

## CAPÍTULO I

*La formación integral del ingeniero informático:  
estándares, enfoques y estrategias para el desarrollo  
de habilidades profesionales. Visión y particularidades  
desde el contexto universitario cubano.*



### AUTORES

---

**Roberto Barrera Jimenez**  
*Universidad de Pinar del Río*



**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-5562-0053>

**Hendy Pérez Barrera**  
*Universidad Bolivariana del Ecuador*



**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-1989-20136>

**Ifraín González Beade**  
*Universidad Nacional de Educación*



**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-0341-4212>

---

## **Introducción**

En el mundo actual, formar ingenieros informáticos no solo significa enseñarles a programar o a usar herramientas tecnológicas. Significa prepararlos para enfrentar problemas reales, trabajar en equipo, pensar de manera crítica y actuar con responsabilidad en un entorno cada vez más complejo y cambiante. Para lograrlo, las universidades tienen el gran desafío de ofrecer una formación de calidad que combine lo técnico con lo humano, lo global con lo local.

Diversas organizaciones internacionales, han establecido estándares que establecen pautas importantes en función de la formación del profesional informático. Dichos estándares acentúan la importancia de que los futuros ingenieros no solo dominen la informática, sino que también sepan comunicarse, liderar proyectos, entender el impacto social de su trabajo y estén dispuestos a seguir desarrollando competencias, de acuerdo con las exigencias del contexto laboral.

En consonancia con lo anterior, en Cuba, la carrera de Ingeniería Informática se ha ido transformando de manera coherente con las necesidades contextuales que le son inherentes y, según las tendencias que respecto a la formación de este profesional se van generando. Coherentemente con este posicionamiento se ha buscado ajustar el currículo a las necesidades del país y del entorno profesional. Mas, continúa siendo necesario perfeccionar el modo en que se desarrollan ciertas habilidades clave durante la carrera, esencialmente, aquellas que permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en la práctica, resolver problemas concretos y actuar con creatividad y responsabilidad.

Desde esta perspectiva, el presente capítulo tiene como intención reflexionar acerca de la formación del profesional informático en Cuba, a partir de un análisis de experiencias, documentos institucionales y opiniones de estudiantes y profesores, lo que avala la importancia de fortalecer el proceso de desarrollo de habilidades profesionales en la carrera de Ingeniería Informática, particularmente en la Universidad de Pinar del Río.

## **Reflexión**

### **Estándares internacionales de calidad en la formación de profesionales en informática.**

Un debate de amplia repercusión a lo largo de los últimos años, sobre la educación superior se centra en su contribución a un proyecto de sociedad comprometida con el desarrollo humano, lo que exige prestar particular atención a los principios éticos fundamentales, a partir de los cuales, cada modelo de producción y distribución requiere personas con un desarrollo eficiente de capacidades, conocimientos, habilidades y valores, un reto que implica de manera permanente a los sistemas educativos.

Para Cesar Coll (1991) "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" (Coll, 1991, p.11)

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, un ejemplo de ello lo constituye la celebración en Portugal en 1994 del Primer Congreso Mundial de Transdisciplinariedad, con la presentación de debates específicos que versaron alrededor de la integración transversal entre las diferentes disciplinas científicas que se venían reconociendo en las reuniones internacionales y que tenían que ver directamente 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 Sociedad Europea para la Formación de Ingenieros (SEFI,1998), celebrada en Finlandia, donde se precisa 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, de acuerdo con las tareas a desempeñar, un profesional que ha de 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 consecuente de la palabra “ingenio” que honra y caracteriza toda esta profesión (Castañedas,1999:9).

La tarea de formar un ingeniero proviene de demandas sociales concretas. Los ingenieros diseñan cosas que la humanidad necesita o quiere (Gallegos, 1995, p.6) y su relación con el entorno del hombre no autoriza para concluir que no se interesa por el hombre mismo.

Sobre la base de lo planteado, las instituciones educativas realizan grandes esfuerzos por lograr formar cada día mejores profesionales en diferentes áreas del conocimiento, particularmente en informática. Para lograr tales fines, los currículos son diseñados y evaluados en correspondencia con estándares de calidad que certifican el nivel a alcanzar por los futuros profesionales.

A propósito de lo anterior, constituye un ejemplo a destacar el caso de 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, definido como “Criterios 2000” de Ingeniería, en la cual se establecen como criterios de los egresados los siguientes:

- 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 multidisciplinares
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- 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.
- Conocimiento de los conocimientos contemporáneos.
- Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la moderna ingeniería, necesarias para la práctica.

En 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, cuyas proyecciones están asociadas a las siguientes líneas:

- Trabajar eficazmente como individuo y como miembro o líder en equipos diversos y multidisciplinares.
- Ser capaz de informar eficazmente sobre actividades complejas de ingeniería a otros ingenieros y a la sociedad en su conjunto (...).
- Demostrar conocimientos en aspectos sociales, de seguridad e higiene, legales y culturales y de las responsabilidades consecuentes relevantes para el ejercicio de la ingeniería.
- Conocer el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social y demostrar conocimiento del desarrollo sostenible, así como de su necesidad.
- Demostrar conocimiento y comprensión de las técnicas de administración y dirección, tales como control de riesgo y poseer conocimiento de sus limitaciones.

- Trabajar en un entorno internacional con respeto a las diferencias culturales, lingüísticas, sociales y económicas.
- Reconocer la necesidad de un aprendizaje autónomo a lo largo de la vida y tener capacidad para realizarlo.

Por otra parte, la Conferencia de Decanos y directores de Informática de España (CODDI), ha realizado precisiones en torno a la formación de ingenieros informáticos, certificando un conjunto de competencias a lograr, a saber, de:

- Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas informáticos.
- Comunicar de forma efectiva, tanto por escrito como oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las TIC y, concretamente de la Informática, conociendo su impacto socioeconómico.
- Comprender la responsabilidad social, ética y profesional, y civil en su caso, de la actividad del Ingeniero en Informática y su papel en el ámbito de las TIC y de la Sociedad de la Información y del Conocimiento.
- Concebir y llevar a cabo proyectos informáticos utilizando los principios y metodologías propios de la ingeniería.
- Diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, aplicaciones y servicios informáticos, así como de la información que proporcionan, conforme a la legislación y normativa vigentes.
- Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de aplicaciones y servicios informáticos de diversa complejidad.
- Disponer de los fundamentos matemáticos, físicos, económicos y sociológicos necesarios para interpretar, seleccionar, valorar y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática y su aplicación.

- Concebir, desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones software, empleando diversos métodos de ingeniería del software y lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar, manteniendo los niveles de calidad exigidos.
- Concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
- Proponer, analizar, validar, interpretar, instalar y mantener soluciones informáticas en situaciones reales en diversas áreas de aplicación dentro de una organización.
- Concebir, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios informáticos en contextos empresariales o institucionales para mejorar sus procesos de negocio, responsabilizándose y liderando su puesta en marcha y mejora continua, así como valorar su impacto económico y social.

A partir de lo expuesto, se reafirma la importancia de que cada sistema educativo, considerando sus particularidades, articule los estándares de formación profesional con un currículo que responda coherentemente a dichos referentes. En este sentido, corresponde a la universidad, desde sus funciones académicas, laborales e investigativas, formar egresados cuyo modo de actuación esté en sintonía con las demandas sociales y profesionales del contexto. Un ejemplo concreto de este enfoque lo representan las transformaciones que ha experimentado la Educación Superior cubana en los últimos años, orientadas precisamente al perfeccionamiento de sus procesos formativos.

### **¿Cómo ha evolucionado históricamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la informática?**

Las diversas maneras de entender la enseñanza y el aprendizaje atendiendo a los actores participantes de dicho proceso, han sido tratadas por diferentes autores, permitiendo definir un proceso que los une y complementa (enseñanza - aprendizaje), integrando sus

elementos y estableciendo relaciones recíprocas entre profesores y estudiantes, con un fin determinado: el desarrollo personal y profesional de estos últimos.

La enseñanza, según Arnaz (1989), constituye la acción de enseñar, es decir, propiciar, promover o facilitar un aprendizaje. Enseñar representa una acción psico-social que implica frecuentemente comunicación verbal con los estudiantes, para informarles acerca de lo que deben hacer en clase o fuera de ella, recordarles lo que ya saben o deberían saber, dirigir su atención y provocar acciones, orientándoles su pensamiento hacia determinadas áreas del conocimiento, preparándole condiciones para la formación de valores. (Arnaz, 1989, p. 21).

El aprendizaje es considerado por González (1995), como “el proceso por el cual el sujeto cambia en términos de conocimientos, habilidades y actitudes como consecuencia de un estímulo externo, experiencia o reflexión”. (González, 1995, p.37).

Otros autores como Martín y Goretty (2000), plantean que “la enseñanza es un proceso sistemático, intencional, planificado, mediante el cual un individuo organiza actividades que orienten al logro de un aprendizaje, apropiándose creativamente de alguna porción del saber, con miras a elevar su formación y el aprendizaje, un proceso continuo, mediante el cual el individuo incorpora y asimila a partir de una experiencia, conocimientos que orientan cambios de comportamiento” (Martín y Goretty, 2000:63).

Para Castellanos (2001),” enseñar es organizar de manera planificada y científica las condiciones susceptibles de potenciar los tipos de aprendizajes que buscamos, es licitar determinados procesos en los educandos, propiciando en ellos el enriquecimiento y crecimiento integral de sus recursos como seres humanos (es decir, la apropiación de determinados contenidos y de ciertos resultados)” (Castellanos, 2001:23).

Se concuerda con Calzado (2003) al concebir el proceso de enseñanza – aprendizaje como la secuencia sistémica de acciones desarrolladoras, conscientemente coordinadas entre el profesional de la educación, el estudiante, el grupo y los demás factores que tienen incidencia sobre el desarrollo de la personalidad, para impulsar la solución de contradicciones que se manifiestan en la formación, de la cual depende el ascenso a niveles más altos de autorregulación, autodeterminación desde el dominio de contenidos científicos y técnicos, lo cual debe contribuir a la transformación de los estudiantes y de la sociedad (Calzado, 2003:15).

Sin embargo, en el proceso de enseñanza – aprendizaje, juega un papel determinante el desarrollo creciente de las tecnologías informáticas, haciendo que se perfeccionen cada vez más los métodos y medios de enseñanza, visualizándose decisivamente el rol de maestro como agente mediador.

En tal sentido, Frías (2008) -al referirse a los diferentes modelos didácticos descritos por Bartolomé (1995)- plantea: " En este nuevo paradigma, heredero de los principios básicos de la escuela activa, cambian los roles del profesor y los estudiantes, por una parte el profesor reduce al mínimo su papel como transmisor de información, ahora presenta y contextualiza los temas, enfatiza en los aspectos más importantes o de difícil comprensión, destaca sus aplicaciones, motiva a los estudiantes hacia su estudio. Los estudiantes pueden acceder fácilmente por su cuenta a cualquier tipo de información, de manera que el docente pasa a ser un orientador de sus aprendizajes, proveedor y asesor de los recursos educativos más adecuados para cada situación, organizador de entornos de aprendizaje, tutor, consultor... El profesor se convierte en un mediador de los aprendizajes." (Frías, 2008, p. 22).

Asimismo, Cavas (2012) plantea: "Las nuevas herramientas electrónicas de libre acceso constituyen un medio de enseñanza - aprendizaje para promover con eficacia el proceso formativo flexible y abierto que demanda el nuevo modelo pedagógico, donde

el estudiante es responsable de su autoaprendizaje” (Cavas, F et al, 2012, p. 2). Desde este punto de mira, resaltan las metodologías activas como enfoques pedagógicos centrados en el estudiante, que priorizan su participación activa, crítica y colaborativa en el proceso de aprendizaje. Según Defaz (2020), estrategias como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo por proyectos y el aula invertida son desencadenantes por excelencia de habilidades clave como el pensamiento crítico, la autonomía y la resolución de problemas, consideradas como esenciales para la vida profesional.

Desde una visión constructivista, Peralta y Guamán (2020) enfatizan en la pertinencia de formar profesionales que sean autónomos y reflexivos, por lo que sus posicionamientos apuntan hacia métodos que se oponen a la memorización, por tanto, defienden el trabajo colaborativo como vía para estimular la creatividad que se desencadena en los grupos de reflexión y ejecución de tareas con enfoque profesional. Es importante señalar que, a pesar de que autores como Muntaner et al. (2020) refieren no haber detectado diferencias significativas en los resultados académicos inmediatos partir de la aplicación metodologías activas y otras llamadas tradicionales, consideran que las nuevas miradas metodológicas contribuyen al desarrollo de competencias relevantes a favor de un desempeño eficiente en el contexto laboral actual, marcado desafíos cada vez más exigentes.

A tono con lo anterior, los autores de este trabajo consideran que la didáctica de la informática debe poner énfasis en el desarrollo de saberes y habilidades relacionadas con el uso de herramientas imprescindibles para la solución de problemas profesionales y que, se reconocen como recursos importantes no solo para la gestión académica según las condiciones de cada institución, sino en pos de que, el estudiante aprenda a adaptarlas a nuevas realidades de uso. Esto porque un estudiante que aspira a titularse como especialista en informática debe ser más que un usuario de la tecnología, un evaluador incansable de sus funcionalidades.

### ***Particularidades de la formación de ingenieros informáticos en Cuba.***

Resulta ineludible analizar las relaciones entre informática y educación, con el fin de aprovechar el potencial educativo que puede tener el uso de computadores en este sector en los diferentes niveles y modalidades. Al respecto, Galvis (1992) plantea: “Conviene que quienes ven elementos “mágicos” en la adquisición de computadores para el sistema educativo pongan los pies en la tierra y así, se aseguren las condiciones que permitan hacer efectivo ese potencial. Es imprescindible apoyar la toma racional de decisiones respecto a qué conviene hacer ante las diversas necesidades educativas en que el computador puede desempeñar un papel significativo” (Galvis, 1992:11).

En este sentido, se le ha otorgado a la Universidad, y con ello a la Educación Superior en particular, la gran responsabilidad de formar integralmente a una cantera de profesionales en diferentes especializaciones para transformar de manera creadora la sociedad que demanda sus servicios. Con la Reforma Universitaria ocurrieron importantes cambios a partir de 1962, en un momento histórico que permite determinar las tendencias en el desarrollo de la Educación Superior en Cuba en estos años y mediante la cual, entre otros aspectos, se modificó el régimen de gobierno universitario, se reorganizó la estructura de las universidades, se inició el desarrollo de la investigación científica y se crearon nuevas carreras, siempre con la premisa de una educación con estándares de máxima calidad.

Al respecto, Horruitiner (2007) asegura que, “el concepto de calidad en la formación se asocia, fundamentalmente, a tres aspectos diferentes, donde la calidad de los recursos humanos se considera el aspecto esencial. Si se cuenta con profesores preparados profesionalmente, con una adecuada formación pedagógica, (...) entonces una parte muy importante de la lucha por alcanzar altos niveles de calidad está lograda” (Horruitiner, 2007, p. 92).

Según descripciones del Ministerio de Educación Superior (2011), la especialidad de Ingeniero en Sistemas Automatizados de Dirección Técnico Económico fue creada en 1976, con el objetivo de formar un especialista que comenzaba a ser necesario a la economía del país y debido a la cantidad de máquinas computadoras electrónicas y otros medios técnicos de computación, que se preveía fuesen introducidos paulatinamente en ministerios, empresas y unidades presupuestadas, con el fin de hacer más eficiente la dirección y la gestión productiva y de los servicio. Desde el principio se concibió a este especialista con un perfil amplio en su formación, que abarcara todo lo relacionado con la automatización de los sistemas de información y de toma de decisiones para la gestión y los procesos tecnológicos.

Por otra parte, el sistema de Educación Superior organizó con éxito carreras para formar especialistas en informática y tecnologías afines, como la Licenciatura en Cibernética - Matemática (Universidad de La Habana) y la Ingeniería en Sistemas Automatizados, cuyo centro rector es el Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (ISPJAE). El resto de las especialidades y carreras que no la tenían, incorpora la informática como disciplina obligatoria y con ello diferentes planes de estudios comenzaron a definir etapas importantes en torno a la formación de ingenieros informáticos en Cuba.

En el modelo del profesional para la carrera Ingeniería Informática, quedan explícitamente definidas las aspiraciones de formar profesionales integrales comprometidos con su misión laboral, cuya función es desarrollar los procesos relacionados con los sistemas informáticos en las organizaciones, dotados de un conocimiento tecnológico, de organización y dirección de procesos y entidades que le permitan desempeñarse en todos los sectores de la sociedad, donde se ocupen de la captación, transmisión, almacenamiento, procesamiento, protección y presentación de la información mediante el uso eficiente de computadoras y otros medios.

El Plan de Estudio A se diseñó de forma tal que este especialista se dedicara a la automatización de los procesos en empresas y dentro de esta se inclinaba hacia los procesos industriales, con el enfoque integral que definían los llamados Sistemas Automatizados de Dirección. El Plan B mostraba avances respecto al A, perfilándose mejor los ciclos de asignaturas, obteniéndose un mejor completamiento bibliográfico e incluyéndose prácticas en máquinas del SUMCE y en microcomputadoras, a partir de 1985, lo que permitió ampliar la formación y habilidades de los egresados de la especialidad.

El Plan C comenzó a aplicarse en el curso 90-91 con resultados satisfactorios en la calidad de la preparación de este graduado, pero a la vez se constata la necesidad de introducir nuevas modificaciones en él que lo adapten a los cambios acelerados del desarrollo tecnológico, a tono con lo planteado por Addine (2000), cuando se refiere a que “la escuela como institución social ha ido evolucionando a la par de la sociedad, por ello su transformación no es simplemente la expresión de la evolución de un sistema educativo que tiende a ser más desarrollado es a su vez consecuencia de la necesidad de adecuación de la escuela a las nuevas necesidades sociales”. Este momento dentro del desarrollo de la informática en Cuba, es considerado por Guadarrama (2005) como cuarta etapa, donde se visualizan importantes cambios que, paralelos al desarrollo de Internet, fueron introduciéndose en la práctica, como el concepto de “Intranet” y de los sistemas basados en web (Guadarrama, 2005, p. 49-72).

A partir de aquí, el ISPJAE se pone a la vanguardia con su maestría en informática, en coordinación con la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) de España y con aplicaciones destinadas a propiciar cursos de variado tipo, entre los que destacan los gerenciales. Se hace inevitable la aproximación a un nuevo plan de estudios D que a su base tiene las sucesivas modificaciones del plan C, así como aspectos propios como el cambio en los niveles de abstracción al manejar recursos y herramientas informáticas, la diversidad de enfoques locales en cuanto a tecnologías, lenguajes de programación y áreas de aplicación.

Por otra parte, el surgimiento de la carrera en todas las provincias, y la experiencia de algunas universidades en la realización de ajustes a los planes de estudio de grupos de estudiantes relacionados con colectivos de desarrollo o investigación, acercan el plan actual a los enfoques de esencialidad, presencialidad y flexibilidad exigidos. La aproximación al nuevo plan de estudio queda fundamentada en correspondencia con las transformaciones que han acontecido en el país y que impusieron el perfeccionamiento de los planes anteriores, con un marcado énfasis en los siguientes aspectos:

1	<b>Universalización de la Educación Superior</b> Expansión del acceso a la educación superior
2	<b>Creación del Ministerio de Informática y Comunicaciones</b> Establecimiento de un ministerio para supervisar la tecnología
3	<b>Creación de la Universidad de las Ciencias Informáticas</b> Fundación de una universidad centrada en la informática
4	<b>Fortalecimiento de los Institutos Politécnicos de Informática</b> Mejora de las instituciones técnicas existentes
5	<b>Creación del Programa de Formación de Profesores de Computación</b> Desarrollo de un programa para capacitar a profesores de informática
6	<b>Transformaciones de la Economía Cubana</b> Cambios económicos en Cuba
7	<b>Tendencias Internacionales en el Desarrollo Informático</b> Influencia de las tendencias tecnológicas globales

A criterio del autor, los elementos abordados anteriormente en relación con la formación del ingeniero informático, evidencian rasgos evolutivos favorables en la concepción de su currículo, siempre teniendo como premisa el desarrollo integral de este profesional, y donde los profesores deben perfeccionar constantemente sus estrategias de enseñanza a favor del desarrollo de conocimientos, habilidades y valores en sus estudiantes.

## **Acerca del perfeccionamiento de la enseñanza de la informática en Cuba.**

La universidad del presente siglo tiene entre sus misiones fundamentales, la de formar profesionales con una alta calificación y dominio de las tecnologías informáticas que puedan dar respuestas a las exigencias tecnológicas que la sociedad impone; en tal sentido, la dirección del país recurre al potencial científico que se encuentra en estas instituciones para resolver las diferentes problemáticas de manera científica, que a criterio de Horruitiner (2010): "La universidad cubana actual es una universidad científica, tecnológica y humanista." (Horruitiner, 2010, p.12).

Por una parte, se puede constatar cómo la incorporación paulatina de la informática en todos los subsistemas de educación, ha conducido al desarrollo de investigaciones en esta área, expresadas esencialmente hacia la producción de herramientas informáticas con fines específicos y por otra, toda una proyección a favor del propio perfeccionamiento del proceso de enseñanza de la informática.

Los trabajos de Expósito (2001, 2003) como base de diferentes investigaciones en el área de la informática, abordan principalmente elementos desde el punto de vista didáctico, así como estrategias de aprendizaje, orientaciones en torno a la enseñanza de la programación, tipología de ejercicios, entre otros. Una concepción teórico - metodológica para el uso de la computadora como medio en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Educación Primaria, propuesta por Díaz y Expósito (2006), defiende un componente teórico y uno metodológico, cuyos elementos se relacionan entre sí de la siguiente manera:

- "El componente teórico contempla la definición de "tareas" del proceso de enseñanza - aprendizaje con el empleo de la computadora, los requisitos que deben cumplir, una tipología de tareas para el tratamiento de la información y los contextos de interacción con la computadora.

- “El componente metodológico está compuesto por las orientaciones metodológicas para la elaboración y realización de tareas del proceso de enseñanza aprendizaje con el empleo de la computadora y una propuesta de superación metodológica para los maestros” (Díaz, 2006, p.34).

Entanto, Fernández Gutiérrez (2001), con la obra “Cómo enseñar tecnologías informáticas”, se adentra en el campo de la enseñanza de la informática educativa, detallando ideas de carácter didáctico – metodológico, al abordar un análisis desde la ciencia psicopedagógica y particularizar en la enseñanza de la informática. El autor en cuestión realiza un conjunto de recomendaciones importantes en torno a cómo el estudiante aprende por sí, con el apoyo de proyectos interdisciplinarios. La estrategia enfatiza en el protagonismo de los estudiantes y la modificación del papel del profesor en el aula (Fernández Gutiérrez, 2001, p.4).

Otra de las investigaciones realizadas: “Una estrategia didáctica interdisciplinaria para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la computación de los bachilleres técnicos en la especialidad de informática”, de Fonden (2006) y Valcárcel (2006), resalta la importancia de la interdisciplinariedad para integrar las potencialidades que proporciona el proceso de enseñanza – aprendizaje de la computación a favor del modelo de este tipo de profesional.

La sistematización de los estudios realizados acerca de la interdisciplinariedad y sus particularidades en las ciencias pedagógicas condujo a que estos autores sistematizaran un conjunto de tendencias y de relaciones interdisciplinarias esenciales que se producen en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la computación en la especialidad de informática.

Otras investigaciones han aportado elementos importantes a la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje de la informática en diferentes especializaciones, tal es el caso de González, et al (2004), con una propuesta en torno a la creatividad en informática, sistematizando elementos teóricos a tener en cuenta para la implementación de la

enseñanza problémica para su enseñanza. También los trabajos de Rodríguez (2000), han constituido un material de referencia desde el punto de vista didáctico, particularmente de la Informática Educativa.

Una de importante investigación en Cuba, relacionada con la formación de ingenieros en informática, fue la desarrollada por un grupo de investigadores de la Universidad de Ciencias Informáticas, entre ellos Verdecia (2011), quien, al referirse a la formación de competencias en el ingeniero informático, propone una metodología para la certificación de roles durante la formación del ingeniero en ciencias informáticas, basada en un modelo pedagógico que cuenta de cuatro fases, además de tener como premisa que “el profesional en formación esté insertado en la Industria de Software y Servicios Informáticos (...) el proceso propuesto parte de realizar una valoración de los desempeños demostrados por el individuo y que se apoyan en evidencias obtenidas en el proceso productivo en que este participa durante su proceso de formación. Dicha metodología puede contribuir a la formación y desarrollo de las competencias profesionales del ingeniero en Ciencias Informáticas, y certificar el propio proceso formativo.” Verdecia, et al (2011, p.1).

Lo anterior evidencia que, resultan limitadas las investigaciones en el campo de la didáctica de la informática en la Educación Superior; acaeciendo una tendencia mayor a la creación de productos informáticos como herramientas para solucionar problemas específicos en diferentes áreas.

Por otra parte, aunque la virtualización de la enseñanza ha adquirido especial atención en los centros de Educación Superior, hay mayor preocupación por utilizar las bondades de las diferentes plataformas educativas y perfeccionarlas con nuevas herramientas, por perfeccionar el trabajo metodológico al interior de los planes de estudio con el fin de lograr formar y desarrollar las habilidades profesionales en los estudiantes de una manera más eficiente, de acuerdo con su rol social.

## **Necesidad del perfeccionamiento del proceso de desarrollo de habilidades profesionales en la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río.**

Dentro del escenario regional han sido recurrentes los debates en relación con el perfeccionamiento de la Educación Superior, donde se resalta todo un proceso de reorganización y flexibilización de sus estructuras académicas, cuyos esfuerzos se dirigen hacia las propuestas de diferentes acciones estratégicas a favor de los modos de actuación a formar en cada profesional.

En particular, la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río, se inserta a dichas transformaciones con el fin de egresar profesionales de perfil amplio, capaces de resolver eficientemente los problemas que enfrentará la sociedad; un profesional que ha de integrarse de manera multidisciplinaria con especialistas de diversas ramas para dar respuesta a las necesidades del territorio, siendo capaz de asimilar los modelos correspondientes, seleccionar y utilizar el equipamiento, técnicas y métodos más efectivos para el procesamiento de la información.

En correspondencia con los anterior, la carrera tiene la responsabilidad de perfeccionar constantemente el trabajo en las disciplinas, aspirando a un proceso formativo que desde el primer año, sea lo suficientemente integral, sistémico y contextualizado, de manera que tribute a una mejor preparación del futuro ingeniero, en aras de enfrentar los múltiples y variados problemas profesionales, inherentes a su actividad profesional.

Tales exigencias, hacen ineludible concebir el proceso de desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática, a favor de la aprehensión de métodos de trabajo, en correspondencia con las exigencias del modelo de desempeño profesional, lo que permite aproximarlos de forma progresiva y secuenciada a través de los diferentes años a sus acciones conformadoras, adquiriendo una visión totalizadora al respecto. En este sentido, y a partir de la experiencia de los autores de este capítulo, los estudiantes presentan dificultades en:

- El conocimiento de las habilidades profesionales que tributan a su desarrollo profesional.
- Los criterios en relación con el conjunto de acciones y operaciones a realizar, lo que conduce a divergencias al respecto.
- Integrar las habilidades de manera consciente en la resolución de problemas computacionales.
- Realización de tareas de manera sistémica y secuencial, a favor del desarrollo de habilidades profesionales.
- Teniendo en cuenta las complejidades que caracterizan a dicho proceso, dadas por las múltiples relaciones y situaciones inherentes a este, así como por todos los integrantes que han de favorecerlo, el autor de esta tesis considera necesario:
- Diagnosticar integralmente a los estudiantes, en relación con el nivel de asimilación de las habilidades profesionales, las posibilidades y limitaciones para resolver problemas de la profesión.
- Diagnosticar el diseño del modelo del profesional, los programas de disciplinas y asignaturas, para constatar en qué medida los profesores favorecen al proceso de desarrollo de habilidades profesionales.
- Diseñar una estrategia pedagógica, que a través de los diferentes años garantice los niveles de ayuda necesarios, a favor de formar y desarrollar en los estudiantes las habilidades profesionales.
- Garantizar el papel activo y protagónico del estudiante y el equipo de trabajo, para que a partir del reconocimiento de sus posibilidades y limitaciones reflexionen y regulen sus modos de pensar, de sentir y actuar.
- Modelar el proceso, centrado en el método proyecto, como estrategia de aprendizaje, teniendo en cuenta la estructuración y secuenciación del sistema de habilidades profesionales, así como el carácter dinamizador de los proyectos integradores profesionales.

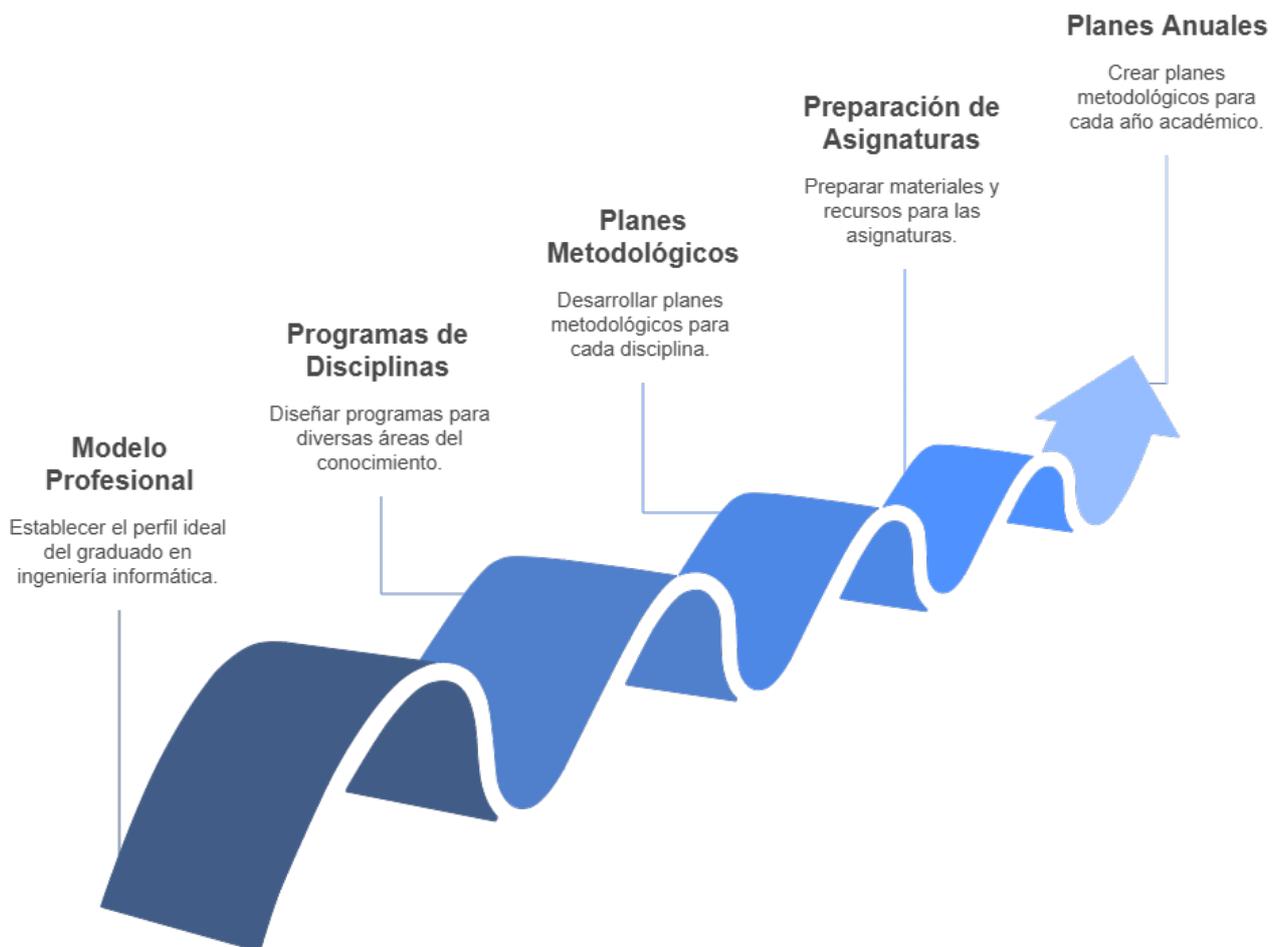
Sin embargo y, no obstante, los criterios emanados desde lo experiencial, se ha considerado importante profundizar en la búsqueda de información objetiva respecto al desarrollo de habilidades profesionales en el ingeniero informático que se forma.

## ¿Cuál es el estado actual en relación con el proceso de desarrollo de habilidades profesionales en la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río?

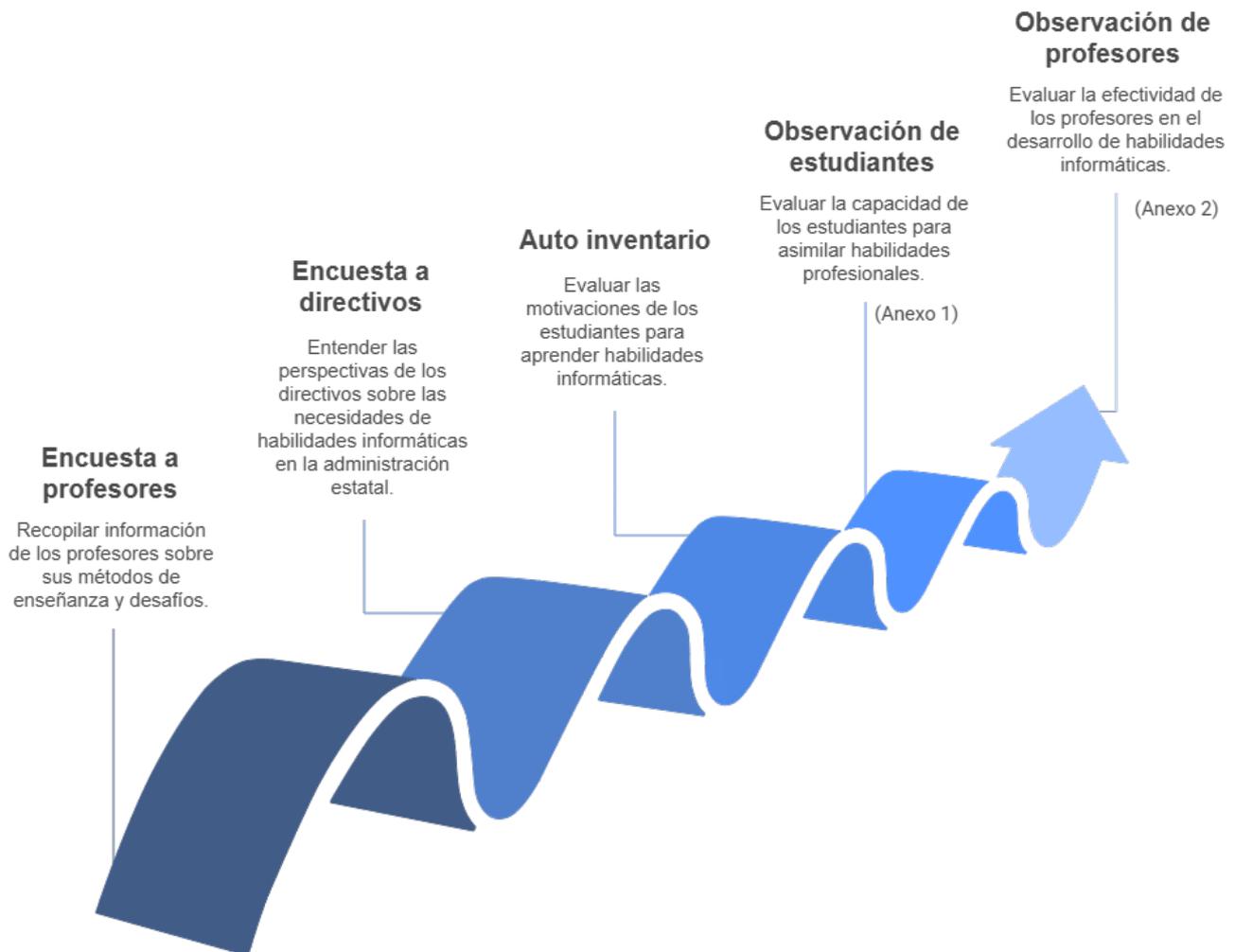
Para valorar con objetividad el estado actual, en torno al desarrollo de habilidades profesionales, se aplicaron diferentes técnicas e instrumentos de investigación, tanto a los estudiantes como a los profesores de la carrera en específico.

El estudio diagnóstico incluyó análisis documental y de los instrumentos elaborados en virtud del objeto que se constata. Ellos son:

### A. Documentos:



## ***B. Técnicas de observación y autoobservación.***



### **Análisis de los documentos de la carrera.**

El análisis de los documentos realizado permitió precisar las particularidades de la formación del ingeniero informático, de forma general en cuanto a concepción de formación inicial y específicamente, en relación con el desarrollo de habilidades profesionales. Teniendo en cuenta los resultados en el análisis de los diferentes documentos de la carrera, se evidencian problemas que se concretan en:

- El Modelo del Profesional no hace énfasis en el proceso de desarrollo de habilidades profesionales de forma explícita y en toda su profundidad, de manera que no se logra identificar dichas habilidades con su estructura correspondiente.
- En las asignaturas propias de la especialidad se trabaja con mayor intencionalidad la integración de lo semántico, lo sintáctico y lo pragmático, declarándose el sistema de habilidades propias a lograr y especificando algunos elementos desde el punto de vista de su estructuración, que no logran homogenizarse como parte del trabajo en los diferentes colectivos de años y disciplinas.
- No se aprovechan las potencialidades didácticas de los enfoques que sustentan la didáctica de la informática para la aplicación de los métodos de la profesión, en la solución de problemas profesionales
- En los planes metodológicos, aun cuando se declara que la identificación y estructuración del sistema de habilidades profesionales constituye una problemática de gran envergadura, resultan limitadas las evidencias de actividades que contribuyan desde el punto de vista didáctico - metodológico a la preparación de los docentes, para así perfeccionar este proceso a lo largo de los diferentes años.
- En la preparación de las asignaturas, las guías de estudio deben perfeccionarse en relación con la definición de las tareas y su alcance, así como en los niveles de orientación en función de las acciones y operaciones a lograr.
- Resultan limitadas en la carrera las actividades metodológicas dirigidas al proceso de desarrollo de habilidades profesionales, en relación con su estructuración y secuenciación a lo largo de todo el proceso formativo.

Con el fin de corroborar estas insuficiencias y fundamentar el problema de la investigación, se pasó a la aplicación de otros instrumentos de diagnóstico, precisados con anterioridad.

**Resultados de la información obtenida en la aplicación de otros instrumentos a estudiantes y profesores de la carrera, recién graduados y directivos de los Organismos de la Administración Central del Estado en el territorio.**

Se trabajó con el total de la población, en relación con los estudiantes de primero a quinto año de la carrera Ingeniería Informática, en la Universidad de Pinar del Río. En primero (45), segundo (38), tercero (32), cuarto (30) y quinto (29), pertenecientes al curso escolar 2008 – 2009, para un total de 174. Fueron seleccionados 17 profesores del departamento de informática, de ellos 15 a tiempo completo y 3 a tiempo parcial, representando también el total de la población posible a seleccionar. Es importante señalar que de los 15 profesores a tiempo completo, 5 son jefes de colectivos de años, 4 jefes de disciplina, 1 jefe de departamento – carrera.

En el caso de los directivos de los OACES se seleccionaron 12 en total, que representan al 100% de las entidades del MIC, el 100% de las unidades docentes de la carrera y que han recibido estudiantes graduados en los últimos tres cursos.

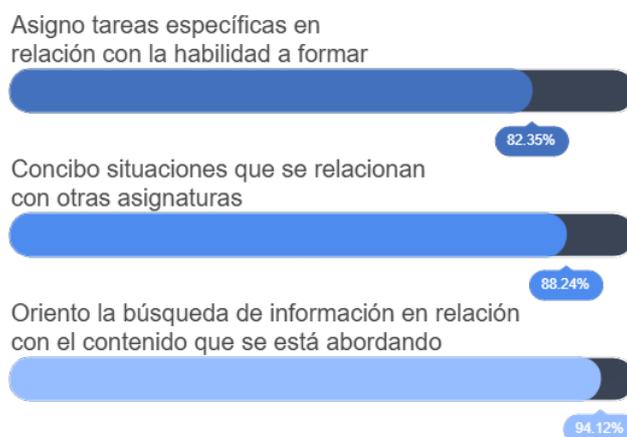
Se realizó una encuesta en el caso de los profesores, con el objetivo conocer los criterios y opiniones sobre el proceso de desarrollo de habilidades profesionales y su abordaje en las diferentes disciplinas. La encuesta realizada aportó la siguiente información:

Según información obtenida, el 94,12 % de los profesores, aseguran no conocer las particularidades del proceso de desarrollo de habilidades profesionales en su integridad, al plantear que no han recibido preparación al respecto, lo que reafirma que a pesar de constituir el proceso de desarrollo de habilidades profesionales en el colectivo docente una de las prioridades, todavía no se han encontrado las vías de perfeccionar el trabajo en este sentido, tanto desde el trabajo metodológico como desde la superación, lo que evidencia falta de homogeneidad en la actuación de los colectivos pedagógicos.

En relación con las causas que atentan contra la motivación por el aprendizaje de los contenidos informáticos en los estudiantes, los profesores plantean:

- No hay una estructuración del sistema de habilidades en cuanto a acciones y operaciones (76,47%).
- No existe una secuenciación en relación con el proceso de desarrollo de las habilidades (76,47%).
- Las tareas docentes no conducen de manera coherente y secuenciada al desarrollo de las acciones y operaciones (88,24%).
- Los problemas profesionales no propician el desarrollo total de las habilidades a partir de su organización en los bancos de problemas de cada año (94,12%).
- El trabajo metodológico en los colectivos no resulta sistemático (94,12%).

El 100% del colectivo considera que existe relación entre el proceso de desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes y el proceso de gestión de la información y el 76,47% plantea estar preparado, en alguna medida teórica y metodológicamente, para dirigir este proceso; mientras el 23,53% plantea no estarlo. Un reconocimiento del colectivo descansa en la necesidad del tratamiento metodológico de este proceso y su responsabilidad por parte de las disciplinas y años, considerando que el desconocimiento que tienen los estudiantes de su sistema operacional constituye una de las prioridades inmediatas a tratar, a saber:



El 82,35% plantea reconocer las particularidades del método proyecto en alguna medida, como basamento teórico esencial para el tratamiento del proceso de desarrollo de habilidades profesionales, mientras el 88,24 lo hace en torno a la gestión de la información, prestándole atención al trabajo con la tarea docente y su pertinencia en relación con los problemas profesionales.

El 100% del colectivo concuerda con la necesidad de unificar los criterios en cuanto al tratamiento metodológico del sistema de habilidades profesionales, esencialmente, en torno a su estructuración y secuenciación, de manera tal que a lo largo de los diferentes años los estudiantes puedan apropiarse de los métodos de trabajo necesarios para el desarrollo de tales habilidades.

Al detallar en los procedimientos anteriores, el autor de la tesis considera que son insuficientes para el tratamiento del proceso de desarrollo de habilidades profesionales, en tanto los porcentajes no reflejan una mirada integradora, secuenciada y desarrolladora de un proceso que es producto de un acto vivo y dinámico de la formación.

La encuesta a directivos de los Organismos de la Administración Central del Estado, permitió conocer los criterios y opiniones sobre el desarrollo de las habilidades profesionales que poseen los recién graduados en ingeniería informática que laboran en la empresa, constatándose que el 66,67% de los directivos que fueron encuestados, plantean que resulta buena la preparación que reciben por parte de los profesionales; el 41,66% que se debe reforzar el trabajo con la modelación como basamento para la programación y el 66,66% es del criterio que hay que trabajar más en relación con el mantenimiento de sistemas como habilidad, así como en la capacidad para gestionar información.

También fue importante conocer los incentivos que estimulan en los estudiantes el interés por el desarrollo de habilidades profesionales informáticas, donde se constató que aquellos incentivos que ejercen mayor influencia sobre la motivación por el aprendizaje de los

encuestados, están relacionados con la propia actividad docente, lo que acentúa que la articulación armónica de los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje desempeña un papel determinante para el desarrollo del proceso que se pretende.

El Anexo 1, permite medir el desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática, a partir del proyecto de la disciplina principal integradora, midiendo en el estudiante diferentes momentos de trabajo con el proyecto (cortes parciales, pre defensas, defensa) y otras observaciones en actividades tales como seminarios, clases prácticas.

Los resultados obtenidos al aplicar una observación inicial a tres pre defensas de los proyectos en cada semestre, una defensa, y otras actividades; a 174 estudiantes de la carrera distribuidos de la siguiente manera: a primero y segundo años 13 observaciones, a tercero, cuarto y quinto años 11 observaciones. Cada indicador fue medido en cada grupo, teniendo en cuenta la definición de tres conjuntos borrosos, que expresan el nivel de pertenencia de cada grupo a dichos conjuntos, tal y como se describe en el anexo correspondiente.

Se comprueba cómo los primeros años presentan mayores dificultades, alrededor del 70% de los estudiantes en primero y segundo año no conocen el sistema de habilidades que deben alcanzar en el año, lo que provoca que el 69,23% no aplique de manera homogénea el sistema operacional de cada habilidad, lo cual limita la efectividad en la solución de las tareas, a partir de la investigación como principal método. (Anexo 1.1).

Estos resultados no son contradictorios con los observados en los profesores (Anexo 2), pues, a pesar de verificarse un esfuerzo por propiciar el desarrollo de tales habilidades (Anexo 2.1), no se evidencia un trabajo coherente, homogéneo de los colectivos pedagógicos a lo largo de todos los años que favorezca al proceso de desarrollo de habilidades profesionales (Anexo 2.1a, Anexo 2.1b).

El análisis, interpretación e integración de los resultados expuestos, permiten determinar las siguientes regularidades en relación con el proceso de desarrollo de habilidades profesionales en estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río:

- El proceso de desarrollo de habilidades profesionales evidenció la ausencia de una concepción desde el propio diseño del modelo del profesional, en tanto, los programas de disciplinas y asignaturas no tributan de manera coherente a este proceso, en los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río.
- El proceso de desarrollo de habilidades profesionales de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río, demostró falta de precisión desde las diferentes estrategias de la carrera, al no concebirse acciones concretas en la práctica a favor de dicho proceso.
- El proceso de desarrollo de habilidades profesionales, no fue coherentemente concebido desde los diferentes colectivos docentes, siendo escaso el trabajo metodológico realizado por parte de estos para resolver las insuficiencias y proponer posibles vías de solución.
- El proceso de desarrollo de habilidades profesionales no fue concebido homogéneamente en los diferentes colectivos de disciplina y año, evidenciando insuficiencias teóricas y metodológicas para concebir las tareas de aprendizaje a favor de este proceso.
- El desarrollo de las habilidades profesionales no resulta sistémico y secuenciado a través de los contenidos de cada asignatura, disciplina y año académico, tanto desde lo curricular como de lo extracurricular.

De acuerdo con lo expuesto, el diagnóstico realizado sobre el estado actual del proceso de desarrollo de habilidades profesionales en la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río revela múltiples insuficiencias estructurales, metodológicas y formativas. A pesar de los esfuerzos declarativos en documentos institucionales, no existe una concepción coherente ni sistematizada que articule el desarrollo de estas habilidades desde el modelo del profesional, los programas de estudio, ni en la práctica pedagógica

diaria. La falta de preparación metodológica del profesorado, la escasa homogeneidad en la actuación de los colectivos docentes y la débil secuenciación de las tareas formativas limitan la efectividad del proceso.

Además, los estudiantes evidencian desconocimiento sobre el sistema de habilidades que deben desarrollar y presentan dificultades en su aplicación práctica. Dichos resultados acentúan la necesidad de rediseñar estrategias formativas que integren de manera intencionada y progresiva las habilidades profesionales en todas las dimensiones del currículo, a favor de una formación más pertinente, contextualizada y coherente con las exigencias del ejercicio profesional y las demandas del entorno laboral para el que se forma este profesional.

## **Conclusiones**

- La formación del ingeniero informático requiere integrar estándares internacionales, demandas del entorno profesional y una concepción pedagógica contextualizada, que articule conocimientos técnicos con habilidades sociales, éticas y cognitivas esenciales para un desempeño profesional competente.
- La enseñanza de la informática ha evolucionado hacia modelos activos y centrados en el estudiante, en los que se prioriza el pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad para resolver problemas reales. Este enfoque demanda transformar el rol del docente hacia una figura de mediador y facilitador del aprendizaje.
- En el contexto cubano, la carrera de Ingeniería Informática ha transitado por diversos planes de estudio que han intentado responder a las transformaciones sociales, tecnológicas y educativas del país. Sin embargo, persisten desafíos en la estructuración y secuenciación del desarrollo de habilidades profesionales.
- El análisis documental y diagnóstico aplicado en la Universidad de Pinar del Río revela carencias importantes en la concepción, planificación y ejecución del proceso de desarrollo de habilidades profesionales, tanto desde el currículo como desde la práctica

pedagógica. Se constata una débil articulación entre teoría y práctica, y una escasa preparación metodológica del profesorado.

- La ausencia de una estrategia sistemática y coherente que guíe el desarrollo progresivo de habilidades a lo largo de los años de estudio limita el logro de aprendizajes significativos, lo cual reclama la concreción de estrategias didácticas, reforzar el trabajo metodológico y asegurar la integración efectiva del método de proyectos como vía para el fortalecimiento de las competencias profesionales.

## Referencias

Addine, F. (2000). Didáctica. Teoría y práctica. Pueblo y Educación.

Arnaz, J. (1989). La planeación curricular. Trillas.

Bartolomé, A. (1995). Nuevas tecnologías y educación. Editorial Síntesis.

Calzado, M. (2003). Didáctica universitaria: teoría y práctica del proceso enseñanza-aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación.

Castañedas, J. (1999). Ingeniería y creatividad: una visión humanista. Editorial Científico-Técnica.

Castellanos, B. (2001). Pedagogía y didáctica: fundamentos y prácticas. Editorial Pueblo y Educación.

Cavas, F., et al. (2012). La educación superior en entornos virtuales. Universidad Nacional de Educación.

Coll, C. (1991). Psicología y currículum: una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar. Paidós.

Defaz, J. (2020). Metodologías activas en la educación superior. Revista de Investigación Educativa.

Díaz, Y., & Expósito, L. (2006). Concepción metodológica del uso de la computadora en la educación primaria. Editorial Pueblo y Educación.

- Expósito, L. (2001). La enseñanza de la informática: fundamentos didácticos. Universidad de Ciencias Pedagógicas.
- Fernández Gutiérrez, M. (2001). Cómo enseñar tecnologías informáticas. Editorial Pueblo y Educación.
- Fonden, M., & Valcárcel, R. (2006). Estrategias didácticas interdisciplinarias para la enseñanza de la computación. Universidad de Ciencias Pedagógicas.
- Frías, J. (2008). Tecnologías de la información y comunicación en la educación. Editorial Trillas.
- Gallegos, J. (1995). Educación y tecnología: una mirada desde la ingeniería. Fondo Editorial.
- Galvis, A. (1992). La informática en la educación: realidades y perspectivas. Ministerio de Educación Nacional.
- González, R. (1995). Aprendizaje y desarrollo de competencias. Editorial Pueblo y Educación.
- González, R., et al. (2004). Creatividad e innovación en la enseñanza de la informática. Editorial Pueblo y Educación.
- Guadarrama, A. (2005). La informática en Cuba: evolución y perspectivas. Universidad de Ciencias Informáticas.
- Horrutiner, P. (2007). La universidad cubana: el reto de la calidad. Editorial Félix Varela.
- Horrutiner, P. (2010). La universidad cubana en el siglo XXI: ciencia, tecnología y humanismo. Editorial Félix Varela.
- Martín, M., & Goretty, L. (2000). Didáctica general y procesos de aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación Superior. (2011). Modelo del profesional de Ingeniería Informática. MES.

Muntaner, J., et al. (2020). Metodologías activas y rendimiento académico. Revista de Investigación Educativa.

Peralta, M., & Guamán, P. (2020). Metodologías activas en entornos universitarios. Universidad Técnica de Ambato.

Rodríguez, M. (2000). La informática educativa en el siglo XXI. Editorial Pueblo y Educación.

Verdecia, R., et al. (2011). Formación por competencias en el ingeniero informático: una metodología para la certificación de roles. Universidad de Ciencias Informáticas.

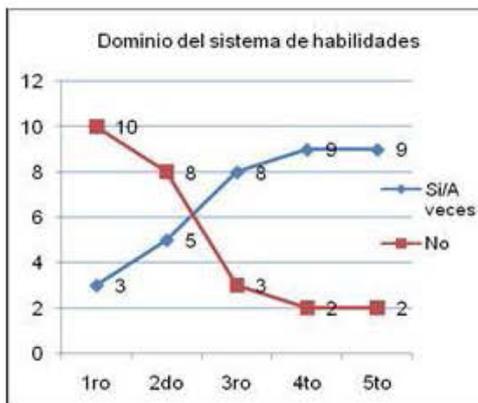
#### Anexo 1

**Guía de observación inicial para medir el desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática.**

**Objetivo:** Determinar las principales insuficiencias que presenta el proceso de desarrollo de habilidades profesionales en estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río.

Indicadores a observar	Sí	No	A veces
1. Se comprueba dominio del sistema de habilidades que deben alcanzar en el año.			
2. Existe homogeneidad al aplicar el sistema operacional de cada habilidad.			
3. Se logran solucionar con efectividad las tareas, a partir de la lógica de las habilidades imprescindibles desde el punto de vista informático.			
4. La búsqueda de soluciones a los problemas profesionales está rectorado por la investigación como habilidad.			
5. La evaluación de los resultados de cada tarea se rige según la valoración del sistema de acciones y operaciones correspondientes a cada habilidad.			

**Anexo 1.1**  
**Gráficos representativos de la observación inicial en estudiantes. (Elaboración Propia)**



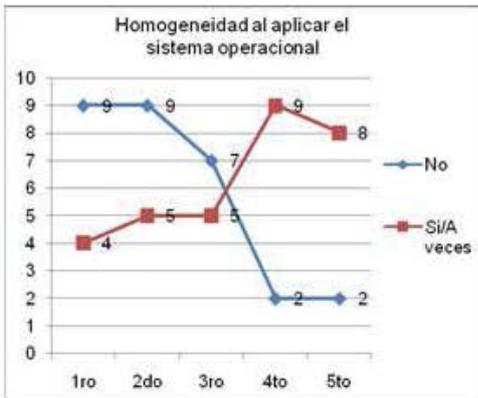
1.1.a: Dominio del sistema de habilidades



1.1 b: Aplicación del sistema operacional



1.1 c: Efectividad para las tareas



1.1d: Capacidad de solucionar tareas investigando

## Anexo 2

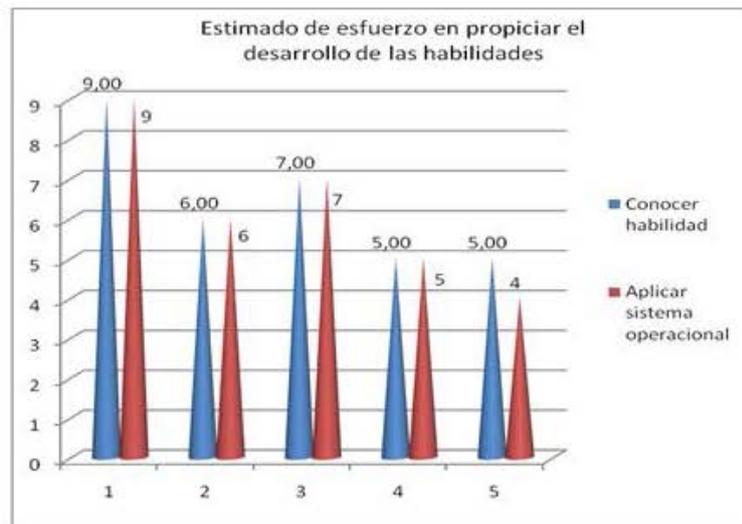
**Guía de observación inicial para medir la estimulación por la formación y desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática.**

**Objetivo:** Determinar el nivel de incidencia de los profesores en cuanto al proceso de desarrollo de habilidades profesionales en estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Pinar del Río.

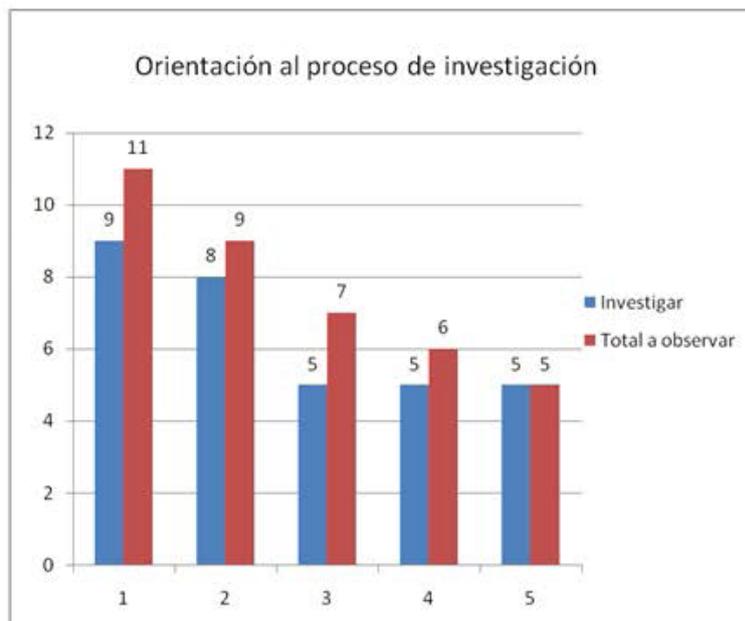
Indicadores a observar	Sí	No	A veces
I. Propicia el conocimiento del sistema de habilidades que deben alcanzar los estudiantes en el año, de manera explícita.			
II. Garantiza, desde su rol como mediador del proceso, la homogeneidad en el sistema operacional de cada habilidad.			
III. Exige solucionar con efectividad las tareas a partir de la lógica de las habilidades imprescindibles desde el punto de vista informático.			
IV. Propicia la búsqueda de soluciones a los problemas profesionales a partir de la investigación como habilidad básica.			

## Anexo 2.1

### Gráficos representativos de la observación inicial en profesores. (Elaboración Propia)



**2.1 a:** Comparación de cómo el profesor propicia el proceso de desarrollo de las habilidades.



**2.1b:** Comparación del esfuerzo del profesor por orientar tareas investigativas.