en el enfoque constructorista de Papper, como base psicológica educativa. Este enfoque está basado en el constructivismo, esta teoría afirma que el aprendizaje es mucho mejor cuando los estudiantes se comprometen al desarrollo de un producto significativo, Álvaro (2007). De esta forma el constructorismo involucra dos tipos: cuando los estudiantes construyen cosas en el mundo externo, simultáneamente desarrollan conocimiento al interior de sus mentes, con este nuevo conocimiento los estudiantes pueden crear cosas más sofisticadas en el mundo externo, lo que genera más conocimiento, y así sucesivamente en un ciclo auto reforzante. En la resolución de un problema informático, el estudiante emplea el software necesario para crear el programa, siendo éste parte de la construcción externa del conocimiento; y a la vez implementa la solución que se esquematiza en el análisis realizado para resolver el problema informático constituyendo la construcción interna; de esta forma el estudiante crea simultáneamente conocimiento al interior de sus mentes. Velasco, E. (2007).

La estrategia metodológica consiste en una guía de actividades planificadas que permiten alcanzar el objetivo planteado en clases durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Torres, C. (2011). Además, cumplen características relacionadas a las actividades entre el docente y el estudiante, en el cual se integran enseñanza y aprendizaje para potenciar



el conocimiento, habilidades y valores. Según Rodríguez del Castillo, M. (2004). También se plantea la estructura de la estrategia a seguir como es: introducción, diagnóstico, planteamiento del objetivo general, instrumentación, planeación estratégica y evaluación.

Se utiliza el método heurístico planteado por Poyla como método de enseñanza Maldonado, F. (2008), para la resolución de problemas informáticos, ya que se aproxima mucho al ciclo utilizado para programar computadores, éste método tiene cuatro operaciones: Entender el problema (análisis), trazar un plan (diseño), ejecutar el plan (codificación) y revisar la solución (depuración), según Guzdial, M. (2000) . Se puede volver a ejecutar los pasos para evaluar los efectos de las actividades, es importante notar que estos pasos son flexibles y no una simple lista de pasos lineales. Cuando estas etapas se siguen como un modelo lineal, resulta desfavorable para cualquier actividad encaminada a resolver problemas; es necesario hacer énfasis en la naturaleza dinámica y cíclica de la solución de problemas. En el intento de trazar un plan, los estudiantes pueden concluir que necesitan entender mejor el problema y debe regresar la etapa anterior; o cuando han trazado un plan y tratan de ejecutarlo, no encuentran cómo hacerlo entonces, la actividad siguiente puede ser intentar con un nuevo plan o regresar y desarrollar una nueva comprensión del problema.

Se considera favorable emplear software educativo visual con el cual se logra mejorar la lógica de programación de los estudiantes novatos. Para el desarrollo de aplicaciones informáticas existe algunos, entre ellos se ha seleccionado App – Inventor, debido a su libre acceso y manejo. Esta aplicación es un entorno de desarrollo, que cuenta con un editor por bloques gráfico que, sin necesidad de fundamentos previos de programación, logran en el estudiante la motivación para crear aplicaciones de forma fácil con un arrastrar y soltar. Michael Kölling (2009) y Wolber David (2011). Éste software permite mejorar la lógica de programación de tal forma que los estudiantes aprenden a analizar un problema de forma amigable, visual, arrastrando y soltando bloques, así como también el proceso lógico para la resolución de problemas informáticos, sin centrarse en el aprendizaje de la sintaxis y semántica de un lenguaje de programación.



2.2.1 Características de la Estrategia

Según Rodríguez del Castillo, M. (2004) González, V. (2003), existen ciertas características que debe contemplar una estrategia en general. La propuesta planteada se caracteriza por:

- Utilización de software educativo el cual permite mejorar la lógica de programación de los estudiantes, para crear soluciones informáticas.
- Selección y planificación de actividades que realizan los docentes y estudiantes a través del trabajo en equipo.
- Motivación en cada una de las fases del proceso enseñanza aprendizaje como son: introducción, desarrollo y conclusiones.
- Promover el uso de software educativo que ayude a mejorar la lógica de programación, que permita desarrollar la habilidad para resolver problemas informáticos.
- Transitar por las diferentes fases para la resolución de problemas informáticos como son: comprender el problema, hacer un plan, ejecutar el plan mediante la resolución del problema con un software educativo y analizar la solución verificando si el proceso es el adecuado para la solución del problema informático; este proceso puede repetirse hasta obtener una solución adecuada al problema.

La presencia de estas características en la estrategia metodológica para mejorar el desarrollo de programas informáticos de los estudiantes principiantes, constituye una herramienta necesaria para el docente y estudiantes, que permitirá el desarrollo de la lógica de programación y habilidades necesarias para solucionar problemas informáticos.

2.2.2 Estructura de una Estrategia Metodológica

De acuerdo a la estructura de la estrategia metodológica propuesta por Rodríguez del Castillo, M. (2004), a continuación se da a conocer cada una de sus secciones.

Introducción.- Fundamentación. Se establece el contexto y ubicación de la problemática a resolver. Ideas y puntos de partida que fundamentan la estrategia.

Diagnóstico.- Indica el estado real del objeto y evidencia el problema en torno al cual gira y se desarrolla la estrategia.



Planteamiento del objetivo general.

Instrumentación.- Explicar cómo se aplicará, bajo qué condiciones, durante qué tiempo, responsables, participantes.

Planeación estratégica.- Planificación por etapas de las acciones, recursos, medios y métodos que corresponden a estos objetivos.

Evaluación.- Definición de los logros obstáculos que se han ido venciendo, valoración de la aproximación lograda al estado deseado.

La elaboración de una estrategia metodológica que contempla cada uno de los componentes anteriores, permitirá mejorar el desarrollo de aplicaciones informáticas dando las pautas necesarias al docente para seguir cada una de sus fases y mejorar su accionar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

3. RESULTADOS

Después de evaluar la situación de los estudiantes, durante el proceso de enseñanza aprendizaje del aula, y además analizar la fundamentación que permite caracterizar a una estrategia metodológica; a continuación se expone la estrategia metodológica para mejorar el desarrollo de programas informáticos de estudiantes principiantes en programación.

a. Introducción

La propuesta de una estrategia metodológica para mejorar el desarrollo de programas informáticos, surgió de la necesidad de apoyar e innovar el proceso de enseñanza aprendizaje que emplean los docentes. Los estudiantes novatos en esta área presentan dificultades en el proceso de resolución de problemas informáticos, desarrollan programas en forma mecánica olvidándose de lo que en realidad deben resolver. Al iniciar su experiencia se concentran en escribir correctamente la sintaxis y emplear adecuadamente los lenguajes de programación, alejándose de la resolución del problema en sí.

b. Diagnóstico Inicial

Los estudiantes que se inician en el aprendizaje de programación, tienen dificultades al proponer soluciones de problemas planteados. Para identificar los aspectos que influyen



en forma directa en las habilidades de construcción de programas de los estudiantes, se precisa lo siguiente:

- Planificación de las tareas docentes.
- Metodología de enseñanza de programación por parte del docente.

En lo referente a la planificación de tareas docentes se realizó un estudio de los programas de asignatura, en el que se expone claramente: datos informativos, objetivo de la asignatura y unidades de trabajo a estudiar. Sin embargo en la metodología a seguir no se especifica los métodos y técnicas que deben ser utilizados para el desarrollo de aplicaciones informáticas. Este análisis evidencia la necesidad de elaborar una planificación metodológica para el desarrollo de ejercicios de programación, que permitan en el estudiante mejorar su análisis y proponer soluciones informáticas. Otro de los aspectos que incide en la habilidad de desarrollo de aplicaciones informáticas de los estudiantes, es la metodología de enseñanza del docente, la cual se analizó a través de observación en aula, y el desarrollo de problemas informáticos por parte del estudiante.

La metodología de enseñanza del docente no evidencia los pasos a seguir para resolver los ejercicios o problemas propuestos. Asimismo aunque el docente incluye la resolución de ejercicios prácticos de aplicación algebraica, matemática y estadística, que ya han sido revisados por los estudiantes en asignaturas anteriores, se observa que ellos tienen un gran porcentaje de desconocimiento en estas áreas.

Se observa también que los estudiantes tienen la visión de que la programación es visual, ya que están acostumbrados a usar aplicaciones gráficas, intuitivas y de fácil uso en sus smartphone. Pasar de una interfaz gráfica al uso de un editor de consola, desanima al estudiante a desarrollar programas. La utilización de un ambiente de programación de consola, orienta al estudiante a centrarse en la escritura correcta de las palabras reservadas del lenguaje y no en la resolución del problema en sí, además el proceso de resolución del problema es mecánico y no lógico. Esto demuestra que es necesario desarrollar una estrategia metodológica para mejorar el desarrollo de aplicaciones informáticas y además la motivación de los estudiantes principiantes en programación.

c. Objetivo General

Favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje que permita mejorar el desarrollo de



programas informáticos de los estudiantes novatos en el área de programación, a través del planteamiento de actividades que involucren activamente al estudiante en el desarrollo de ejercicios.

d. Condiciones necesarias para la instrumentación de la estrategia

En la implementación de la estrategia de enseñanza de programación, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos.

- El conocimiento general y manejo previo del software educativo App – Inventor, de tal forma que el estudiante pueda instalarlo, configurarlo e identificar opciones generales de edición. El uso de este recurso permite la formación conceptual – metodológica del estudiante, de tal forma que sea un sujeto responsable de su propia formación y cree conocimiento externo, y a la vez interno. App Inventor está dirigido a personas sin conocimientos previos, presentando un ambiente gráfico en el que se promueve el desarrollo de la lógica de programación un aspecto importante para el desarrollo de programas informáticos.
- Diagnosticar la dificultad de aprendizaje de los estudiantes que son expresadas por las características propias de cada uno, y plantear estrategias de enseñanza que logren el aprendizaje. Para ello es posible organizar grupos que colaboren en el desarrollo de ejercicios, atendiendo principalmente a los que tienen más dificultad en su aprendizaje.
- Plantear los contenidos y ejercicios con un enfoque problematizado para lograr una lógica interpretativa. Presentar conceptos o ejercicios y solicitar soluciones de tal forma que el estudiante se enfrente a tal situación, reflexione y de esta forma se despierte en él la curiosidad por aprender.
- Considerar las preconcepciones del estudiante para complementar los conceptos con el proceso de programación. Los estudiantes usualmente poseen ideas previas o erróneas sobre contenidos científicos, la solución entre las contradicciones de ellos y las ideas científicamente comprobadas constituye una fuerte base metodológica para el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación.
- Emplear el método heurístico para la resolución de problemas informáticos. Este método presenta cuatro fases indispensables para resolver ejercicios:



Análisis del enunciado.- con ello los estudiantes identifican los datos de entrada, el proceso y la salida, que es el resultado esperado.

Diseño. – Resolver el problema, dar a conocer el proceso para la resolución del problema empleando un pseudocódigo.

Codificación.- Para ello se emplea un software que permita ingresar los datos, procesarlos y presentar los datos de salida.

Depuración. – Revisar la solución, ejecutar el programa y verificar la solución. Estos pasos pueden repetirse las veces necesarias hasta lograr el resultado esperado. En ocasiones al inicio de la enseñanza de programación, el docente puede omitir el paso de codificación solo hasta cuando el estudiante tenga un conocimiento general del manejo de App – Inventor.

e. Planeación Estratégica

La estrategia metodológica para potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de programación da a conocer algunas actividades que deben ser aplicadas por el docente durante los momentos de la clase, utilizando métodos y software educativo necesario para que los estudiantes de diseño gráfico mejoren el desarrollo de aplicaciones informáticas. A continuación se expresa actividades generales a seguir por el docente durante cada momento de la clase.

Fase: Introducción de la clase

Métodos: Método explicativo – ilustrativo. Método de exposición problémica

- Formulación de objetivos o propósitos del tema clase y pre – interrogantes que pueden ser enunciados por el docente y/o los estudiantes. Al respecto se puede indagar de la siguiente manera: la intencionalidad de este tema en relación con la tecnología que se usa..., el desempeño del diseñador gráfico en determinada tecnología, los objetivos de... son..., la razón por la que vamos a tratar el tema es..., presentar la ejecución de un programa informático..., entre otras.
- Formulación de preguntas como: ¿Qué observan en el ejemplo?, ¿Qué programas similares conocen...?, ¿Cómo funciona el programa...?, entre otras.
- Organizadores previos: Su función principal consiste en proponer un contexto que



permita tender un puente entre lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para aprender significativamente los nuevos contenidos.

- Elaborar un inventario con los conceptos centrales que constituyen la información nueva que habrá de aprenderse.
- Identificar aquellos conceptos que engloben o incluyan a los conceptos centrales. Deben preferiblemente ser parte de los conocimientos previos del estudiante.
- Se puede elaborar un mapa conceptual para identificar y reconocer las relaciones entre los conceptos supraordinados (base del organizador previo) y los conceptos principales de la información nueva que habrá de aprenderse
- En la elaboración del organizador, se debe dejar en claro las relaciones entre estos conceptos y la información nueva que se ha de aprender.

Fase: Desarrollo de clase

Métodos: Método de exposición problémica. Método Heurístico o de Búsqueda Parcial

- Desarrollar el contenido teórico de la clase relacionándolo con objetos o actividades de la vida real, proponiendo situaciones en donde existan actividades realizadas normalmente, formulando preguntas para determinada actividad e identificando la similitud con los conceptos de programación.
- Se realiza preguntas de las actividades que realizan de acuerdo a la situación planteada, de tal forma que los estudiantes proponen diferentes actividades en el cual el docente logre relacionarlos con los conceptos propuestos.
- Desarrollar un programa informático tomando en cuenta el método heurístico con sus cuatro etapas: análisis, diseño, codificación y depuración, los cuales pueden repetirse hasta obtener el resultado deseado.
- Proponer la realización de un programa informático (*análisis*) para ello se debe leer una y otra vez el problema o ejercicio planteado, se formula preguntas: ¿Cuáles son los datos que se deben ingresar...?, ¿Cuál es el resultado que debemos obtener finalmente...?, ¿Cómo resolverías este problema?
- Los ejercicios o problemas desarrollados pueden estar relacionados a problemas



matemáticos, algebraicos, estadísticos, entre otros, se debe aprovechar el conocimiento que hayan adquirido los estudiantes en asignaturas anteriores para la resolución del problema de acuerdo a la naturaleza del mismo.

- Resolver el ejercicio (*diseño*) con preguntas intercaladas, se resuelve el ejercicio matemático, algebraico o estadístico con ayuda de los estudiantes, identificando paso a paso el proceso de resolución y proporcionando la explicación de cada paso.
- Durante la resolución del ejercicio y principalmente la explicación de cada paso, algunos ejemplos de preguntas son: ¿Qué fórmula utilizó para resolver este ejercicio...?, ¿Qué variables intervienen en el ejercicio...?, ¿En qué variables se sustituye datos o valores de entrada?, ¿Cuál sería la variable para el dato o datos de salida?
- En este proceso se debe utilizar el proceso que mejor entienda el estudiante, después puede proponerse otro proceso indicando las ventajas con respecto al proceso de resolución del otro programa.
- Utilizar un software educativo visual (*codificación*). En este caso se propone el uso de App-Inventor que no requiere el conocimiento previo de un lenguaje de programación, pero sí una revisión general del manejo de la aplicación. En la codificación del programa, se utiliza los bloques visuales para diseñar primero la interfaz; luego se ingresa al área de programación para arrastrar los bloques visuales que representan las estructuras, variables, signos matemáticos o lógicos, entre otros; seleccionando los bloques correspondientes a los utilizados durante el diseño del programa. Durante el desarrollo del ejercicio se debe indicar por qué usar la estructura seleccionada, relacionando su uso con otro bloque similar y explicando su ventaja y desventaja.
- Se explica la funcionalidad del bloque en el desarrollo del programa, formulando preguntas relacionadas a los conceptos y presentando a los estudiantes la relación del concepto con el bloque determinado, de acuerdo al tema de clase que se desarrolla.
- Ejecutar el programa (*depuración*) con formulación de preguntas intercaladas. Solicitar datos de entrada a los estudiantes y, antes de ejecutar el programa, solicitar el posible resultado a obtener.



- En esta fase se formula preguntas acerca de datos ilógicos que se podrían ingresar, de la misma forma se pregunta el resultado y luego se verifica con la ejecución del programa. De tal forma que se depura para todos aquellos datos que podrían causar error, siempre con la intervención del estudiante formulando preguntas de cómo lograríamos controlar el presente error.
- Proponer un ejercicio en la que ellos participen directamente identificando datos de entrada, cómo es el proceso para su resolución y los datos de salida.
- Se aplica el método para resolución de problemas informáticos formulando preguntas durante cada etapa del proceso de resolución, similar a los pasos anteriores sin embargo debe ser el estudiante quien tome la iniciativa para solucionar el ejercicio o problema propuesto, y el docente toma el papel de orientador.
- Formar equipos de trabajo para la resolución del problema, solventando dudas por parte de los integrantes y formulando preguntas que ayuden a los integrantes a resolver el ejercicio.
- Solicitar la participación de cada grupo, para que explique cómo entendieron el problema y qué proceso siguieron para resolverlo. Los estudiantes que participan deben ser de aquellos grupos que lograron resolver el planteamiento, y principalmente de aquellos que no lo lograron para que se aporten ideas por parte de los otros grupos en la resolución del problema. De esta forma se logra que aquellos estudiantes que no llegaron a resolverlo aprendan el por qué no funcionó su programa, y qué vía resulta ser la adecuada; obteniendo un aprendizaje significativo.

Fase: Conclusión de la Clase

Métodos: Método explicativo – ilustrativo. Método de exposición problémica

- Elaboración de analogías de código entre los ejercicios resueltos por los estudiantes, indicando que existen varios procesos para llegar a la solución dependiendo de la lógica de programación de cada uno.
- Formulación de preguntas, acerca de los conceptos que se dieron en la clase y relacionándolos con el desarrollo del programa.
- Elaboración de mapas conceptuales de los contenidos que se han dado en clase con



participación de los estudiantes.

- Formulación de preguntas intercaladas con respecto a los errores y aciertos dentro del desarrollo del programa, que usualmente tiene el programador.

4. CONCLUSIONES

- El enfoque construccionista de Papert es una teoría psicológica de aprendizaje que sustenta el uso de los métodos y técnicas de enseñanza de programación, en donde el usuario utiliza el computador para crear programas y no solamente se limita al uso del mismo. Con esto se logra la utilización de los conocimientos previos en la resolución de conflictos actuales y la construcción de conocimientos nuevos.
- Los métodos más apropiados que se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje de informática son: Método explicativo – ilustrativo, método heurístico o de búsqueda parcial y método investigativo; y el método de exposición problémica. Mientras que las técnicas más usuales en asignaturas prácticas como la informática son: Técnica de preguntas y respuestas, demostraciones, trabajos prácticos y experimentación.
- Los métodos de evaluación para analizar el proceso de enseñanza aprendizaje de informática fueron: Prueba de evaluación, estudio de documentos y observación. Estos métodos permitieron identificar que los métodos y técnicas utilizadas por el docente en el proceso enseñanza aprendizaje no son pertinentes para lograr el objetivo de cada clase.
- La estrategia de enseñanza de programación incluye actividades planificadas para las fases del proceso enseñanza aprendizaje, en las que se emplea principalmente el método heurístico y el uso del software educativo App Inventor – para el desarrollo de aplicaciones informáticas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvaro, José (2007). Introducción a la psicología social sociológica. Editorial UOC.
- González, Virginia (2003). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Editorial Pax México.
- Guzdial, M. (2000). Soporte tecnológico para el aprendizaje basado en proyectos. Aprendiendo con tecnología. Argentina: Esitorial Crhis Dede.
- Herrera Fuentes, J. L. (Julio de 2004). La didáctica del proceso docente para el desarrollo



- de la práctica laboral en las empresas. Actualidades Investigativas en Educación
- Kölling, M. (2009). Introduction to programming with Greenfoot: Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- Lippenholtz, B. (2008). Enseñar a programar a los niños. Formación Docente Inclusión Digital, 12 - 17.
- Maldonado, F. (2008). Estrategias, Métodos y Técnicas de Enseñanza: Para Maestros. Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas Incorporated.
- Nisbet, J., & Shucksmith, J. (1997). Estrategias de aprendizaje (Segunda ed.). Madrid: Editorial Santillana - Siglo XXI.
- Rodriguez del Castillo, M. A. (2004). La estrategia como resultado científico de la investigación educativa. La Habana: Universidad Pedagógica "Félix Varela"
- Torres, C. (2011). Didáctica de la educación infantil. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Velasco, E. (2007). Educatrónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. Santiago de Chile: Ediciones Díaz de Santos.
- Wolber, D. (2011). App Inventor. USA: Editorial O'Reilly Media.