

Tendencias actuales en el proceso de formación y desarrollo de habilidades en la carrera ingeniería informática

Current trends in the formation and development of skills in computer engineering career

Autores: MSc. Roberto Barrera Jimenez; Dr. Juan Silvio Cabrera Albert; Ing. Hendy Maier Pérez Barrera

Centro de procedencia: Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"

Email: rbarrera@info.upr.edu.cu; jsilvio@fcsch.upr.edu.cu

Resumen:

El presente artículo centra su atención en el estudio de las principales tendencias en el proceso de formación y desarrollo de habilidades informáticas, un elemento determinante para que los estudiantes de la carrera Ingeniería informática expresen mayores potencialidades en la solución de problemas computacionales, concibiendo el proceso de formación de la habilidad gestionar componentes de un objeto sobre la base de un Modelo Teórico, que conciba una tipología de ejercicios, teniendo en cuenta el paradigma de programación orientado a objetos desde un enfoque de problemas bases, con carácter interdisciplinario, donde se articulen las relaciones descritas por la estructura del sistema de acciones y operaciones definidas por las etapas de formación y el modo de actuación del profesional, en coordinación con el trabajo metodológico de la carrera, disciplina y año académico

Palabras claves: tendencias actuales, formación y desarrollo de habilidades, ingeniería informática

Abstract:

This article focuses on the study of major trends in the formation and development of computer skills, a determining factor so that the students of computer engineering career can express greater potential in solving computational problems, conceiving the process of skill formation managing components of an object on the basis of a theoretical model, that conceives a typology of exercises, taking into account the programming paradigm object-oriented from an approach of database problems, with an interdisciplinary character, where there are articulated the described structure of actions and operations defined by the stages of formation and mode of professional activity, in coordination with the methodological work of the specialty, discipline and academic year

Keywords: current trends, training and skills development, computer engineering

Tendencias históricas en la formación de ingenieros. Caracterización en los ámbitos de las ciencias técnicas universitarias

La Revolución Científico-Tecnológica presentó cambios cualitativos superiores en el aparato productivo mundial a partir de mediados del sigloXX, descrita fundamentalmente por las formas de producir y socializar la información, donde los recursos humanos comenzaron a jugar un papel protagónico con una influencia marcada de los económicos. Cada país independientemente de sus modelos económicos y políticos tendría que depositar su confianza en el sistema de educación que les corresponde, trazando sus proyecciones particulares.

En tal sentido, el debate actual sobre la educación superior se centra en la contribución que ésta puede hacer a un proyecto de sociedad comprometida con el desarrollo humano y esa contribución le exige prestar particular atención a los principios fundamentales de una ética donde, *"cada modelo de producción y distribución requiere*

personas con unas determinadas capacidades, conocimientos, habilidades y valores: algo en que los sistemas educativos tienen mucho que decir."¹

Se coincide con César Coll, 1991 al plantear : "La idea de un ser humano relativamente fácil de moldear y dirigir desde el exterior ha sido progresivamente sustituida por la idea de un ser humano que **selecciona, asimila, procesa, interpreta y confiere** significaciones a los estímulos y configuraciones de estímulos."²

En esa proyección del ser humano, los sistemas de educación inevitablemente han tenido que evolucionar a concepciones superiores de organización y ejecución de los diferentes currículos, definiendo términos macro tales como , interdisciplinariedad, transdisciplinariedad.

En 1994, se celebró en Portugal, el Primer Congreso Mundial de Transdisciplinariedad con la presentación de debates específicos que tienen que ver con el nivel de integración transversal entre las diferentes disciplinas científicas que se viene reconociendo también en las reuniones internacionales que tienen que ver con la educación y directamente en las que se han efectuado relacionadas con la formación de ingenieros.

También las organizaciones internacionales que se ocupan de la formación de Ingenieros, comienzan a prestar atención a la interdisciplinariedad en el diseño curricular de las carreras técnicas, tema central de la conferencia anual de la SEFI celebrada en Finlandia en 1988³, precisando que "el trabajo interdisciplinario tiene que tener lugar primero en las mentes de los participantes si de verdad va a constituir una cooperación real integrada y no simplemente una coexistencia más o menos efectiva de varias disciplinas". Se sientan las pautas entonces para comprender que existen relaciones entre las ramas del saber, mucho más profundas que una simple suma de ellas en el currículo.

Toda esa dinámica internacional revela niveles de preocupación y ocupación en cuanto al futuro de las diferentes naciones, enmarcadas hacia el límite de formar un profesional más competente desde sus modos de actuación por las tareas a desempeñar, como plantea (Castañeda, A), hay que aproximarse más a la lógica de la profesión, donde se encuentran "los fundamentos del arte de hacer ingeniería, uniendo a un pensamiento lógico bien estructurado, la capacidad creativa y el hábito de ejercer el pensamiento divergente como manifestación consecuyente de la palabra "ingenio" que honra y caracteriza toda esta profesión"⁴

La tarea del ingeniero proviene de demandas sociales concretas. Los ingenieros diseñan cosas que la humanidad necesita o quiere (Héctor Gallegos, 1995) y su relación con el entorno del hombre no autoriza para concluir que no se interesa por el hombre mismo.⁵

Una de las acreditadoras mejor considerada en Estados Unidos, para el caso de los programas de estudio de universidades y colegios en ciencia aplicada, computación, ingeniería y tecnología, ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc.), reconocida a nivel mundial como nuevo paradigma de la formación en ingeniería definidos como "**Criterios 2000**" de Ingeniería establece como criterios de los egresados los siguientes⁶

- ✚ Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- ✚ Capacidad para diseñar y conducir experimentos e interpretar datos.
- ✚ Capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer necesidades definidas.
- ✚ Capacidad para funcionar en equipos multidisciplinarios
- ✚ Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

¹ Torres Santomé, J. (1995) Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado. Edit. Morata. S.L, Madrid.

² Coll, César (1991) Psicología y currículo. Edit. Paidós. Madrid

³ SEFI. (1988) Apuntes extraídos de la Conferencia anual de la SEFI. Sociedad europea para la formación de ingenieros. Tema Central: La Interdisciplinariedad en la educación de ingeniería. Helsinki

⁴ Castañeda, Emilio (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. 11, Lima, Perú. Mayo-junio

⁵ Gallegos, Héctor (1995) Ingeniería Civil y desarrollo. Rev. El ingeniero Civil No. 94 enero/ feb, Lima

⁶ La capacidad según los "**criterios2000**"de ingeniería (ABET) .

http://www.fceia.unr.edu.ar/labinfo/facultad/decanato/secretarias/desarr_institucional/visitas_tematicas_guiada/s/visitas_archivos_pdf/b_Competencias_ABET.pdf

- ✚ Comprensión de la responsabilidad profesional y ética y del impacto de las soluciones de la ingeniería en el contexto global/social.
- ✚ Capacidad para comunicarse con efectividad.
- ✚ Conocimientos de los conocimientos contemporáneos.
- ✚ Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la moderna ingeniería, necesarias para la práctica de las mismas.

A nivel de Europa es el proyecto EUR-ACE (European System for Accreditation of Engineering Education), creado en el marco de la Comisión Europea, el encargado de la acreditación de carreras de Ingeniería, que dentro de sus proyecciones están las siguientes líneas⁷:

Resultados de aprendizaje personales	Definición
Trabajo individual y en equipo	Trabajar eficazmente como individuo y como miembro o líder en equipos diversos y multidisciplinares
Comunicación	Ser capaz de informar eficazmente sobre actividades complejas de ingeniería a otros ingenieros y a la sociedad en su conjunto, por medio de la comprensión y escritura de informes eficaces y diseños de documentación. Ser capaz de llevar a cabo exposiciones eficaces y de dar y recibir instrucciones claras.
El ingeniero y la sociedad	Demostrar conocimientos en aspectos sociales, de seguridad e higiene, legales y culturales y de las responsabilidades consecuentes relevantes para el ejercicio de la ingeniería
Ética	Conocimiento y compromiso con la ética profesional y las responsabilidades y normas del ejercicio de la ingeniería
Medio ambiente y sostenibilidad	Conocer el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social y demostrar conocimiento del desarrollo sostenible, así como de su necesidad
Dirección y financiación de proyectos	Demostrar conocimiento y comprensión de las técnicas de administración y dirección, tales como control de riesgo, y poseer conocimiento de sus limitaciones
Competencias interculturales	Trabajar en un entorno internacional con respeto a las diferencias culturales, lingüísticas, sociales y económicas.
Aprendizaje a lo largo de la vida	Reconocer la necesidad de un aprendizaje autónomo a lo largo de la vida y tener capacidad de realizarlo

Todas estas instituciones, sean gubernamentales o civiles, han alcanzado sus niveles de solicitud más altos en los últimos tiempos debido a que se ha llegado a tomar conciencia de que la acreditación es la herramienta de evaluación que se utiliza para asegurar un nivel de calidad alto de la enseñanza superior, significando además, un reconocimiento público a aquellas instituciones que reúnen unos determinados estándares de calidad.

Investigaciones como referentes teóricos del desarrollo de habilidades en carrera de ciencias técnicas.

Uno de los trabajos enfocado a estudiantes de ciencias, fue realizado por la doctora Inidia Rubio, la cual fundamenta un modelo para la gestión del proceso de desarrollo de las habilidades de estudio, con enfoque

⁷ Una propuesta de caracterización de la EpD para enseñanzas técnicas universitarias
[.http://74.125.93.104/search?q=cache:VtVef6ONhFEJ:www.hegoa.ehu.es/congreso/gasteiz/doku/JmyRafa.pdf+proyecto+EUR-ACE&cd=7&hl=es&ct=clnk&gl=cu&lr=lang_es](http://74.125.93.104/search?q=cache:VtVef6ONhFEJ:www.hegoa.ehu.es/congreso/gasteiz/doku/JmyRafa.pdf+proyecto+EUR-ACE&cd=7&hl=es&ct=clnk&gl=cu&lr=lang_es).

profesional, en la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Exactas en el Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive".⁸

Otro enfoque es el realizado por el doctor Juan Raúl Hernández, **la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas**, el cual se propone como objetivo General: *Proponer y fundamentar una concepción didáctica que contribuya a mejorar el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos*

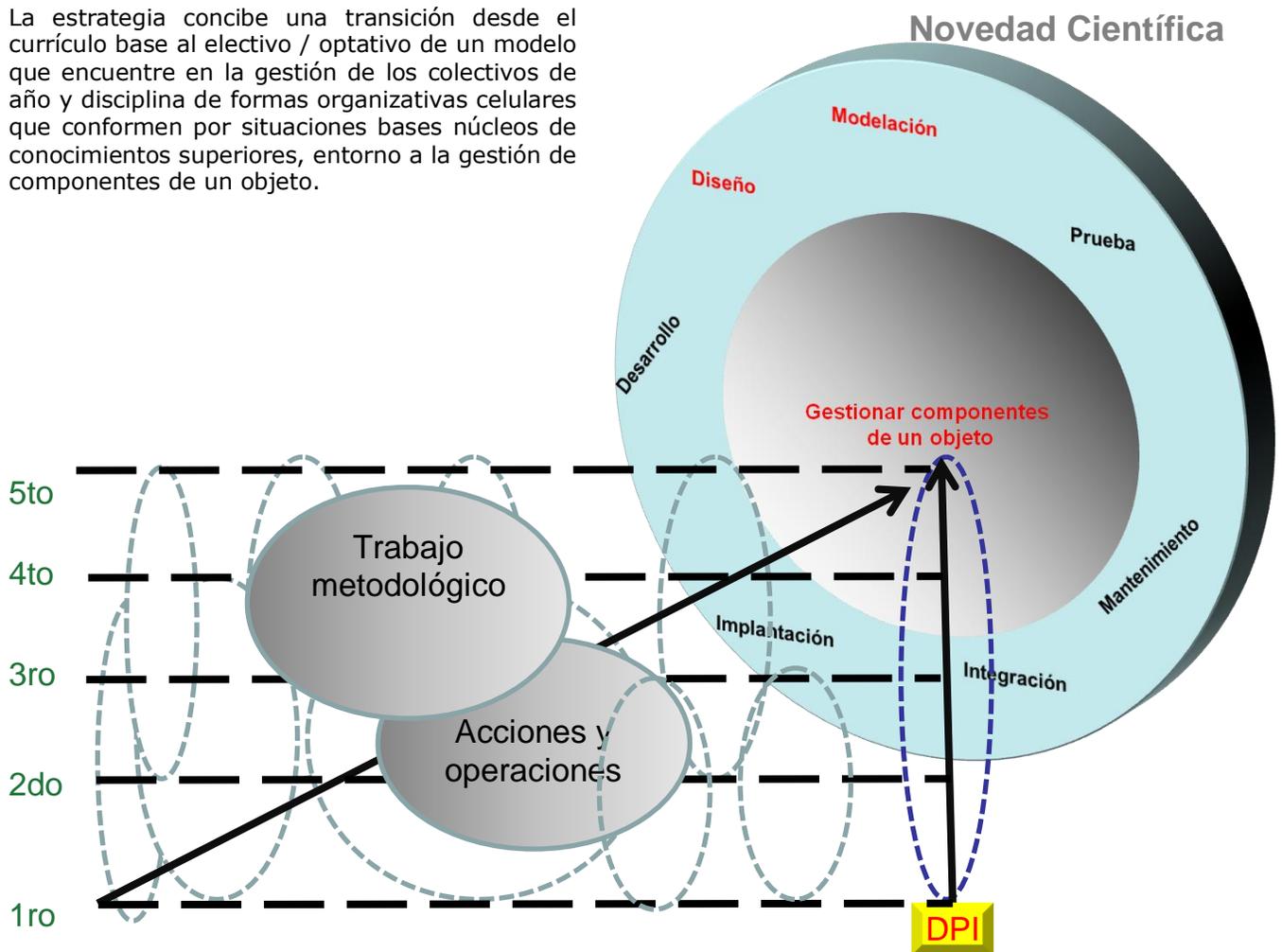
Un **acercamiento al estudio de las habilidades fundamentales en la enseñanza de la Informática**, es realizado por la profesora MSc. Milagros del Pilar Alea Díaz, Profesora del Departamento de Informática. Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive" Provincia Pinar del Río, quien ha trabajado en la formación del licenciado en Educación Especialidad Matemática – computación. La aproximación tiene un alcance para la enseñanza de la Informática, donde propone el sistema siguiente:

- 1. Caracterizar aplicaciones informáticas en ambiente gráfico.**
- 2. Describir procedimientos informáticos.**
- 3. Identificar Objetos Informáticos**
- 4. Diseñar objetos para su representación utilizando aplicaciones informáticas.**
- 5. Modelar o elaborar objetos mediante aplicaciones informáticas.**
- 6. Manipular periféricos de entrada y salida de una computadora.**
- 7. Interactuar con información.**
- 8. Resolver problemas haciendo uso de recursos informáticos**

Teniendo en cuenta las diferentes posiciones teóricas analizadas, se sugiere realizar transformaciones en el orden teórico – metodológico referido al tratamiento de habilidades en la formación del ingeniero informático de manera que una contribución a la teoría permitirá: Fundamentar una estrategia didáctica en la base de un modelo que articule los componentes didácticos del proceso de formación y desarrollo de la habilidad *gestionar componentes de un objeto*, con un enfoque de problemas bases con carácter interdisciplinario y el modo de actuación del profesional en coordinación con el trabajo metodológico de la carrera, DPI y año académico.

⁸ Rubio, I.. Modelo para la gestión del proceso de formación y desarrollo de habilidades de estudio con enfoque profesional, en la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Exactas. (Tesis en opción a grado científico de doctor en ciencias pedagógicas). La Habana; 2005

La estrategia concibe una transición desde el currículo base al electivo / optativo de un modelo que encuentre en la gestión de los colectivos de año y disciplina de formas organizativas celulares que conformen por situaciones bases núcleos de conocimientos superiores, entorno a la gestión de componentes de un objeto.



Se propone para cada clase de problemas establecer la mediación entre las relaciones lógicas que caracterizan el problema, la definición de los componentes de la clase (**objeto**), caracterización de la Técnica de programación, así como la documentación de la solución .

Definir Estructura de la clase: se describen los elementos que componen una clase según la clase de problemas que se modela.

Definir Comportamiento: Cada componente de la clase modelada se define su alcance y se determina su funcionalidad.

Establecer Relaciones: Se grafican todas las relaciones entre todas las clases que modelan el problema

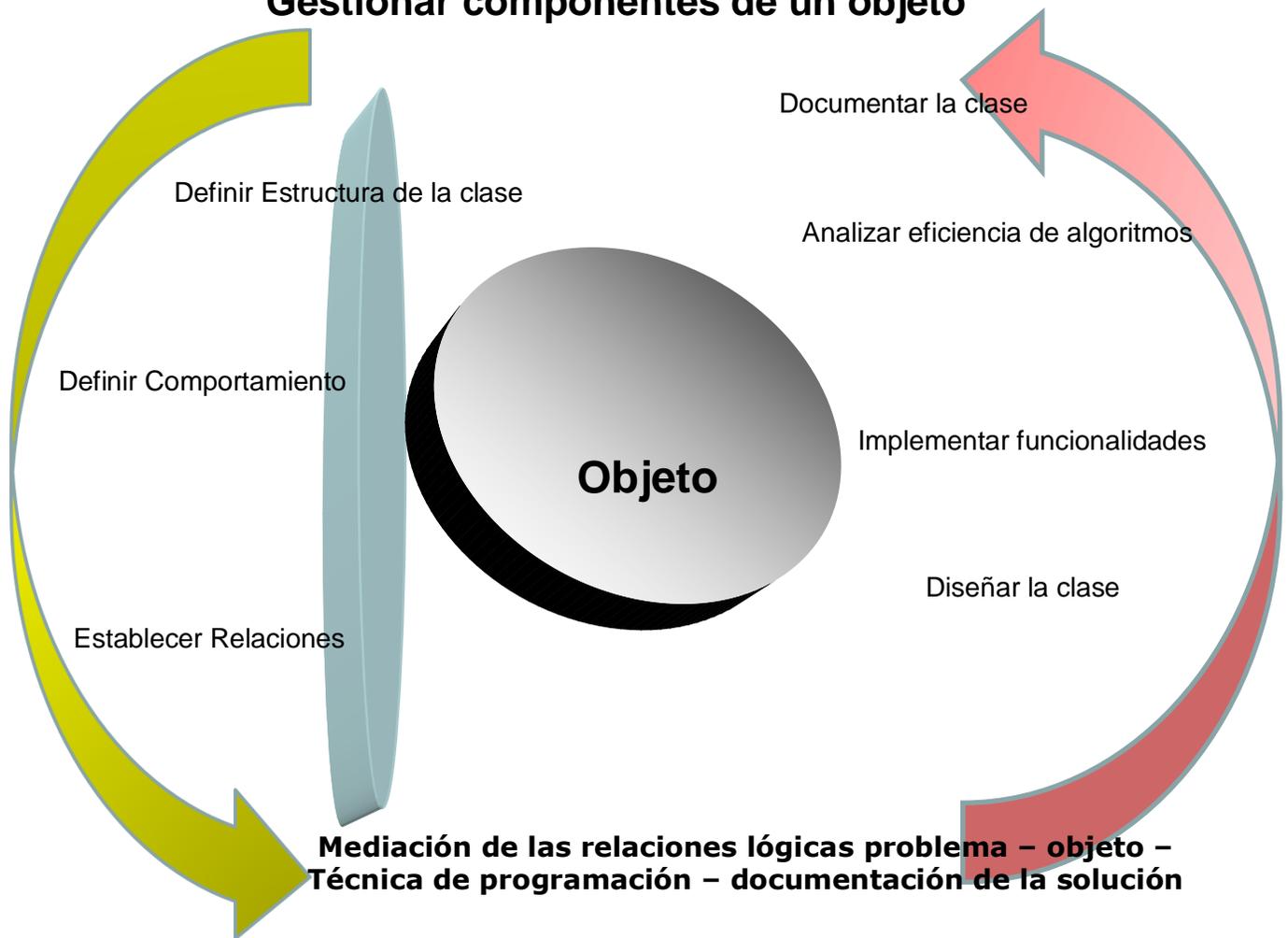
Diseñar la clase: Se representa la clase según el lenguaje utilizado.

Documentar la clase: Se realizan todas las descripciones en torno a los elementos obtenidos y las relaciones existentes reflejando los detalles del problema que se modela.

Implementar funcionalidades: Se implementan las funcionalidades asociadas a las clases modeladas.

Analizar eficiencia de los algoritmos: Se realiza un análisis de la complejidad en los algoritmos que describen a las funcionalidades implementadas.

Gestionar componentes de un objeto



El análisis de los referentes teóricos-metodológicos que sustentan la gestión del proceso de formación y desarrollo de habilidades como estudio preliminar en la formación inicial del ingeniero informático en la Universidad de Pinar del Río permitió identificar que:

1. Se sistematizaron diferentes teorías que tributan al objeto de nuestra investigación, permitiendo definir posiciones teóricas en torno a los objetivos a alcanzar.
2. Se hace énfasis en que la premisa esencial para el desarrollo de las habilidades es el conocimiento y que las mismas se deben formar y desarrollar a partir de la sistematización de sus acciones y operaciones, por lo que el dominio de las mismas permite una regulación consciente de la actividad.
3. Existen limitaciones en relación a la formación y desarrollo de la habilidad **gestionar componentes de un objeto**, en las exigencias didácticas para el desarrollo de estas, y el trabajo metodológico para su ejecución como vía donde participan profesores y estudiantes.
4. Las características actuales del diseño de los documentos de la carrera, Plan de estudio, planes metodológicos de año no están lo suficientemente elaborados desde el punto de vista metodológico, mostrándose desarticulado el trabajo del colectivo de año en función del logro de las habilidades del año, lo cual presupone la necesidad de cambio en cuanto a las acciones a desarrollar

Bibliografía

- ✚ Addine Fernández Fátima & Sálamo Sobrado Ignacio. La interdisciplinariedad. Reto para las disciplinas en el currículo. Alternativa metodológica interdisciplinaria con el vocabulario en la secundaria básica. Publicación electrónica. La Habana, Cuba. 2005.
- ✚ Álvarez de Zayas, Rita M. El desarrollo de habilidades en la enseñanza de la Historia. Material mimeografiado. ISP "Varona". [s.a]. -- Ciudad de La Habana.
- ✚ Álvarez de Zayas, Carlos M.: La escuela integrada a la vida. Pedagogía ` 93. Ciudad de la Habana. 1993.
- ✚ _____.. Metodología de la Investigación Científica. Centros de Estudios de Educación Superior. Universidad de Oriente. Publicación Electrónica. Santiago de Cuba, Cuba; 1995.
- ✚ _____. La Pedagogía como ciencia. Epistemología de la educación. Publicación electrónica. La Habana, Cuba; 1995.
- ✚ _____ Hacia una escuela de excelencia, Editorial Academia, La Habana, 1994.
- ✚ Álvarez Pérez Marta. La interdisciplinariedad en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias. Ministerio de Educación. La Habana, Cuba; 2000
- ✚ Barreras Hernández, Felicitó.: Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de las habilidades, hábitos y capacidades. Material docente básico. IPLAC. La Habana. 1997.
- ✚ Bermúdez, R. y M. Rodríguez: Teoría y Metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1996
- ✚ Colectivo de autores del ISPEJV. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. La Habana, Cuba; 2001.
- ✚ Colectivo de autores del MINED. Cuba: Hacia una sociedad de la información justa, equitativa y solidaria. Publicación electrónica. La Habana, Cuba; 2003.
- ✚ Delgado, J.R. La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas. (Tesis en opción a grado científico de doctor en ciencias pedagógicas). La Habana. 1999.
- ✚ Expósito Ricardo Carlos. Algunos elementos de metodología de la Enseñanza de la Informática. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. Facultad de Ciencias. La Habana, Cuba; 2001