

Una concepción para el desarrollo de habilidades profesionales en la formación del ingeniero informático

Conception of professional skills in computer engineering education

**Autores: MSc. Roberto Barrera Jimenez; Ing. Hendy Maier Pérez Barrera;
MSc. Sallianns Loynaz Perdomo**

Centros de procedencia: Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"; Dirección Provincial de Fiscalía de Pinar del Río; Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río "Dr. Ernesto Guevara de la Serna"

Email: rbarrera@info.upr.edu.cu; sally@princesa.pri.sld.cu

Resumen

El presente artículo muestra los principales resultados obtenidos en investigación realizada acerca del perfeccionamiento del proceso de desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Pinar del Río.

Un elemento importante para que los estudiantes de la carrera Ingeniería informática expresen mayores potencialidades en la resolución de problemas con lenguajes y técnicas de programación, lo constituye cómo los docentes, desde diferentes enfoques, desarrollan este proceso, éxito que descansa en las estructuraciones didácticas que pueden ser concebidas en las diferentes disciplinas.

PALABRAS CLAVES: Habilidades profesionales, proceso de desarrollo de habilidades, método proyecto

Abstract

This article presents the main results of a research done on improving the process of developing professional skills of students from Computer Engineering degree in the University of Pinar del Rio

One of the important elements needed by the students of Informatics, to show greatest potentialities when solving problem situations using languages and programming techniques, is related to the different approaches dealing with the development of skills. The success in this area depends on the didactic procedures to be applied by the discipline.

Key words: to model, algorithm, skill, future performance actions, and operations

Aproximación de una concepción pedagógica para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Pinar del Río.

El término concepción según Langer, citado por Albagnano (1966) designa el acto de concebir o el objeto concebido; pero de preferencia más el acto de concebir que el objeto, para el que se reserva el término concepto. En cuanto un objeto es simbolizado por nosotros -asevera la filosofía contemporánea - nuestra imaginación lo reviste de una concepción privada y personal, que solo por un proceso de abstracción podemos distinguir del concepto público y comunicable. "(Abbagnano, 1966: 190).

Atendiendo a esta definición se explica, considera Márquez (2008), que una concepción “es resultado de un proceso de abstracción de las cualidades de un objeto, que permite descubrir nuevas relaciones para su desarrollo, por tanto solo puede entenderse, comunicarse, decodificarse a través de un proceso de abstracción”. (Márquez, 2008: 73).

En este caso específico, se hace referencia a una **concepción pedagógica** como: El sistema de ideas científicas acerca del proceso de desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de la carrera de informática, soportado en las dimensiones **tecnológicas y gerencial** que fundamentan las diferentes acciones conformadoras de dicho proceso en dos etapas, asumiendo como núcleo fundamental el desarrollo de habilidades profesionales y dinamizado por los principios de *carácter sistémico y secuenciado de la complejidad de las habilidades profesionales, el papel activo y protagónico de sus actores, integrador, contextual y transversal de los proyectos profesionales, así como estratégico – transdisciplinar del método proyecto, que a favor del desarrollo y explotación de sistemas informáticos y atendiendo a su estructura secuenciada y dinámica en la dimensión curricular y extracurricular, garantizan el carácter sistémico e integrador de dicho proceso.*

La concepción pedagógica que se propone defiende las siguientes ideas científicas:

- ✚ El proceso de desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática, se sustenta en la relación determinada por el proceso de formación profesional del ingeniero informático, los fundamentos epistemológicos de la ciencia informática y el proceso de gestión de la información.
- ✚ El proceso de desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática se concibe en dos etapas, a partir de la sistematización e integración de acciones y operaciones, que tributan a la relación determinada por los problemas más generales y frecuentes inherentes al desarrollo y explotación de sistemas informáticos y el proceso de desarrollo y explotación de sistemas informáticos, como expresión del objeto del profesional.
- ✚ El proceso de desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática, asume como núcleo fundamental el desarrollo de habilidades profesionales en función del desarrollo y explotación de sistemas informáticos, en correspondencia con los modos de actuación que demanda la sociedad.
- ✚ Los proyectos integradores profesionales constituyen elementos dinamizadores del proceso de desarrollo de habilidades profesionales del ingeniero informático, en tanto tributan gradualmente a los problemas profesionales y constituyen elementos subordinantes de la tarea docente como célula básica de dicho proceso.
- ✚ Los principios que dinamizan el proceso de desarrollo de habilidades profesionales de la carrera de ingeniería informática son: principio del carácter sistémico y secuenciado de la complejidad de las habilidades profesionales; papel activo y protagónico del profesor, el estudiante y el grupo; integrador, contextual y transversal de los proyectos integradores profesionales

Al abordar el proceso de desarrollo de habilidades profesionales, resulta importante para el autor recurrir a los criterios de Álvarez de Zayas en relación al diseño curricular en la Educación Superior cubana, donde considera que “el proceso profesional, como cualquier proceso, se desarrolla sobre las bases de leyes (... y. la que vincula el proceso profesional, considerado como sistema, con el medio y que se expresa mediante la relación problema, objeto, objetivo (...)) y la que establece, los nexos internos del proceso y que se formula mediante la relación entre el objetivo, el contenido del proceso y sus métodos”. (Álvarez de Zayas, 1996: 8-9).

En este sentido, para la concepción del proceso de desarrollo de habilidades profesionales informáticas (**PDHPI**) queda determinado como **problema**, “la necesidad que tienen los estudiantes durante su **formación profesional** de solucionar problemas computacionales inherentes al **proceso de ciclo de vida de la información** en las organizaciones, para alcanzar aquellas **habilidades de mayor generalidad** orientadas a la transformación del **proceso de desarrollo y explotación de sistemas informáticos**, teniendo en cuenta las técnicas, metodologías de desarrollo y lenguajes de programación de la **ciencia informática** con laboriosidad, solidaridad, responsabilidad y honestidad.

A partir de la sistematización de los problemas profesionales que ha de enfrentar el estudiante, va determinándose un **objeto** del profesional en que se manifiestan esos problemas, definido en este caso como el *proceso de desarrollo de habilidades profesionales*.

Asimismo el **objetivo**, como la aspiración que se quiere lograr durante todo el proceso para transformar el objeto de aprendizaje, queda determinado en esta concepción en los términos siguiente: “El **PDHPI** centrado en el método proyecto debe lograr que los estudiantes sean capaces de solucionar problemas profesionales sobre la base de la relación dialéctica expresada por las dimensiones tecnológica - gerencial, descritas por el proceso de ciclo de vida de la información, las metodologías de desarrollo de software, los lenguajes y técnicas de programación, potenciando la laboriosidad, solidaridad, responsabilidad y honestidad.” En el **contenido**, según Álvarez de Zayas, se revelan tres dimensiones: conocimientos, que reflejan el objeto de estudio; habilidades, que recogen el modo en que se relaciona el hombre con dicho objeto y valores, que expresan la significación que el hombre le asigna a dichos objetos. “.Álvarez de Zayas, 1999:59). Atendiendo a ello en la concepción del PDHPI, el sistema de conocimientos queda determinado a través de los saberes tecnológico, y gerencial; las habilidades expresan en el estudiante la aprehensión de métodos de trabajo para resolver los problemas profesionales y los valores expresan el significado que el estudiante le da al desarrollo de habilidades como esencial para transformar el contexto.

Así queda determinado el **sistema de conocimientos** de la concepción del PDHPI:

- ✚ Fundamentos epistemológicos de la ciencia informática. Lenguajes, metodologías de desarrollo de aplicaciones informáticas y paradigmas de programación.
- ✚ La ciencia de la información. Dimensiones y principios de la gestión de la información. Dinámica del flujo de información. Ciclo de vida de la información.
- ✚ La gestión de proyectos en el campo de la informática. Fundamentos y principales características.
- ✚ Caracterización del sistema de habilidades profesionales informáticas.
- ✚ La investigación científica. Las etapas de la investigación. Aportes al proceso investigativo. Sus fundamentos científicos. La investigación tecnológica en las ciencias de la ingeniería y la innovación tecnológica. Metodología.

Sistema de habilidades profesionales

- ❖ **Desarrollar sistemas informáticos** (Analizar dominio, Modelar negocio, Diseñar el sistema, Implementar el sistema, Probar el sistema, Mantener el sistema).
- ❖ **Explotar sistemas informáticos** (Instalar sistema, Operar sistema, Mantener sistema, Reparar sistema)
- ❖ **Gestionar información** (Planificar información, Organizar información, Procesar información, Controlar información)
- ❖ **Gestionar proyectos informáticos** (Planificar proyecto, Organizar proyecto, Dirigir proyecto, Controlar proyecto).
- ❖ **Investigar procesos informáticos** (concebir investigación, diseñar investigación, fundamentar investigación, ejecutar investigación, evaluar investigación).
- ❖

Los métodos, medios y formas a emplear

El método, a saber de Álvarez de Zayas, en su dimensión instructiva, “es el que va determinando el modo en que debe estructurarse el proceso docente-educativo para garantizar la asimilación del conocimiento y el dominio de la habilidad por el estudiante, que se preparará de ese modo para trabajar, para vivir, una vez egresado. El proceso en su dimensión instructiva se complementa cuando el estudiante, siguiendo la lógica de la ciencia o rama del saber, desarrolla su propio método de aprendizaje y asimila el conocimiento, y a la vez domina la habilidad.”(Álvarez de Zayas, 1999:41-42).

En la concepción del **PDHPI**, el **método de proyecto** se considera rector, en tanto, pretende enfrentar a los estudiantes a situaciones que los conduzcan a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas; utilizar dicho método como estrategia, estimula el desarrollo de habilidades en los estudiantes, así como el amor por el aprendizaje, un sentimiento de responsabilidad, esfuerzo y entendimiento del rol que han de jugar en el equipo de trabajo.

Concebir el método proyecto en la concepción del PDHPI como estrategia de aprendizaje, significa que el profesor pueda desarrollar las habilidades a partir de una planeación coherente de los proyectos integradores profesionales, es decir, planear el proceso de manera tal que las exigencias del proyecto integrador concebido como producto del aprendizaje, se conviertan al mismo tiempo en estrategia para aprender.

Por ello, el autor asume la propuesta descrita en el Buck Institute for Education ,en tanto, resulta coherente desde los fundamentos que la describen donde cada una de las fases de trabajo con el proyecto, permite que el estudiante evolucione a un nivel superior sobre la base de las propias exigencias del proyecto y al mismo tiempo, que el profesor pueda

enriquecer dichas exigencias en función de la formación profesional. Cada paso se describe de la siguiente manera:

- A. **Antes de la planeación de un proyecto:** Los elementos a tener en cuenta en la fase de planeación: duración, complejidad, tecnología, alcance y apoyo. Antes de planear el proyecto, el profesor necesita pensar el nivel de involucramiento que tendrán los alumnos. Este puede ir desde una mínima participación en las decisiones hasta la misma selección de temas y aprendizajes resultantes.
- B. **Metas :**El primer paso en la planeación de un proyecto es definir las metas u objetivos que se espera que los alumnos logren al finalizarlo, así como los aprendizajes que desea que aprendan. Las metas pueden ser tan amplias como para ser cubiertas en un proyecto semestral o tan específico que cubran un solo tema o unidad.
- C. **Resultados esperados en los alumnos:** Los resultados de los alumnos pueden ser divididos en dos partes:
1. Conocimiento y desarrollo de habilidades.
 2. Resultados del proceso de trabajo
 - ✚ **Preguntas guía:** Las preguntas guía conducen a los alumnos hacia el logro de los objetivos del proyecto y deben ser provocativas, desarrollar altos niveles de pensamiento, promover un mayor conocimiento de la materia deben representar un reto,etc
- D. **Subpreguntas y actividades potenciales:** Una vez definidas las preguntas guía es necesario hacer una lista con todas las subpreguntas y actividades potenciales derivadas de ella. Estas pueden ser usadas durante la planeación del proyecto.
- E. **Productos:** Los productos son construcciones, presentaciones y exhibiciones realizadas durante el proyecto. Si bien no es posible identificar por adelantado todos los productos que resultarán del proyecto, es necesario tomar un tiempo para pensar qué podrían los alumnos presentar, construir, diseñar, etc.
- F. **Actividades de aprendizaje :**Las actividades de aprendizaje deben ser construidas en bloques, de manera que lleven a los alumnos a alcanzar contenidos de conocimiento, de desarrollo de habilidades y de resultados de procesos. Estas actividades llevan a los alumnos a profundizar en los contenidos de conocimiento y a desarrollar habilidades de frente a las necesidades del proyecto, ya que requieren del alumno la transformación, análisis y evaluación de la información y las ideas para buscar la solución a una situación.
- G. **Apoyo instruccional** El apoyo instruccional consiste en instrucción y apoyo con el fin de guiar el aprendizaje de los alumnos, así como facilitar un exitoso desarrollo del producto del proyecto. Aunque algunos tipos de apoyo se dan de manera imprevista, en general pueden ser planeados con anticipación.
- I. **Tipo de apoyo :**
- ✚ **Instrucción Orientación :** Dar un bosquejo general, establecer directrices, dar instrucciones
 - ✚ **Lectura** Presentar los antecedentes
 - ✚ **Demostración** Enseñar las estrategias, habilidades y funcionamiento
 - ✚ **Modelos** Presentar los bosquejos, puntos de control y ejemplos
 - ✚ **Retroalimentación Compañeros tutores** Promover el apoyo uno a uno, ayudarlos a practicar bajo las instrucciones de otros, trabajar colaborativamente
 - ✚ **Retroalimentación del profesor** Evaluar la necesidad de instrucción de cada uno
 - ✚ **Retroalimentación externa** Proveer la evaluación objetiva
- J. **El ambiente de aprendizaje:** Los profesores pueden promover el éxito del proyecto creando óptimas condiciones de trabajo. Crear y mejorar los ambientes de aprendizaje es una estrategia que los profesores pueden utilizar para elevar el interés de los alumnos por el proyecto.
- Identificación de medios. :** Los recursos de información (libros, gente, Internet), así como las herramientas tecnológicas (computadoras, cámaras, impresoras) suministran lo necesario para que los alumnos logren desarrollar los productos del proyecto. Los recursos pueden ser elementos disponibles y son incorporados al proyecto como elementos que deben ser localizados, colectados, construidos o comprados.

También juega un papel importante el método del problema base, reconocido como uno de los enfoques principales de Expósito (2001) al abordar algunos elementos de metodología de

la enseñanza de la informática, ya que permite hacer que una situación de aprendizaje evolucione a un estadio superior, a partir de considerar nuevas complejidades. Hacer que el profesor asuma dicho método, le permitirá un mejor diseño de las tareas de aprendizaje con el propósito de desarrollar una determinada habilidad.

Entre las **formas** principales concebidas en la concepción se identifican las conferencias debate, los talleres, clases prácticas, seminarios, trabajos de curso, proyectos de grado, jornadas científicas, puesto que ellas "atienden la organización externa del proceso y están dialécticamente relacionadas con el método.

"La evaluación es considerada como un eslabón del proceso que, en su desarrollo, proporciona la medida de lo aprendido por el estudiante, se acerca al objetivo propuesto (...) se corresponde con cada nivel estructural, es decir, tiene distintos niveles de sistematicidad".(Álvarez de Zayas, 1999:115). En este sentido, la evaluación está en función de medir los resultados de los estudiantes, así como la efectividad del proyecto en general, teniendo en cuenta diversos elementos:

- ✚ Evaluación basada en el desempeño: los estudiantes realizan una actividad para demostrar lo que han aprendido.
- ✚ Evaluación basada en resultados: el trabajo de los estudiantes se evalúa para determinar lo que han aprendido.
- ✚ Evaluación basada en pruebas o exámenes: los estudiantes dan respuesta a preguntas orales o escritas.
- ✚ Reporte de autoevaluación: los estudiantes dan su propia evaluación acerca de lo que aprendieron, ya sea de manera oral y/o escrita.

Por otra parte, también es importante considerar la presentación de avances del proyecto como un recurso para la evaluación, que permite al profesor tener diversos elementos para evaluar el desarrollo de los aprendizajes que los estudiantes van adquiriendo. Se recomienda que todos los proyectos tengan una o más presentaciones públicas de avance para evaluar resultados relacionados con el trabajo del proyecto, esto no solo proporciona a los estudiantes la oportunidad de demostrar lo que han aprendido, sino que además puede incrementar la validez y autenticidad de la evaluación del proyecto.

A criterio del autor, la propuesta transformadora del desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río, pretende que el profesor pueda conocer y aplicar conscientemente las relaciones entre los componentes didácticos, pueda dirigir como un todo el proceso en su conjunto, haciéndolo eficiente, es decir, logrando el objetivo y utilizando el mínimo de recursos humanos y materiales en sus dos dimensiones: tecnológica y gerencial.

En la selección de los proyectos integradores profesionales, es determinante para el profesor la relación que se establece entre los problemas profesionales y el objeto del profesional, entendida en el **PDHPI** como la relación entre los "problemas más generales y frecuentes inherentes al desarrollo y explotación de sistemas informáticos y el desarrollo y explotación de sistemas informático".

Los **proyectos integradores profesionales (PIP)** en la presente investigación constituyen, enunciados que se corresponden con aquellas situaciones más generales y frecuentes, inherentes al desarrollo y explotación de sistemas informáticos en las organizaciones, compuestos por un conjunto de exigencias tecnológicas – gerenciales, que expresan las funcionalidades del problema a resolver, requiriendo para su solución de conocimientos y habilidades en diferentes áreas del saber(disciplinas)

Al asumir el método proyecto como rector, hace que el estudiante se enfrente constantemente a situaciones verdaderamente problémicas y exija la búsqueda de soluciones creativas y novedosas, en correspondencia con la aplicación de "la ley que establece la necesidad de la formación para la solución de problemas profesionales, para el trabajo, para la vida."(Álvarez de Zayas, 1999:16).

En la selección de los proyectos integradores profesionales, es determinante para el profesor la relación que se establece entre los problemas profesionales y el objeto del profesional, entendida en el PDHPI como la relación entre los "problemas más generales y frecuentes inherentes al desarrollo y explotación de sistemas informáticos y el desarrollo y explotación de sistemas informático. Los PIP se subordinan a los problemas profesionales, para conformar el banco de proyecto de la carrera y es el banco de PIP la fuente de materia prima para que las diferentes disciplinas puedan organizar el PDHPI. Los PIP de un año pueden ser resultado de una derivación gradual de otros proyectos en otro año o simplemente pueden ser proyectos que nacen nuevos en el año por necesidades a resolver.

El alcance de los proyectos puede ser: en el semestre, en el curso o a lo largo de uno o varios cursos. En consecuencia se defiende la idea de que la **tarea docente está subordinada al proyecto**, determina el nivel más **celular** de ejecución para lograr tales propósitos.

Por otra parte, la tarea docente es considerada como célula porque en ella se presentan todos los componentes y leyes del proceso y además cumple la condición de que no se puede descomponer en subsistemas de orden menor ya que al hacerlo se pierde su esencia: la naturaleza social de la formación de las nuevas generaciones que subyace en las leyes de la pedagogía". (Álvarez, 1999:16).

La tarea adquiere especial significado en la primera etapa (preparación de la ejecución) de desarrollo de la habilidad, pues es aquí donde el profesor de conjunto con los estudiantes llega a seleccionar los proyectos integradores profesionales, los deriva para obtener una o varias tareas que ayuden al estudiante y al equipo de trabajo a lograr los objetivos.

Para implementar el **PDHPI**, se han tenido en cuenta **cuatro etapas** principales que desde lo curricular y extracurricular reflejan cómo a lo largo de los diferentes años se tributa al desarrollo de las habilidades profesionales. Las consideraciones de la selección de estas etapas, estuvieron dadas a partir del reconocimiento de las habilidades más generales (Habilidades Generalizadas) según la lógica esencial de la profesión y que representan a los núcleos básicos de conocimientos por las diferentes disciplinas.

Teniendo en cuenta la estructura de las habilidades profesionales, es decisivo para la secuenciación por las diferentes etapas establecer como se relacionan las diferentes disciplinas con estas, así como el nivel de coincidencias de estas al contribuir al desarrollo de las habilidades en cuestión.

La **primera etapa (Modelación Computacional)**, abarca el primer año de la carrera y es aquí donde el estudiante se comienza a preparar para enfrentar el proceso de formación profesional y adquirir aquellas habilidades del año. A esta etapa se le presta una especial atención teniendo en cuenta que por primera vez el estudiante inicia estudios superiores y se aproxima al modelo del profesional, siendo la construcción de modelos la base para abordar los diferentes lenguajes y paradigmas de programación.

- ✚ Los estudiantes adquieren los conocimientos, habilidades y valores más generales de las diferentes ciencias para las que se preparan como profesionales, resultando esencial los aportes de las disciplinas básicas.
- ✚ La habilidad generalizada modelar sistemas informáticos es rectora para la etapa, en tanto es determinante para implementar sistemas informáticos.
- ✚ Los estudiantes se familiarizan con el modelo del profesional, a partir de los **PIP**.
- ✚ El concurso de habilidades y el fórum constituyen los espacios de referencia para mostrar los resultados de los **PIP** del año.

La **Segunda etapa (Gestión Informacional)**: Abarca el tercer año de la carrera donde las asignaturas de estructura de datos y base de datos integran en el año de manera que el colectivo sea capaz de profundizar en la construcción modelos, técnicas de programación y almacenamiento de datos. Se caracteriza por:

- ✚ La habilidad generalizada gestionar información es rectora para la etapa, en tanto es determinante para implementar sistemas informáticos.
- ✚ El estudiante sistematiza la identificación de los **PIP** y comienza a ser parte de la construcción de los mismos.
- ✚ El componente laboral investigativo, el concurso de habilidades y el fórum constituyen los espacios de referencia para mostrar los resultados de los **PIP** del año.

La **tercera etapa (Dirección de proyectos)** abarca el tercer año de la carrera, Las asignaturas Base de Datos Avanzadas e Ingeniería de Software I son las que integran el año en cada semestre y deben dirigir la atención esencialmente hacia la gestión de proyectos informáticos. Esta etapa se caracteriza por:

- ✚ La habilidad generalizada gestionar proyectos información es rectora para la etapa, en tanto es determinante en el ciclo de vida de la información, su organización, planificación a favor del desarrollo de sistemas informáticos.
- ✚ El estudiante tiene mayor participación en los **PIP** que inciden en las necesidades del territorio, desempeñando diferentes roles.
- ✚ Los estudiantes evolucionan a un estadio superior en cuando a la adquisición de las habilidades más generales de cada año haciendo posible que enfrente la solución de los **PIP** con más calidad.
- ✚ La exposición de trabajos científicos y concurso de habilidades constituyen los espacios de referencia para mostrar los resultados de los **PIP** del año.

La **cuarta etapa (Investigación de proyectos)** abarca el cuarto y quinto año de la carrera, donde las asignaturas de ingeniería de software constituyen las integradoras, los estudiantes trabajan en función de sus proyectos integradores profesionales convergentes con los proyectos de diploma, **visionando estrategias** para su enriquecimiento. Se sistematizan las habilidades generalizadas y se refuerzan las habilidades gestionar proyectos e investigar procesos investigativos. Se caracteriza por:

- ✚ Las habilidades generalizadas gestionar proyectos información e investigar procesos informáticos resultan rectoras para la etapa, en tanto se sistematizan e integran las diferentes habilidades adquiridas, así como prepara al estudiante para auto gestionarse sus propios saberes por medio de la investigación científica.
- ✚ El banco de PIP de los diferentes años se perfeccionan en correspondencia de la relación Universidad – Empresa, necesaria para que los estudiantes resuelvan con éxito los mismos.
- ✚ La publicación de resultados científicos, participación en eventos, concurso de habilidades y talleres de orientación vocacional constituyen los principales espacios de referencia para mostrar los resultados de los **PIP** del año.

A modo de síntesis

La propuesta de la concepción pedagógica para el PDHPI, en estudiantes de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Pinar del Río, constituye una respuesta a la necesidad constada, expresada en la articulación sistémica y dinámica de los componentes que la integran, tanto en lo curricular como extracurricular, lo que significa una condición básica para su funcionabilidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las diferentes disciplinas del currículo, que conforma la formación inicial del ingeniero informático.

Bibliografía

1. Abbagnano, N. (1966) Diccionario de Filosofía. Fondo de Cultura Económica. México.
2. Addines, F. 2000. Diseño Curricular .Documento en soporte digital. Disponible en <http://www.ceces.upr.edu.cu>. [consultado 3 de febrero de 2011].
3. Álvarez de Zayas, C.(1996). El Diseño Curricular en la Educación Superior Cubana. Disponible en: ftp://server_ceces.upr.edu.cu. [consultado 20 de Marzo de 2011].
4. Bermúdez, R.(1996) Teoría y Metodología del Aprendizaje . La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
5. Castañeda, E (1999) El Modelo del Profesional y la enseñanza de la Ingeniería en los albores del siglo XXI. Reflexiones sobre una experiencia de algo más de diez años en la Carrera de Ingeniería Civil." Ponencia presentada al XVIII Congreso Panamericano. Lima. Perú. Revista El Ingeniero Civil, Año 17, No. 112, Lima, Perú. Mayo-junio.
6. Castellanos, D. y otros. (2001). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. (documento monográfico digital). Instituto pedagógico "Enrique José Varona. La Habana.
7. Coll, C (1991). Psicología y currículo. Edit. Paidós. Madrid
8. Díaz, G(2006); Exposito, R. (2006). Una concepción teórica metodológica para el uso de la computadora como medio en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Educación Primaria. Material Digital. Disponible en CD – ROM.
9. Expósito R., C. y otros (2001): Algunos elementos de metodología de la enseñanza de la informática. MINED – ISP "Enrique J. Varona".
10. Fernández, F. (2001). Cómo enseñar Tecnologías Informáticas. Ciudad de la Habana. Editorial Científico –Técnica.
11. Fonden, J(2006); Valcárcel, R. (2006). Una estrategia didáctica interdisciplinaria para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la computación de los bachilleres técnicos en la especialidad de informática. Material disponible en CD – ROM, p14
12. Gallegos, Héctor (1995). Ingeniería Civil y desarrollo. Rev. El ingeniero Civil No. 94 enero/ feb, Lima
13. LEONTIEV, A.N. Actividad, conciencia y personalidad. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1975. -- p.83.
14. Márquez, A.(1995). Habilidades: reflexiones y proposiciones para su evaluación. Material de la maestría Ciencias de la Educación. -- Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, p.18.

14. MÁRQUEZ, D. (2008). Concepción pedagógica del proceso de formación profesional de los estudiantes de la carrera de Estudios Socioculturales a través del modo de actuación. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Material Digital.
15. Petrovski, A(1981). Psicología General. -- Moscú : Ed. Progreso. p. 208.
16. RUBINSTEIN, S. L(1980). Principios de la Psicología General. -- La Habana: Ed. Ediciones Revolucionarias,1980. -- p. 202.
17. RUBINSTEIN, S. L.(1980). Principios de la Psicología General. -- La Habana: Ed. Ediciones Revolucionarias. p. 202.
18. TALÍZINA, N.F.(1988) Psicología de la Enseñanza. -- Moscú: Ed. Progreso, 1988. -- p. 56.
- 19.** Verdecia; et al.(2011.). Metodología para la certificación de roles durante la formación del ingeniero en ciencias informáticas. .Disponible en http://www.varona.rimed.cu/revista_orbita/index.php?option=com_content&view=article&id=119:verdecia-martinez-edistio-&catid=39:numeros-publicados-11. [Consultado 16 Noviembre 2011]