

**Título: Modelo didáctico de resolución de problemas de fundamentos de programación.**

**Autores: Lsi. Iván Darwin Tutillo Arcentales.**

**Dr. C. Maribel Ferrer Vicente**

**Dr. C. Alfredo Rebollar Morote,**

**Institución: Instituto Superior Tecnológico Bolivariano, Guayaquil - Ecuador.**

**P.T. Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País García - Cuba.**

## **RESUMEN.**

El proceso de formación ha sido estudiado por diversos autores en estos últimos años, aunque no siempre con énfasis en las carreras de Tecnologías las cuales requieren de una mirada pedagógica y didáctica que promueva cambios conductuales en los docentes para enseñar el “saber hacer” un buen programa informático y que se revierta en la calidad de los graduados para la competencia específica de informática de aplicar fundamentos matemáticos, principios algorítmicos y teorías de ciencias de la computación en la modelación y diseño de soluciones informáticas. El objetivo de este trabajo es: valorar los fundamentos metodológicos para la enseñanza del proceso de resolución de problemas algorítmicos en la carrera de Tecnología en Análisis de Sistema y otras carreras afines y proponer algún camino para la enseñanza del pensamiento lógico matemático, de modo que se concreten cambios para saltos cualitativos en el aprendizaje de los algoritmos de programación de los estudiantes en el nivel inicial. La encuesta realizada a estudiantes y docentes constató las insuficiencias detectadas en el contenido referido a los procedimientos algorítmicos, los cuales constituyen un contenido imprescindible para su formación inicial y que podrían animar a que continúen en la carrera. De forma que se requiere modelar un constructo teórico que exprese las nuevas relaciones que se establecen entre lo psicológico y didáctico en aras de elevar lo cognitivo al solucionar problemas de fundamentos de programación.

## **INTRODUCCIÓN.**

El proceso de formación ha sido estudiado por diversos investigadores a nivel internacional y nacional. En este sentido, los aportes de estos últimos años en el mundo han cobrado particular énfasis en las teorías constructivista y cognitiva, destacándose Coll, C ( 2000), Barriga, F ( 2004) en Europa y en el plano regional cubano, los aportes se centran en Zayas, C ( 1994), Fuentes, H ( 2008) y Horruitiner, P ( 2010) entre otros. Desde esta perspectiva, la formación tiene plena correspondencia con la educación, la cual está organizada por sistemas educacionales y la Malla curricular para cada tipo de educación. En este sentido la formación de los tecnólogos está ubicada dentro de la rama de la Educación Técnica y profesional. Su formación ha cobrado importancia en estas últimas décadas, a partir de los avances tecnológicos y las necesidades de interactuar con ingenieros, en grandes mercados de negocios y de comunicaciones a partir del desarrollo de la Ciencia y la Técnica.

La formación tecnológica, se define como [...] “la formación de la capacidad de investigación y desarrollo, de innovación en la respectiva área del conocimiento [tecnológico], de tal manera que este tipo de educación pueda contribuir eficaz y creativamente a la modernización y competitividad internacional del sistema productivo nacional, en el contexto de la internacionalización de las relaciones económicas” (Gómez, V. 2002: 34).

Obsérvese la relación que guarda con el contexto histórico social donde se desarrolla el hombre, aspectos de la teoría humanística de Vigostky, quien valora que el hombre se apropia de los saberes en su contexto histórico social y al mismo tiempo los socializa a través de las relaciones entre los sujetos sociales y su campo profesional. Por tanto, el Tecnólogo, se considera aquel que se aproxima al estudio de la [...] “tecnología desde lo más simple hasta los más complejo, lo que implica que, el carácter de tecnólogo es asignable tanto al que asume los niveles más elementales de dicho objeto, hasta los más altos”. (Cadavid, G. & Urrego, M., 2005: 120).

En muchas regiones de América del sur ejemplos (Colombia, Perú) en ocasiones es utilizado el término de forma despectiva y en otros como México, Brasil y Ecuador entre otros, se revela por su necesidad y complementación por lo que puede generar alta

complejidad, si trabaja al lado del ingeniero, especialista, el magister o PhD en ingeniería.

Estas razones abren un espacio de reflexión a los procesos de formación en los centros educacionales, en los cuales se debe propiciar el diálogo permanente con la ciencia y la tecnología, a partir del papel de esta en la sociedad y el desarrollo económico que se ha producido, y ha permitido numerosos empleos. La creación de un conocimiento tecnológico endógeno junto a la apropiación de las tecnologías, emergentes dentro del contexto productivo y empresarial nacional, asume una perspectiva social y humanista.

Por ello la necesidad de precisar el perfil de egresado en correspondencia con los campos de acción y las variantes utilizadas para su formación. Estos argumentos, permiten establecer las estrategias de formación muy relacionadas con el diseño del currículo, que implica, tener en cuenta los presupuestos pedagógicos, que en la institución fundamentan los procesos de formación (enseñanza-aprendizaje).

Por consiguiente, la formación del conocimiento tecnológico requiere de una síntesis apropiada de fundamentos científicos y de oportunidades para la “creatividad”: investigación, experimentación, diseño, resolución de problemas concretos, capacidad de adaptación de modo que se promueva la solución a los problemas económicos y sociales.

Para ello, el docente como facilitador del proceso requiere a través de la formación del estudiante, promover una construcción del aprendizaje que le permita al hombre ser capaz de enfrentar y resolver los problemas que se le presentan, a partir de promover una formación académica que estimule la inteligencia. Para ello, el docente tendrá en cuenta los fundamentos pedagógicos y didácticos buscando los resultados que la sociedad necesita, tecnólogos egresados de la Educación Superior con calidad y calidez.

En voz del Presidente el 13 de octubre de 2012 en Posorja (Guayas), Rafael Correa explicó que el Gobierno Nacional se encuentra diseñando, una reorganización de la educación técnica, cuya meta es llegar a un 23 por ciento de formación en 2016, para de esa manera alcanzar el promedio mundial. El Presidente comentó que había cerca de 300 institutos tecnológicos, de los cuales aproximadamente 30, tienen condiciones

para lograr un objetivo integrador en su formación. Por tanto se requiere enfatizar que hasta el 2016 se construirán 40 de estos centros y contarán con moderna infraestructura, equipamiento, bibliotecas, espacios verdes, áreas comunales.

En el artículo 118 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) se contempla los siguientes niveles de formación que imparten las instituciones del sistema de educación superior: (2010:4). Los niveles de formación que imparten las instituciones del Sistema de Educación Superior son:

1.- Nivel técnico o tecnológico superior, orientado al desarrollo de las habilidades y destrezas que permitan al estudiante potenciar el saber hacer. Corresponden a éste los títulos profesionales de técnico o tecnólogo superior, que otorguen los institutos superiores técnicos, tecnológicos. Las instituciones de educación superior no podrán ofertar títulos intermedios que sean de carácter acumulativo.

Estas consideraciones estatales, obligan a los profesores universitarios a contextualizar los fundamentos teóricos y didácticos con énfasis en la formación desde las disciplinas y las asignaturas, de modo que estos contengan los aspectos fundamentales para una adecuada apropiación de los contenidos por los estudiantes, y que no se pierda de vista desde su formación las necesidades del mercado de trabajo, es decir el perfil que requiere para desempeñarse en su nuevo contexto laboral.

De ahí la importancia que cobra el perfil del tecnólogo, el cual requiere seleccionar los contenidos curriculares necesarios, que se expresen en términos del saber ser, (valores, actitudes, normas) saber conocer (nociones, preposiciones, conceptos, categorías) y saber hacer (metodologías, técnicas y procedimientos).

## **DESARROLLO.**

La carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas data de 1982, esta se ubica en la creación de programas académicos de nivel de tecnologías, este nivel es intermedio entre el nivel técnico superior y el nivel profesional de licenciatura o ingeniería, introducidas en las universidades politécnicas, para satisfacer las necesidades de profesionales en el área de Informática.

Esta posibilita la formación de profesionales con altas cualidades laborales y profesionales que contribuyan al desarrollo económico- social y tecnológico del país.

Asimismo, prepararlos para diseñar, desarrollar, implementar, pruebas, mantenimientos y competencias relacionadas con los procesos de negociación tecnológica.

El Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología tiene dentro de sus carreras, la especialidad de Tecnología en Análisis de Sistemas, desde el año 2006, según su plan de la carrera cuenta con un perfil de ingreso que considera solamente a los bachilleres de la especialidad Física- Matemática en Informática y en especialidades afines, la cual se ubica según los estudios realizados por la UNESCO en el campo de las ciencias tecnológicas y en el campo de las matemáticas, aunque otros graduados de diferentes especialidades se motivan por la carrera.

El perfil de egreso del profesional en Análisis de Sistema de Información, debe ser capaz de actuar de manera independiente, interdisciplinaria e intersectorial, en los diferentes procesos del análisis, diseño, programación, e implementación de sistemas de información, desde una perspectiva de honestidad y responsabilidad.

Además liderará la búsqueda de soluciones y la formulación de proyectos tendientes al mejoramiento de los procesos de control en las empresas de bienes y servicios, utilizando como herramientas el pensamiento crítico - reflexivo, el análisis del contexto y la interpretación de los problemas informáticos encontrados.

Su campo laboral está centrado en el sector empresarial en lo comercial e industrial, la pequeña y mediana industria y el sector del gobierno nacional y el autónomo descentralizado. Puede realizar atención domiciliaria, trabajo de jefatura y de gestión informática.

Desde estos objetivos como egresados y su perfil ocupacional se requiere retomar algunos aspectos directrices acerca de la malla curricular, en la carrera Análisis de Sistema como tecnólogo superior.

Los ejes de formación contemplados en la malla son la básica, profesional, humana, optativa, libre opción e idiomas. El peso relativo de estos ejes está normado en la ley de educación en un rango porcentual, que permite el trabajo académico de profesionalización. La misma ley brinda la libertad de crear el contenido conforme al criterio académico de la comisión respectiva.

La mayoría de estas disciplinas se armonizan en el proceso de enseñanza en una malla curricular de 6 niveles, cada nivel dura 6 meses, que es lo que corresponde a una carrera

de tecnología en el contexto del Ecuador, según la Ley Orgánica de Educación Superior, que establece un tiempo marcado por 125 créditos académicos, donde cada crédito corresponde a 16 horas presenciales de clase, las que pueden ser distribuidas en aula, laboratorio o campo. En la carrera que se evalúa se tienen en cuenta 25 créditos en un semestre, donde en los primeros niveles se reportan 10 créditos para asignaturas del eje profesional y mayor cantidad de créditos de este eje desde el tercero hasta el final de sus estudios.

Estas consideraciones tenidas en cuenta en la Ley para la Educación Superior, revela la necesidad de profundizar en la didáctica de las asignaturas, sin perder de vista que la enseñanza es un proceso de organización de la actividad cognoscitiva y el desarrollo de hábitos, habilidades y capacidades. Se manifiesta de forma bilateral e incluye tanto la asimilación del material estudiado o actividad del alumno (aprender) como la dirección de este proceso o actividad del maestro (enseñar), y parte del proceso educativo, que tiene como núcleo básico al aprendizaje.

El proceso de enseñanza aprendizaje se convierte en un proceso de intervención e intercomunicación entre varios sujetos, generalmente en forma grupal, organizada y conducido por el maestro, donde el alumno tiene que tener un gran protagonismo, de modo que pueda construir sus propios conocimientos.

Dentro de esta malla la asignatura de Fundamentos de Programación está en el primer nivel, comparte espacio en el mismo año, con la asignatura Introducción a la Informática, ambas del eje profesional, cada una con un peso de cinco créditos dentro de un nivel de 25 créditos, en plena conexión con el carácter interdisciplinar y multidisciplinario que posibilita desde la Introducción a la Informática, insertar al estudiante en el conocimiento básico de las herramientas de software y la operatividad del computador; conocimiento útil para toda la carrera.

La disciplina Fundamentos de Programación tiene como propósito analizar los conceptos generales de la metodología de programación, profundiza en la programación modular y estructurada, desarrolla la destreza del uso de arreglos vectores y matrices, a diferencia de otros países de la región, (Perú, México) que mantienen los contenidos referidos al uso de programación orientado a objetos y visual, dentro de la misma asignatura. Este último contenido en Ecuador, lo reciben en la asignatura Análisis y diseño orientado a

objetos en el cuarto semestre, aspectos que se evalúan en el tecnológico donde se realiza la investigación.

Esta competencia resulta de gran importancia en la formación informática de los profesionales con énfasis en estos estudiantes, así como para el desarrollo de sus habilidades profesionales, brindándoles herramientas de tipo cognitiva-instrumental, para buscar la racionalidad, claridad, facilidad y elegancia en el proceso mental cuando se quiere encontrar la solución de problemas, posibilitando el pensamiento lógico de los estudiantes.

En este sentido, juega un papel importante el desarrollo de las habilidades intelectuales: generalización, valoración, abstracción, de modo que los procesos lógicos de análisis y síntesis, inducción y deducción junto a otras habilidades como clasificar y describir, faciliten la comunicación a través del desarrollo de interfaces para la conservación, tratamiento y transformación de la información, problemáticas que han sido fuentes de desarrollo de los medios informáticos. Además con estas materias se contribuye a “la concepción científica del mundo, ya que la disciplina es un modelo y parte de la realidad objetiva, lo que facilita el establecimiento de relaciones interdisciplinarias en cuanto al contenido de los problemas que se resuelven, potenciando el desarrollo de las habilidades de modelar, diseñar y algoritmizar.” Moren, T. (2008: 68).

Estudios realizados por el Proyecto Tunnig en América Latina 2004-2007, en su informe final revelan los resultados del aprendizaje para la asignatura de Fundamentos de Programación estos son:

1. Aplicar principios generales de programación para desarrollar algoritmos y programas.
2. Usar la programación estructurada y modular.
3. Usar los paradigmas de programación modular y estructurada en el proceso de análisis.
4. Diseño de programas y desarrollo de programas en lenguaje C para soluciones estudiantiles.

A partir de estas regularidades detectadas, la asignatura actualmente acoge desde su programa estos contenidos, por ser esenciales para la formación de los tecnólogos en Análisis de Sistemas, pero resulta significativo señalar que el uso del lenguaje presenta

aún dificultad, porque involucra dos aspectos; la necesidad del desarrollo de la lógica y el uso del idioma inglés, a lo que se une las pocas horas de clases que tiene el tema de procedimientos algorítmicos en el inicio de la carrera.

En este orden de contenidos se revela la fisura de la investigación, al no contar con una propuesta pedagógica o didáctica, que permita al docente ofrecer atención a los procedimientos algorítmicos para la resolución de problemas con lógica de programación.

Desde esta óptica, las transformaciones realizadas a los programas de la disciplina en estos últimos años, han ido desde el estudio de lenguajes de bajo nivel, lenguajes intérpretes y compiladores hasta lenguajes de alto nivel, estudiándose en la actualidad los fundamentos de la programación modular y estructurada, orientada a objetos y finalmente los paradigmas modernos de programación visual, en la que confluyen la programación orientada a objetos y guiada por eventos en una interfaz gráfica para el usuario.

La asignatura Fundamentos de Programación propone el contenido metodológico en cuatro grandes bloques en cada una de las unidades de trabajo. (Malla curricular 2010:32)

- Conocimientos básicos
  - Algoritmos y programas
  - Conceptos básicos de metodología de la programación
  - Contenidos en lenguaje estructurado. El compilador
- Técnicas de programación
  - Comenzando a programar
  - Estructuras estáticas
  - Estructuras externas
  - Estructuras dinámicas
- Programación avanzada
  - Programación avanzada
- Mantenimiento de programas



- Adaptación y/o creación de aplicaciones y/o funciones sencillas para el sistema

Dentro de estos conocimientos se profundizará en el referido a algoritmos y programas, por constituir el de mayor dificultad para los estudiantes de la carrera Análisis de Sistemas, de modo que se pueda ofrecer un Modelo Didáctico que posibilite, arribar a algunas consideraciones finales.

### **CONCLUSIONES.**

El ordenamiento de la asignatura Fundamentos de Programación es de vital importancia para el mejor tratamiento didáctico a la asignatura y al contenido donde se muestra la mayor dificultad de aprendizaje para los estudiantes.

Realizar un estudio a partir de la comparación de modelos, metodologías que se aplican en otras regiones, abre un espacio de análisis para establecer propuestas científicas necesarias y resolver las situaciones de aprendizaje referida a los procedimientos algorítmicos.

## BIBLIOGRAFIA

1. ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA ET AL. Didáctica: Teoría y Práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2005.
2. ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. Didáctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1994.
3. AÑORGA, J. Teoría de los sistemas de superación. La Habana: Editorial pueblo y Educación, 1995.
4. BRUNER, JEROME. Campo cognitivo. En Revista Digital Educomunicación. Vol.2. 2013.
5. CRUZ ESTEBAN, CAMILO ET AL. Los modelos pedagógicos. Cuba, septiembre 2012.
6. CHÁVEZ RODRÍGUEZ, JUSTO ET AL. Un acercamiento necesario a la Pedagogía General. ICCP. La Habana, 2003.
7. HORRUITINER SILVA, PEDRO. La universidad cubana: modelo de formación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2009.
8. FLOIRES OCHOA, RAFAEL. Pedagogía del conocimiento. Colombia, 1995.
9. FUENTES GONZÁLEZ, HOMERO. Didáctica de la Educación Superior. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2008.
10. FUENTES GONZÁLEZ, HOMERO. La epistemología de la investigación educativa.
11. MORÉN OLIVOS, TIBURCIO. Didáctica de la Educación Superior: nuevos desafíos en el siglo XXI. [www//monografía/ Universidad metropolitana/ México](http://www.monografía/Universidad%20metropolitana/México), consultado 21 de agosto 2014.
12. ORTIZ OCAÑA, LUIS ALEXANDER. El método de enseñanza como configuración más dinámica del proceso pedagógico profesional. Tesis doctoral. Holguín, 2012.
13. PARRA VIGO, ISEL. Modelo didáctico para contribuir a la dirección del desarrollo de la competencia didáctica del profesional de la educación en formación inicial. Tesis en opción el Título académico de Doctor en Ciencias de la Educación. La Habana, 2003.

14. PERE MARQUÈS, GRAELLS. Los enfoques pedagógicos y didácticos en las TIC,s: un reto en las carreras universitarias. Blog. 2014.
15. RECAREY FERNÁNDEZ, SILVIA. Selección de lecturas. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2003.
16. RUIZ AGUILERA, ARIEL. Introducción a la investigación en la educación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2003.
17. RUIZ IGLESIA MAGALY. La competencia investigativa. Tesis doctoral. Compilada en [www//monografía/ tesis/](http://www.monografias.com/tesis/) consultado 12 de octubre 2013.
18. <http://www.monografias.com/trabajos72/modelos-pedagogicos-contemporaneos/modelos-pedagogicos-contemporaneos.shtml>
- 19.