



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

283

Construcción Teórica del Pensamiento Algorítmico como Elemento de Enseñanza y Aprendizaje en la Programación de Computadoras para el Proceso Formativo del Ingeniero en Informática

Autor: Dr. Alberto G. Rodríguez U.

Correo: arodu.dev@gmail.com

Línea de Investigación: Currículo, Formación e Innovación Pedagógica

RESUMEN

El poder desarrollar el razonamiento lógico y algorítmico no solo permite analizar problemas y entregar soluciones en el ámbito computacional, sino en otras situaciones de la vida diaria tan variadas como las artes o la empresa respectivamente. Esta investigación tiene como propósito generar un constructo teórico del pensamiento algorítmico como elemento fundamental para la formación del Ingeniero en Informática de la Universidad Rómulo Gallegos, ubicados en el Municipio Juan German Roscio del Estado Guárico. El estudio epistemológicamente estriba en el es abordada desde el pensamiento complejo dando uso del método fenomenológico hermenéutico para su recorrido, para lo cual la intersubjetividad constituye un punto de partida para captar reflexivamente los significados sociales. A su vez, son nueve (9) sujetos significantes, del Área de Sistemas (AIS), de la Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos considerado como escenarios, para la aplicación del estudio. Como técnicas e instrumentos de recolección de la información se utilizó: la entrevista en profundidad. Por otra parte, para interpretar la información que suministraron los diferentes informantes, se empleó el análisis cualitativo y la triangulación. Como parte de los hallazgos analizados, se evidencia que el Área de Ingeniería de Sistemas de la UNERG, debe enfrentar con éxito los desafíos educativos del nuevo siglo, produciendo una importante demanda de docentes con la adecuada capacitación para desempeñar sus funciones en las unidades curriculares en relación a la programación, donde tome en cuenta los elementos que permiten la sistematización del Pensamiento Algorítmico, logrando que la formación de los estudiantes del área sea más productiva, contando con recursos de enseñanza que permitan centrar la atención de los estudiantes en la resolución algorítmica.

Descriptor: Pensamiento algorítmico, Programación de Computadoras, Formación profesional.

Reseña Biográfica: Docente Ordinario Escalafón Agregado del Área de Ingeniería de Sistemas UNERG. 11 años de Servicios



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Theoretical Construction of Algorithmic Thought as the Element of Teaching and Learning in the Programming of Computers for the Training Process of the Engineer In Computers

Author: Dr. Alberto G. Rodríguez U.

Email: arodu.dev@gmail.com

Research Line: Curriculum, Training and Pedagogical Innovation

ABSTRACT

Being able to develop logical and algorithmic reasoning not only allows us to analyze problems and deliver solutions in the computational field, but in other situations of daily life as varied as the arts or the company respectively. This research aims to generate a theoretical construct of algorithmic thinking as a fundamental element for the formation of the Computer Engineer of the Rómulo Gallegos University, located in the Juan German Roscio Municipality of the Guárico State. The epistemologically study is based on the approach from complex thinking using the hermeneutical phenomenological method for its journey, for which intersubjectivity is a starting point to reflectively capture social meanings. In turn, there are nine (9) significant subjects, from the Systems Area (AIS), of the Romulo Gallegos National Experimental University considered as scenarios, for the application of the study. As techniques and instruments for collecting information, the in-depth interview was used. On the other hand, to interpret the information provided by the different informants, qualitative analysis and triangulation were used. As part of the findings analyzed, it is evident that the Systems Engineering Area of UNERG, must successfully face the educational challenges of the new century, producing an important demand for teachers with adequate training to perform their functions in the curricular units in In relation to programming, where it takes into account the elements that allow the systematization of Algorithmic Thinking, making the training of students in the area more productive, with teaching resources that allow students to focus on the algorithmic resolution.

Descriptors: Algorithmic Thinking, Computer Programming, Professional Training.

Biographical Review: Ordinary Teaching Staff of the Aggregate Systems Engineering Area. 11 years of Services



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Contextualización del Objeto en Estudio

La educación asistida por computadora permite utilizar tecnología avanzada, como las telecomunicaciones y la inteligencia artificial, para un fin concreto y noble: enseñar, siendo un área con un gigantesco potencial, pues la ingeniería de software ha hecho grandes aportaciones para el avance del desarrollo de sistemas, donde a lo largo de los años y desde las primeras teorías de programación hasta la actualidad, ha habido una constante evolución partiendo de la forma para modelar el dominio del problema hasta las técnicas específicas de programación bajo algún paradigma.

Por ende, el diseño de algoritmos para Herrera (2012), "es una parte crítica en el proceso de ingeniería de software, donde con el tiempo han surgido diversos enfoques, técnicas y teorías formando un paraguas para la concepción de herramientas de diseño y construcción" (p.127). Donde, muchas de estas metodologías nacieron dentro del seno de alguna teoría de programación misma que a su vez gestó algún paradigma. El hecho de estar asociado a un paradigma particular limitaba su vigencia a las fronteras del propio paradigma lo que ocasionó el nacimiento y muerte, en ocasiones en forma prematura, de algunas ideas y principios. Esta situación ha limitado la capacidad que se tiene de automatizar el proceso de diseño algorítmico.

En consecuencia, la capacidad de los seres humanos para entender un problema, modelarlo, diseñar una solución e implementarla en forma de un programa de computadora, en una palabra programar, se ve determinada por diversos factores como el talento humano y las herramientas, formadas por distintos componentes de hardware y software que permiten construir, implementar y operar la solución, donde el aprendizaje constructivista constituye la superación de los modelos de aprendizaje cognitivos, porque con él se intenta explicar cómo el ser humano es capaz de construir conceptos y cómo sus estructuras conceptuales le llevan a convertirse en los lentes perceptivos que guían sus aprendizajes.

Sin embargo, en el contexto mundial se han llevado a cabo en las últimas décadas, una serie de cambios profundos e innovaciones en el campo científico, educativo y tecnológico; debido a ello las universidades se ven sujetas a continuos cambios en las estructuras internas y en las relaciones con su entorno, lo que ha obligado a transformar los sistemas de gestión que emplean estas organizaciones, donde el rol del docente, ha de ser el responsable de promover el cambio en su organización, teniendo una visión clara de lo que pretende lograr y los objetivos a conseguir.





4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Esto conduce a plantearse que la gestión y la idea básica del pensamiento algorítmico en el talento humano ha ido evolucionando, y actualmente está sumergida en nuevos retos, convirtiéndose en una vía capaz de lograr la armonía entre los objetivos organizacionales y el desarrollo individual de las personas, elevando a un grado de excelencia las competencias de cada uno de los individuos.

Las universidades tiene como misión fundamental formar personas altamente cualificadas en el ámbito de la edificación para que puedan ejercer, con solvencia científica y técnica, como profesionales, ofreciendo una formación de calidad que atienda a los retos y desafíos del conocimiento y que dé respuesta a las necesidades de la sociedad, no sólo a través de la transmisión del saber sino propiciando la opinión crítica y demostrando su compromiso con el progreso social, siendo un ejemplo para su entorno.

En armonía con estas ideas, la programación de computadores para Latinoamérica como instrumento educativo según Salas (2010), es “una actividad que incentiva el pensamiento abstracto, potencia el trabajo en equipo y enseña a aprender de sus errores y a plantearse nuevos retos” (p.98). En apoyo a este punto, hasta ahora en el programa de alfabetización digital, en todos los niveles educativos, se imparten asignaturas de informática desde el punto de vista de usuario. Se enseña solo las nociones básicas para utilizar una computadora, algo que una buena cantidad de estudiantes ya traen aprendido de su casa, y en algunos casos se incorporan programas de productividad propietarios (como el MS Word o el MS Excel). Un manejo esencial de los navegadores y algunas herramientas web son más que suficiente para rellenar el programa educativo en lo que concierne a tecnología.

En este sentido, ya no basta con enseñar a los estudiantes a ser usuarios, sino que se hace útil que aprendan también a ser creadores. Los niños que están en las escuelas tienen la oportunidad de mirar la tecnología desde un punto de vista más profundo que la mayoría de las personas. Ahora bien, en el nivel universitario existen experiencias de enseñanza y aprendizaje mediante la digitalización de cursos que son impartidos a distancia y en el caso concreto de Venezuela, algunas universidades como la UNESR, ULA, UCAB y otras han realizado combinaciones de cursos a distancia con presencialidad. Otras han sido más audaces, como la Nueva Esparta, y han digitalizado carreras completas y hasta cursos de postgrado, siguiendo el ejemplo del Sistema Tecnológico de Monterrey en México o de la Universidad Nacional de Lanús en Argentina. En todos estos casos el enfoque constructivista, corriente pedagógica que postula la necesidad de entregar al estudiante herramientas que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo.

Construcción Teórica del Pensamiento Algorítmico como Elemento de Enseñanza y Aprendizaje en la Programación de Computadoras para el Proceso Formativo del Ingeniero en Informática

Autor: Dr. Alberto G. Rodríguez U.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

En este sentido, no hay dudas sobre los avances que se han logrado con el surgimiento de los proyectos de educación a distancia mediante el uso de las redes digitales, aun cuando se encuentra en estado embrionario el campo de investigación en esta área. Pero, lo que sí es cierto es que la educación en Venezuela, imbuida por la concepción positivista desde el siglo XIX, tanto la tradicional como la que se intenta con el uso de nuevas tecnologías, está focalizada en enseñar conceptos, que muchas veces los estudiantes no tienen ni idea de para qué sirven, ni le ven utilidad, y por ello no están motivados, porque simplemente se les dice que les servirán en un futuro, pero en una sociedad como la actual en la que se privilegia la inmediatez, también se debería proveer a los estudiantes de un sistema mediante el cual puedan satisfacer la curiosidad y ver una utilidad real para los conceptos que utilizan en el día a día, sin esperar a estudiar una carrera universitaria.

Por lo tanto, la Universidad Nacional Experimental "Rómulo Gallegos", del estado Guárico, es pionera en la formación de talento humano en el área de ingeniería en informática, cuya misión del área es la adquisición y transmisión de conocimientos, atendiendo tanto al ciclo básico como al profesional, específicamente en el uso y aplicación de las nuevas tecnologías del ámbito informático, abarcando software, hardware y comunicaciones; mediante el desempeño laboral de los facilitadores, quienes están en constante preparación para ofrecer a los educandos calidad en la información impartida y eficientes estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, encaminado a un aprendizaje significativo que conlleve al futuro profesional a la solución de problemas y al fascinante mundo de la investigación. Dentro de esta perspectiva, existe una gran cantidad de problemas que requieren de un análisis profundo y de un pensamiento flexible y estructurado para una solución, y para poder resolverlos se necesita desarrollar lo que se conoce como pensamiento algorítmico.

A este particular, el área de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional Experimental "Rómulo Gallegos, núcleo San Juan de los Morros, estado Guárico, es una sede abastecida de recursos tecnológicos, lo que amerita transitar hacia una búsqueda del conocimiento que contribuya a generar una construcción teórica del algoritmo estructurado como elemento de enseñanza y aprendizaje en la programación de computadoras para el proceso formativo, dejando claro que, el desarrollo en la dinámica de algoritmización computacional que se propone, es una dimensión de carácter de integración y sistematización lógico-matemática, desplegado por el estudiante para desarrollar sus potencialidades en aras de comprender e interpretar pertinentemente la significatividad de los objetos y relaciones modelados, lo que permite alcanzar estadios superiores en la representación matemática realizada durante el proceso resolutor.

Construcción Teórica del Pensamiento Algorítmico como Elemento de Enseñanza y Aprendizaje en la Programación de Computadoras para el Proceso Formativo del Ingeniero en Informática

Autor: Dr. Alberto G. Rodríguez U.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Por esta situación, se deslumbran las siguientes interrogantes:

- ¿Qué conocimiento tienen los actores que intervienen en el proceso de formación académica del Ingeniero en informática, sus necesidades, motivaciones y expectativas en relación al pensamiento algorítmico?
- ¿Cuáles son los elementos en el currículo de formación del Ingeniero en Informática vinculados a las unidades curriculares asociadas a la Programación de Computadoras, identificando de esta forma los aspectos que permiten la sistematización del pensamiento algorítmico desde sus actores?
- ¿Es necesario generar un cuerpo teórico vinculando al pensamiento algorítmico como elemento fundamental para la formación del ingeniero en informática en la Universidad Rómulo Gallegos?

Propósitos de la Investigación

Conocer desde la cosmovisión de los actores que intervienen en el proceso de formación académica del Ingeniero en Informática, sus necesidades, motivaciones y expectativas en relación al Pensamiento Algorítmico

Interpretar en el currículo de formación del Ingeniero en Informática las Unidades Curriculares asociadas a la Programación de Computadoras identificando los elementos que permiten la sistematización del Pensamiento Algorítmico desde sus actores.

Generar un constructo teórico del pensamiento algorítmico como elemento fundamental para la formación del Ingeniero en Informática de la Universidad Rómulo Gallegos.

No obstante, la presente investigación se desarrolló bajo la línea de investigación modelo de aprendizaje sociocultural de Vigotsky, que involucra el reconocimiento de instrumentos mediadores, procesos de andamiaje y la existencia de una “zona de desarrollo próximo” en la actividad cognitiva de los estudiantes; lo cual tiene implicaciones directas en la práctica docente, donde la contribución del aprendizaje se pone a disposición del individuo un poderoso instrumento: la lengua y dicho instrumento se convierte en parte integrante de las estructuras psíquicas del individuo. De lo anterior, se puede inferir la gran complejidad que entraña el proceso de resolución de un problema de programación computacional, y la necesidad de desarrollar en los futuros profesionales de Ingeniería Informática las habilidades para analizar, comprender, interpretar y modelar el problema a resolver.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Creando algoritmos eficientes que permitan su codificación, siguiendo las reglas de un determinado lenguaje de programación, así como comprobando su eficacia para resolver la situación problemática original.

Teorías Referenciales que Sustentan la Investigación

Teoría de la Acción Comunicativa de Habermas (2012)

En la teoría de la acción comunicativa, se desarrolla la posibilidad, de corresponder a la idea de la sabiduría emancipadora, que constituye la génesis de la acción social como forma de ayudar a su par y aceptar la diversidad como forma de comprensión, en ella, se analiza las condiciones de la racionalidad de la acción social a partir de la interrelación basada en el uso del lenguaje, apoyado en el principio de que la razón subyacente en la acción de los sujetos es una propiedad de las estructuras de la comunicación, más no de los individuos por sí solos, los sistemas de comunicación tienen intenciones ideológicas basadas en mensajes de comunicación, dirigidas en una forma tecnológica

Es por ello, que la teoría de la acción comunicativa, tiene un gran aporte en la presente investigación doctoral, debido a que permite emprender la posibilidad de descubrir nuevas formas de entender la circularidad del entendimiento, que no tiene un punto de partida verdadero, todo acto de entendimiento tiene lugar al interior de un determinado contexto u horizonte, todo lo anterior, es válido para las explicaciones científicas las cuales requieren de un marco de referencia, por el contrario las relaciones sociales tienen todo un sistema de comunicación que se hace más compleja, a medida que se ejerce la comunicación para simbolizar la interpretación.

Teoría de la Perspectiva Crítica de Paulo Freire y su Contribución a la Teoría del Currículo de Angulo (2011)

De acuerdo a Paulo Freire se plantea la exigencia de un programa elaborado dialógicamente, en una educación con visión humanista y de carácter científico. Esta concepción tiene como base ir hacia la realidad en la que están insertos los hombres y en la que se generan los problemas, y extraer de esa realidad que los mediatiza el contenido programático de la educación.





4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Es importante introducir el diálogo en todas las etapas de la educación: en la planificación y programación del proceso, en la experiencia de aprendizaje y en la evaluación, pues la educación vista como acción cultural debe tener carácter humanista y ser eminentemente dialógica (Freire, 1980).

A su vez, el trabajo de Paulo Freire ha sido citado por los educadores de todo el mundo y constituye una importante contribución a la pedagogía crítica por su planteamiento teórico: situar a la teoría dentro de la práctica.

De tal modo que, la relación de la presente teoría con la investigación se basa en que se considera relevante que los educadores generen un enfoque crítico de los problemas que surgen en situaciones particulares, indagando las contradicciones existentes entre la retórica y la realidad, entre la teoría y la práctica, entre la prescripción y la acción, entre la conciencia y la cultura, en la búsqueda de las contradicciones invitando al diálogo y al razonamiento dialéctico en grupo, a la participación democrática en la interpretación y toma de decisiones y a desarrollar un compromiso compartido en la lucha por la excelencia de la educación.

Teoría de la Computación de Turing (2010)

La teoría de la computación es una ciencia cuyas bases están establecidas básicamente en principios matemáticos y conjuga varias ramas de las matemáticas. Es un campo especialmente rico para la indagación filosófica. Alan Turing, establece la relación entre la lógica y la computación electrónica, plantea la famosa Máquina de Turing, la cual es la base de la Teoría de la Computación actual. Turing es, por tanto, considerado el padre de la Teoría de la Computación.

La teoría de la computación se vale de la lógica matemática, teoría de conjuntos, teoría de grafos, álgebra matricial, álgebra relacional, etc. filosófica Esta teoría aportó el componente fundamental a la nueva visión que se estaba gestando en la mente como sistema de procesamiento de información: una teoría sobre los modos en que se manipula y cambia la información. la máquina de Turing es un dispositivo dotado de un plano de bits. Aunque más complejos y efectivos, los modernos ordenadores no son sino la materialización física.

Recorrido Metodológico

En relación al enfoque epistemológico, dicha investigación se inserta en el pensamiento complejo de

Construcción Teorética del Pensamiento Algorítmico como Elemento de Enseñanza y Aprendizaje en la Programación de Computadoras para el Proceso Formativo del Ingeniero en Informática

Autor: Dr. Alberto G. Rodríguez U.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Morín (2004), el cual señala que “Complejidad es lo que está tejido en conjunto: es un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados, que presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Es también el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares que constituyen el mundo fenoménico” (p.22), de este modo, toma como punto de partida para la elaboración de su perspectiva sobre la epistemología de la complejidad, la cual servirá de amplia aplicación en el campo de las ciencias sociales y de la educación. Es en este ámbito donde se inserta la expresión pensamiento complejo, que trata con la incertidumbre y es capaz de concebir la organización.

A su vez, es el pensamiento apto para unir, contextualizar, globalizar pero al mismo tiempo para reconocer lo singular, individual y concreto. Ello requiere de una transformación de la enseñanza y propone la filosofía en todos los niveles como el vehículo innovador para enseñar a pensar. De igual manera, cerca de la fenomenología y lejos de la ontología, lo que Morín termina ofreciendo con Amétodo, constituye una nueva vertiente del pensamiento social contemporáneo. A distancia de cualquier reduccionismo disciplinar y compartiendo con el paradigma determinista de la ciencia clásica. Desde esta perspectiva, dicha investigación es abordada desde el *pensamiento complejo* dando uso del *método fenomenológico hermenéutico* para su recorrido, cuyas bondades particulares permitirán al investigador interpretar las características, inquietudes, concepciones de los docentes universitarios que interactúan en la comunidad de aprendizaje. El *escenario* del estudio fue la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos.

Por otra parte, la *recolección de la información* para el desarrollo del estudio es un aspecto riguroso que debe hacerse con precisión, tomando en cuenta que es la esencia del trabajo, en aras de adquirir la información de fuentes fidedignas y confiables, que permitan obtener los datos requeridos para el estudio, de tal forma que sea factible para la caracterización, análisis, interpretación y comprensión del objeto de estudio, en la selección de los Sujetos Significantes, fue necesario partir de la matriz epistémica que poseen las personas, que intervienen en el proceso de formación académica del Ingeniero en Informática, sus necesidades, motivaciones y expectativas en relación al Pensamiento Algorítmico, al respecto, se tomaron solo nueve informantes, por considerar que de acuerdo a las características expresadas siguieron una serie de criterios establecidos, deben ser docentes, personal directivo y estudiantes activos de la Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos (UNERG), poseer por lo menos tres (3) años de experiencia laboral en la misma y tener la disposición para participar y colaborar en el trabajo de investigación.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

De tal modo que, los *informantes seleccionados* correspondieron al criterio primordial de ser exclusivamente docentes y estudiantes personal directivo de la Universidad Rómulo Gallegos, estos informantes clave son:

- 1 Docente AIS programador
- 1 Docente AIS otra unidad curricular primeros semestres
- 1 Docente AIS otra unidad curricular mitad carrera
- 1 Docente AIS otra unidad curricular últimos semestres
- 1 Estudiante AIS primer semestre
- 1 Estudiante AIS mitad carrera
- 1 Estudiante AIS final semestre
- 1 Director (a) Currículo UNERG
- 1 Director (a) Informática AIS UNERG

En cuanto a las *técnicas e instrumentos de recolección de información*, dentro del enfoque cualitativo, se efectúan directamente en los escenarios cotidianos de los sujetos, para lo que existen distintos tipos de técnicas e instrumentos de recolección de la información. En efecto, la entrevista es la técnica apropiada para obtener la información respectiva, la cual tiene como propósito dialogar con los sujetos para recabar los aspectos relevantes y significativos para los informantes claves, de forma que expresen sus apreciaciones de lo experiencias vividas, para complementar lo expuesto,

A su vez, el instrumento adecuado para este caso consistió en una guía de interrogantes relacionadas con el fenómeno estudiado, que permitieron conocer desde la cosmovisión de los actores que intervienen en el proceso de formación académica del Ingeniero en Informática, sus necesidades, motivaciones y expectativas en relación al Pensamiento Algorítmico. Seguidamente, para el uso de las *técnicas de análisis de información*, una vez recabada la información, se procedió a efectuar el análisis, a través de la abstracción y actitud reflexiva del investigador;

En tal sentido, con la triangulación se determinaron las convergencias y divergencias de las diferentes categorías y subcategorías, posibilitando una coyuntura interpretativa que concurre con similitud a la valoración teórica como argumento conceptual, que se origina en reencuentro del investigador con la realidad actual, en las que se contrastan las unidades de análisis, restableciendo una vinculación o reciprocidad de los datos sobre el fenómeno con un análisis consistente y amplio.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Sin embargo, para el caso de la credibilidad se utilizaron las unidades de análisis, lo más precisas y transparentes, los hallazgos fueron corroborados por los sujetos informantes, quienes aprobaron la información, avalando con un acta que las imágenes se corresponden con la realidad del fenómeno, de esta forma, se estableció la credibilidad, lo que garantiza que puede ser revisado por otros investigadores y evaluadores de la investigación.

Análisis Integral de los Hallazgos

Los hallazgos obtenidos del proceso de análisis de las entrevistas y observaciones correspondientes a los actores involucrados en el estudio que versa sobre la construcción teórica del pensamiento algorítmico como elemento fundamental para la formación del Ingeniero en Informática de la Universidad Rómulo Gallegos, recurriendo a la narrativa y a la hermenéutica de los textos escritos por los actores sociales que participaron en la experiencia, comprendiendo de esta forma las necesidades, motivaciones y expectativas en que dichos actores del proceso experimentan su mundo, en relación al Pensamiento Algorítmico en el proceso de formación académica del Ingeniero en Informática, se pudo evidenciar que, son actores cuyo perfil académico está basado en ingenieros en el área, quienes se desempeñan como programadores, cuya preparación en el área se ha debido al constante estudio y práctica de la materia.

Sin embargo muchos señalaron que la mayoría de los estudiantes del área académica no son programadores, solo una minoría lo son gracias a la dedicación y responsabilidad que tienen en lograr sus objetivos como estudiantes. A su vez, se corrobora que la forma en que los docentes integran en el contexto universitario al pensamiento algorítmico como elemento de enseñanza - aprendizaje para la programación de computadoras en el proceso formativo, de los estudiantes de Ingeniería en Informática, es a través de técnicas que permitan llevar al estudiante a entender que los problemas que se dan en clases se descomponen en pequeños sub problemas, por medio de la resolución de ejercicios bajo la modalidad presencial. A este particular, se hace notorio la idea de deducir que los estudiantes de dicha sede deben enfrentarse a un problema de limitaciones en la comprensión de las situaciones problémicas que se les plantean y en su respectiva modelación desde la programación, confrontando serias dificultades, siendo una de las principales, la falta de éxito que tienen los estudiantes en el análisis y algoritmización de situaciones problémicas, y es allí donde los docentes deben enfocarse bajo un ambiente para enseñar a programar en varios procesos cognitivos,



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

como aprender a usar el ambiente, entender el lenguaje, modificar el programa, y visualizar el mecanismo de su ejecución. A su vez, en relación a lo planteado por las autoridades universitarias de la UNERG, en base al currículo de formación del Ingeniero en Informática las Unidades Curriculares asociadas a la Programación de Computadoras identificando los elementos que permiten la sistematización del Pensamiento Algorítmico, se constató que el contenido programático de cada una de las tres programaciones que se dan en la carrera de Ingeniería en Informática va de acuerdo a los Paradigmas de programación. Por ejemplo, Programación I que es la unidad curricular corresponde al Paradigma de Programación Estructurada. Los Programas se han modificado varias veces, sin embargo ese tipo de programación se da en absolutamente en todos los lenguajes de programación, indistintamente, funcionales o paradigma funcional básicamente.

De tal modo que, las dimensiones estudiadas en cada una de las técnicas aplicadas se deduce que el desarrollo del pensamiento lógico, es un proceso de adquisición de nuevos códigos que abren las puertas del lenguaje y permite la comunicación con el entorno, constituyendo así la base indispensable para la adquisición de los conocimientos de todas las áreas académicas y es un instrumento a través del cual se asegura la interacción humana. De allí la importancia del desarrollo de competencias de pensamiento lógico esenciales para la formación integral del ser humano.

Dejando claro que, las prácticas nacidas de la utilización de las tecnologías de la información han evolucionado notablemente bajo la influencia de las principales corrientes psicopedagógicas, desarrollando las dos caras de una misma moneda: por un lado, se intenta concebir un modelo individualizado y automatizado del aprendizaje, por otro lado, pedagogos, psicólogos y didactas constatan que la actividad de aprendizaje es no sólo lógica y funcional, sino también, de manera muy significativa social, afectiva y cultural. Esta aparente disyuntiva, se resuelve desde el punto de vista de las teorías cognitivas y constructivistas, que ponen el énfasis en el desarrollo de la potencialidad cognitiva del sujeto para que éste se convierta en un aprendiz estratégico, que sepa aprender y solucionar problemas en función de las situaciones en las que se encuentre; que lo que aprenda lo haga significativamente, es decir, incorporando el significado a su propio esquema mental.

Por lo tanto, se requiere que se les ofrezca a los docentes del Área de Ingeniería de Sistemas de la UNERG estrategias de capacitación en relación al desarrollo del pensamiento algorítmico como



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

elemento fundamental para la formación del Ingeniero en Informática de la Universidad Rómulo Gallegos, con la finalidad de desarrollar en los estudiantes habilidades para resolver problemas informáticos usando la computadora a través de un pensamiento lógico, sistémico y razonado que permita proponer soluciones al elaborar algoritmos elementales, utilizando las diferentes metodologías y herramientas que existen.

Construcción de la Teorética

Esquematización de la construcción teorética del pensamiento algorítmico como elemento fundamental en la enseñanza y aprendizaje en la programación de computadoras para la formación del Ingeniero en Informática de la Universidad Rómulo Gallegos

Las operaciones algorítmicas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el estudiante universitario del área de ingeniería de sistemas la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del individuo con objetos y sujetos, a partir de una reflexión. En relación a ello, la presente teorética muestra de qué forma se debe desarrollar el pensamiento algorítmico como elemento fundamental para la formación del Ingeniero en Informática de la Universidad Rómulo Gallegos, siendo la facultad de ingeniería de sistemas, una sede abastecida de recursos tecnológicos.

Dejando claro que, el desarrollo en la dinámica de algoritmización a la cual se ve imbricada la presente teoría, es una dimensión de carácter de integración y sistematización lógico-matemática, desplegado por el estudiante para desarrollar sus potencialidades en aras de comprender e interpretar pertinentemente la significatividad de los objetos y relaciones modelados, lo que permite alcanzar estadios superiores en la representación matemática realizada durante el proceso resolutor. Todo esto, conducirá a una primera comprensión de la situación problémica, la que deberá irse perfeccionando a lo largo de todo el proceso de algoritmización. Donde, la comprensión de una situación problémica depende de los conocimientos que posee el estudiante (computacionales, matemáticos y sobre el mundo que le rodea), pues tendrá que ir creando, imaginando objetos y relaciones, en correspondencia con los objetos y relaciones externas que presenta la citada situación.

De tal modo que la presente teoría queda estructurada de la siguiente manera:



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

CONSTRUCCIÓN TEORÉTICA DEL PENSAMIENTO ALGORÍTMICO COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA LA FORMACIÓN DEL INGENIERO EN INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD RÓMULO GALLEGOS



Gráfico 1. Construcción teórica del pensamiento algorítmico como elemento de enseñanza y aprendizaje en la programación de computadoras para la formación del Ingeniero en Informática de la Universidad Rómulo Gallegos

Fuente: Rodríguez (2019)



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Para lograr tal perspectiva es necesario anexas al currículo de formación del Ingeniero en Informática en las respectivas Unidades Curriculares asociadas a la Programación de Computadoras, un conjunto de competencias que faciliten en los contextos de capacitación docente y formación profesional del estudiante la identificación de los elementos que permiten la sistematización del Pensamiento Algorítmico:

Competencias del Currículo de Formación del Ingeniero en Informática en las respectivas Unidades Curriculares asociadas a la Programación de Computadoras.

Todo ello, con la finalidad de crear una experiencia educativa más abierta, robusta, efectiva y plena, fomentando el aprendizaje constructivo a través de diversas actividades, diseñadas para usar el conocimiento del estudiante y para presentar nuevas situaciones de las que se pueda construir un nuevo conocimiento, conectando el conocimiento con la vida real, logrando así formar a profesionales dentro del contexto universitario que pueden contribuir eficientemente a la resolución inmediata de problemas, debido a que la programación de computadores posibilita no solo activar una amplia variedad de estilos de aprendizaje, sino desarrollar el pensamiento algorítmico.

Dejando claro que, la capacitación del docente debe estar enfocada en primera instancia al uso de herramientas de enseñanza que permitan la sistematización del pensamiento algorítmico, dado que el primer paso en la solución de cualquier problema consiste en analizarlo, es necesario que los docentes conozcan y den uso de herramientas que sistemáticamente pueden utilizar con sus estudiantes para que aprendan y desarrollen la habilidad de analizar problemas. Donde, el docente debe especificar al estudiante lo más exactamente posible qué se debe hacer, antes de pensar en cómo hay que hacerlo. Además, esta etapa es una buena oportunidad para plantear situaciones de manera verbal o escrita que vinculen la enseñanza de las diferentes unidades curriculares asociadas a la Programación de Computadoras con la realidad y que tengan además, una variedad de estructuras y de formas de solución. Por lo tanto, el uso sistemático de estas herramientas, basadas en Plantilla de Análisis, son valiosas y consideradas un elemento fundamental en el proceso de solución de problemas.

Seguidamente en un segundo plano, dentro de la capacitación docente se tiene establecer una comunicación asertiva, donde exista una conversación de un alto nivel de fluidez y de eficacia, en las Unidades Curriculares asociadas a la Programación de Computadoras, logrando de esta forma un salto de calidad en la formación profesional de los estudiantes.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Al mismo tiempo, se involucra en las competencias de la capacitación docente una autoformación profesional, basada en un diplomado en Pensamiento Computacional Educativo, cuya duración sería de 6 meses, en donde se implique los saberes como saber elegir en la cual puedan cada uno de los docentes saber seleccionar las herramientas necesarias y adaptarlas a las exigencias de los estudiantes en las Unidades Curriculares asociadas a la Programación de Computadoras, obteniendo así una educación de calidad

Del mismo modo, se debe involucrar en este diplomado el saber a hacer donde se especialice al docente en llevar a la práctica el uso permanente de elementos que permiten la sistematización del Pensamiento Algorítmico en las Unidades Curriculares asociadas a la Programación de Computadoras. Dichas prácticas deben estar enfocadas en el uso de recursos que constituyan en enfoques como ser incremental e iterativo, ensayar y depurar, reusar y remezclar y, abstraer y modularizar un contexto poderoso para desarrollar habilidades en el estudiante que son útiles en una diversidad de actividades de diseño y no solamente en programación, sino en la manera en que pueden solventar problemas del mundo real.

Capacitación del Docente como Competencia del Currículo de Formación del Ingeniero en Informática.

Por otra parte, la presente teoría en su contexto de competencias del Currículo de Formación del Ingeniero en Informática en las respectivas Unidades Curriculares asociadas a la Programación de Computadoras, desglosa que dicha formación debe implicar en los estudiantes los saberes de saber hacer y saber a saber. Donde, el saber hacer permite que el estudiante desarrolle la habilidad y capacidad de ser original, innovador, descubridor, inventor. A su vez, dentro de su formación profesional desarrolle la capacidad del pensamiento convergente permitiendo así, la integración focalizada de los datos y el establecimiento de prioridades en las elecciones. Siendo capaz de seleccionar de un gran conjunto de datos aquellos que están relacionados con un determinado problema, y deshecha los demás. Igualmente, con el desarrollo de esta capacidad, el estudiante, en una determinada situación, puede establecer prioridades a la hora de tomar una decisión. Sólo se toman los datos que se necesitan. De igual manera se plantea, el desarrollo de la capacidad del pensamiento divergente, donde el estudiante pueda descubrir más de una respuesta correcta a una pregunta determinada, y a su vez puede fácilmente proponer otras soluciones, además de la inicial.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Al mismo tiempo, se plantea dentro de su formación profesional del estudiante y la más importante es la habilidad de capacidad analítica, donde estudiante aprenda a descomponer un todo en sus partes, establecer las relaciones entre ellas, extraer las variables principales del sistema, relacionar síntomas con causas, son actividades que desarrollan en grado extremo esta habilidad analítica. Seguidamente, en relación a la vertiente del saber a saber se establece, que los estudiantes deben saber cómo elemento primordial los conceptos básicos y técnicos de la programación, siendo esto el primer eslabón que deben dominar en el desarrollo de sus unidades curriculares relacionadas a la programación de computadoras.

En el mismo orden de ideas, es necesario que el estudiante dentro del contexto saber a saber desarrolle habilidades sociales y comunicativas, logrando así una profunda comunicación con las personas que los rodean, para el intercambio de opiniones, contribuyendo de esta forma a mejorar sus habilidades sociales involucrándose en comunidades, en proyectos open source, y participando en conferencias, por mencionar algunas. Igualmente, y como punto estratégico en esta formación el estudiante debe poseer una buena disciplina en relación al desarrollo de cada una de sus unidades curriculares como en el mundo que lo rodea, donde la interacción social es la base del crecimiento de nuestra raza. No hay nadie que se haya desarrollado individualmente. Los programadores pueden tomar muchas referencias y puntos de vista de otras personas.

Formación profesional del estudiante como Competencia del Currículo de Formación del Ingeniero en Informática.

De tal modo que, la formación de las competencias anteriormente señaladas involucran el uso de herramientas de enseñanza aprendizaje, que dan uso del pensamiento algorítmico, bajo el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde dicho aprendizaje es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los estudiantes para llegar a una solución ante un problema planteado por el docente. Generalmente, el ABP se plantea como medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, es decir es un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos.

Construcción Teórica del Pensamiento Algorítmico como Elemento de Enseñanza y Aprendizaje en la Programación de Computadoras para el Proceso Formativo del Ingeniero en Informática

Autor: Dr. Alberto G. Rodríguez U.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Elementos que permiten la sistematización del Pensamiento Algorítmico. En este sentido, esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios estudiantes, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso, donde los mismos aprenden a desarrollar el razonamiento por composición, la coincidencia de patrones, así como el desarrollo del pensamiento procedimental, representando una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos

Reflexiones Finales

Es notorio acotar que en la enseñanza de programación de computadoras el fin primordial consiste en que el estudiante adquiera el conocimiento necesario para resolver problemas con el computador, lo que implica la escritura de un programa y su ejecución en la misma, logrando analizar, resolver, plantear alternativas a un determinado problema y definir cuáles son las órdenes o instrucciones que se debe dar a una computadora para que halle la solución al mismo.

En este sentido, el pensamiento algorítmico es, de alguna manera, un conjunto de habilidades que están conectadas a la construcción y comprensión de algoritmos, incluyendo las capacidades de analizar problemas dados, especificar un problema de manera precisa, encontrar las acciones básicas que son adecuadas para resolver el problema dado, construir un algoritmo correcto para resolver un problema determinado, utilizando las acciones básicas, pensar en todos los posibles casos tanto especiales como normales de un problema, y mejorar la eficiencia de un algoritmo.

Por tal razón, la teoría desglosada permite presentar al pensamiento algorítmico como un elemento fundamental para la formación del Ingeniero en Informática de la Universidad Rómulo Gallegos, planteándose como estrategia al aprendizaje basado en problemas la cual ayuda a los estudiantes a desarrollar conocimientos flexibles, habilidades para resolver problemas eficazmente, aprendizaje auto-dirigido, habilidades de colaboración eficaces y motivación intrínseca, donde se propone al docente vincular los elementos del pensamiento algorítmico en el diseño de actividades correspondientes a las unidades curriculares en relación a la programación de computadoras, como por ejemplo, planificación cognitiva, metas, organización de datos, restricciones, procesos, estructuras de control, depuración, etc.

Haciendo uso de herramienta basadas en el análisis del problema que faciliten en los estudiantes la construcción de un puente entre el análisis y la implementación.

Construcción Teórica del Pensamiento Algorítmico como Elemento de Enseñanza y Aprendizaje en la Programación de Computadoras para el Proceso Formativo del Ingeniero en Informática

Autor: Dr. Alberto G. Rodríguez U.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Dicha herramienta deberá permitir prever los escenarios y objetos en términos de apariencia, comportamiento, comandos a utilizar y secuencias de instrucciones complementándose con la elaboración de diagramas para representar las secuencias de instrucciones en pseudocódigo, permitiendo así la sistematización del Pensamiento Algorítmico. En este sentido, al profundizar en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la resolución de problemas de programación en la carrera de ingeniería de sistemas de la UNERG, se evidenciaron insuficiencias relativas a la comprensión de las situaciones problemáticas, su modelación desde la programación, la codificación de procedimientos computacionales, así como la verificación y validación de los algoritmos que se conciben e implementan para dar soluciones computacionales a dichas situaciones, todo lo cual dio origen a la necesidad de modelar la dinámica lógico– algorítmica de la resolución de dichos problemas.

Por lo tanto, la teoría basada en la construcción teórica del pensamiento algorítmico como elemento de enseñanza y aprendizaje en la programación de computadoras para la formación del Ingeniero en Informática de la Universidad Rómulo Gallegos, permitió revelar las configuraciones y relaciones esenciales entre los procesos que lo integran, dando lugar a que emergieran las dimensiones: construcción lógico–matemática, orientación matemático–algorítmica, estructuración algorítmico–generalizadora y validación algorítmico–computacional, que en su relación dialéctica potencian la formación de un pensamiento algorítmico– computacional, imprescindible para la resolución eficaz y eficiente de los problemas de programación computacional. A pesar de, que la mayoría de los estudiantes del Área de Ingeniería de Sistemas de la UNERG presentan dificultad para la comprensión de los contenidos de algoritmos, la presente teoría muestra estrategias que deben ser implementadas para mejorar la calidad estudiantil en el área, solventando la problemática presentada.

A este particular, el Área de Ingeniería de Sistemas de la UNERG, debe enfrentar con éxito los desafíos educativos del nuevo siglo, produciendo una importante demanda de docentes con la adecuada capacitación para desempeñar sus funciones en las unidades curriculares en relación a la programación, donde tome en cuenta los elementos que permiten la sistematización del Pensamiento Algorítmico, logrando que la formación de los estudiantes del área sea más productiva, contando con recursos de enseñanza que permitan centrar la atención de los estudiantes en la resolución algorítmica, en aras de reducir las insuficiencias que al respecto se manifiestan en la actualidad.

Construcción Teórica del Pensamiento Algorítmico como Elemento de Enseñanza y Aprendizaje en la Programación de Computadoras para el Proceso Formativo del Ingeniero en Informática

Autor: Dr. Alberto G. Rodríguez U.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

Referencias Bibliográficos

- Acevedo, L (2014), *Modelo para la Construcción de Algoritmos Apoyados en Heurísticas*, Trabajo especial de grado para optar al título de Doctor en Ciencias de la Educación, México.
- Alberdi, B (2014), *Modelo Informático para la autogestión del aprendizaje para la universalización de la enseñanza*, Trabajo especial de grado para optar al título de Doctor en Ciencias de la Educación, Argentina
- Alcalde, J (2013), *Estructuras Básicas de Programación*, Editorial Limusa, México
- Decreto N° 3.390, (2004), *Ley sobre uso del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos por toda la Administración Pública Nacional*, Venezuela
- Delgado, L (2010), *El Diseño de Algoritmos*, Editorial Episteme. Arial Ediciones, Caracas
- Gurt, A (2012), *Fundamentos de Programación*, Volumen I: Metodología, Ed. Trillas. México
- Herrera, G (2011), *Estilos de Programación*, Editorial Episteme. Arial Ediciones, Caracas
- Hoyos, Y (2014), *Modelo de la dinámica lógico-algórica para la resolución de problemas de programación computacional*, Trabajo especial de grado para optar al título de Doctor en Ciencias de la Educación, presentado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Maracay, Estado Aragua Venezuela
- Hurtado, J (2012), *Concepciones Básicas del Pensamiento Algorítmico*, Editorial Panampo, Caracas
- Hurtado, J (2012), *Metodología de la Investigación*, Ed. Mc Graw Hill, México
- Hurtado, S (2010), *La Acción Comunicativa*, Ed. Trillas. México
- II Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (2013-2019), Venezuela
- Johnson, V (2012), *El Pensamiento Lateral*, Editorial Episteme. Arial Ediciones, Caracas
- Johnsonbaugh, J (2012), *Lógica de Programación*, Editorial Panampo, Caracas
- Knowles, D (2010), *La Andragogía del Aprendizaje*, Ed. Siglo XX, Buenos Aires
- Ley Orgánica de Educación (2009), Venezuela
- Lerma, U (2013), *Objetos de Aprendizaje Enfocados a la Resolución de Problemas para Facilitar la Enseñanza de la Programación*, Trabajo especial de grado para optar al título de Doctor en Ciencias de la Educación, presentado en la Universidad Santa María, Núcleo Caracas Distrito Capital, Venezuela
- Sabino, Y (2002), *Metodología de la investigación*. El Cid Editor. Caracas.

Construcción Teórica del Pensamiento Algorítmico como Elemento de Enseñanza y Aprendizaje en la Programación de Computadoras para el Proceso Formativo del Ingeniero en Informática

Autor: Dr. Alberto G. Rodríguez U.



4ta edición Volumen 1 Mes de Enero 2020

- Stager J, (2012), *La Programación y sus Estilos de Modelaje*, Editorial Episteme. Ariel Ediciones, Caracas
- Stemberg, D (2011), *Talento Humano Universitario*, Editorial Episteme. Ariel Ediciones, Caracas
- Tamayo, J y Tamayo, J (2002), *El Proceso de la Investigación Científica*. México. Editorial Limusa
- Torrealba, D (2012), *El Pensamiento Lógico y la Pedagogía*, Editorial Legis. Bogotá, Colombia
- Torres, E (2013), *Perspectiva de la Organización del Currículo Universitario*, Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires Argentina
- Turing, J (2010), *Teoría de la Computación*, Ed. Siglo XX, Buenos Aires
- UNESCO (2010), *Integración de la Propuesta Curricular*, Editorial Panampo, Caracas
- Universidad Rómulo Gallegos (2014), *Manual para la Elaboración de Proyectos de Grado*. Venezuela
- Van, M (1990), *El Tono en la Enseñanza*, Editorial Trillas, Segunda Edición, México
- Vargas, E (2010), *Los elementos de la Investigación*. (2da. Reimp.). Ed. El Buho. Bogotá, Colombia
- Vielma, G (2012), *El Dilema Ético un Enfoque Científico y Tecnológico*. Editorial Panampo, Caracas
- Yunda, M (2012), *Nociones del Desarrollo Cognitivo*, Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires Argentina

Construcción Teórica del Pensamiento Algorítmico como Elemento de Enseñanza y Aprendizaje en la Programación de Computadoras para el Proceso Formativo del Ingeniero en Informática

Autor: Dr. Alberto G. Rodríguez U.