



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS DE INFORMATIZACIÓN EN LA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL INFORMÁTICO DE LA UNIVERSIDAD DE MATANZAS

*The development in the implementation of informatization process
regarding it professionals at the university of matanzas*

WALFREDO GONZÁLEZ HERNÁNDEZ¹

Recibido:30 de noviembre de 2017. Aceptado:13 de diciembre de 2017

DOI: <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2018.v5.n9.a36>

RESUMEN

La implementación es una de las actividades más importantes en la actividad ingenieril. En el artículo se toma posiciones de los autores sobre el proceso de implementación y sus clasificaciones. Por otro lado, se asumen los elementos esenciales del currículo informático en el mundo y la importancia de la implementación en ellos. Se analiza el cómo estructurar la implementación como elemento esencial en su modo de actuación. En el último acápite se analiza los resultados obtenidos después de la vinculación a un proyecto real.

Palabras clave: enseñanza, informática, competencias, implementar.

ABSTRACT

Implementation is one of the most important activities in the engineering activity. In the article, authors' positions on the implementation process and their classifications are taken. On the other hand, they assume the essential elements of the computer curriculum in the world and the importance of the implementation in them. It analyzes how to structure the implementation as an essential element in its mode of action. The last section analyzes the results obtained after linking to a real project.

Keywords: teach, informatics, competence, implementation.

I. INTRODUCCIÓN

LA INFORMÁTICA ha desarrollado en su devenir histórico varias disciplinas científicas que se estructuran como disciplinas en el currículo de su formación. Sin embargo, existen determinados contenidos que son esenciales para su formación y que no se encuentran enmarcados en una única disciplina. Uno de estos contenidos es precisamente implementar procesos de informatización.

La implementación es una de las actividades más importantes en la formación del ingeniero informático. Sin embargo, el análisis debe estar en el orden de las estructuras psicológicas de la personalidad que se debe considerar como una competencia la implementación en la formación del profesional informático. Un primer punto de partida en este análisis es el papel del instrumento y de la implementación en la actividad informática y su forma fundamental de organización. Un

¹ Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor titular de Ingeniería Informática. Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba. Correo electrónico: Correo Electrónico: walfredo.glez@umcc.cu

segundo momento de análisis se encuentra en la expresión de la implementación en el diseño curricular de los profesionales informáticos. Por último, entonces determinar qué tipo de estructura de la personalidad ocupa la implementación en la formación de este profesional.

II. DESARROLLO

A. La implementación de procesos de informatización en las organizaciones

En la literatura relacionada con la enseñanza de la programación [1][2], se aprecian elementos interesantes:

1. La programación ha dejado de ser una actividad en solitario para convertirse en una actividad grupal.
2. Puede realizarse en entornos colaborativos con procesos de corrección en parejas.
3. Existen diversos paradigmas que deben ser dominados por el estudiante para desarrollar habilidades generalizadoras de la programación.

A pesar de ello, en la literatura referenciada en el párrafo anterior no se aprecian aspectos propios de la etapa que le corresponde desarrollar en el ciclo de desarrollo de un sistema.

La implementación de sistemas se realiza después de una ardua tarea de especificaciones de las necesidades del cliente, la modelación de estas necesidades en forma de un producto informático y posteriormente su proceso de implementación usando un lenguaje y el sistema de herramientas asociados a este. Al enseñarles programación a los estudiantes desvinculados de los procesos de modelación se les están enseñando malas prácticas de desarrollo de sistemas. Estas malas prácticas asociadas a la programación sin modelación de los procesos conllevan a tendencias a la ejecución [3] en los estudiantes y a la incompreensión de la validez y pertinencia de los modelos como representaciones.

Cuando se trata la implementación de los sistemas, se asume en este artículo, que es necesario

abordar dos procesos que no siempre se tratan de la misma manera. Un primer proceso es la selección del lenguaje de programación con las herramientas que están asociadas a este y, un segundo momento, que se asocia con la expresión de estas ideas utilizando la herramienta: codificar el sistema. En relación con el primer momento es válido afirmar que existen muchos lenguajes de programación. Algunos de ellos orientados a un propósito como es el caso de HTML o PHP, JavaScript que están orientados a la web u otros de propósito general como Java, C#; entre otros muchos tipos de lenguajes. De las afirmaciones anteriores se puede inferir que la selección del lenguaje de programación está condicionada por el tipo de sistema y las facilidades que puede ofrecer para el desarrollo de este sistema. Dentro de los lenguajes de programación también es importante el análisis de los IDE, los ambientes de programación. Los IDE proponen un conjunto de herramientas añadidas al lenguaje de programación que facilitan muchos de los procesos de codificación y las pruebas unitarias al software. Otro de los elementos importantes es la curva de aprendizaje del lenguaje en el proceso de desarrollo, mientras más tenga que aprender el programador más retraso en el desarrollo, aunque en ocasiones debe ser así.

La selección de las herramientas, aunque están en dependencia del lenguaje, dependen en gran medida de las facilidades que este brinde al implementador para la solución del proyecto y de la experiencia que este posea en su uso. Este último aspecto es esencial en el logro del desarrollo del sistema por cuanto de él depende el tiempo que se demorará la implementación. Por la importancia que poseen y la actualidad de la temática es necesario detenerse en los sistemas web. Los sistemas web han surgido para quedarse, sobre todo para la difusión de grandes volúmenes de información a una gran cantidad de usuarios. Sobre todo, en este último aspecto se han desarrollado en los últimos años los llamados framework, en especial para los sistemas web.

Estas es una de las cuestiones que deben ser analizadas como parte de la implementación de un sistema: la selección de aquel framework más adecuado a las funcionalidades que requiere el sistema. Esta selección de los frameworks depende

en gran medida de la experiencia del equipo de desarrollo.

Otro de los aspectos relacionados con el desarrollo web está en los denominados gestores de contenidos. Un sistema gestor de contenidos se ha desarrollado para facilitar la administración de contenidos en todos sus aspectos: creación, mantenimiento, publicación y presentación. Se vuelve entonces a analizar la programación desde cero y los componentes ya realizados que permiten al desarrollador concentrarse en lo realmente nuevo de su sistema.

Sin embargo, los frameworks, IDEs y CMS que se han desarrollado están orientados al proceso de programación para el desarrollo de sistemas. Por ende, están pensados para apoyar al programador en la tarea de codificar un sistema. Este es un elemento que no es tenido en cuenta para la enseñanza de la programación.

Sin embargo, los procesos de implementación no son privativos de los lenguajes de programación aun cuando se desarrolla un sistema. Una base de datos en Access que responda a la necesidad de un cliente puede considerarse un software, sin embargo, puede hacerse sin ejecutar líneas de código. Contrariamente a este ejemplo existen muchas hojas de Excel en las cuales se pueden implementar modelos de procesos de informatización que se pueden apreciar como codificación de estos modelos. De las afirmaciones anteriores se puede inferir que la implementación puede traducirse como llevar a vías de ejecución el modelo usando un sistema informático. Esta definición permite generalizar los procesos de implementación reconocidos para la programación en otros procesos alejados de este como implementar un modelo de VoIP en una organización. También permite otros procesos de áreas alejadas de la programación introducirse en esta.

Como se apuntaba anteriormente, los procesos de informatización de las organizaciones transcurren desde el análisis de sus necesidades hasta que se satisfacen estas necesidades. Durante todos estos procesos se van construyendo diferentes modelos y éstos se van concretando en la medida del proceso de informatización que se realice. Estos procesos de informatización transcurren en forma de proyectos, lo cual se asume

como la forma fundamental de organización de la actividad informática.

Asumir que el proyecto es la forma fundamental de la organización de la actividad informática implica reconocer que es un proceso colaborativo en el cual intervienen un conjunto de personas. También que estas personas tienen determinadas labores que desempeñan en este proceso a las cuales se les denomina roles [3][4] aunque algunas de ellas pueden ocupar más de uno. También se reconoce que el desarrollarlo como proyecto implica un sistema de acciones con carácter de sistema que lleve a la culminación del proceso. Este sistema de acciones generalmente comienza con las especificaciones del cliente, posteriormente continúa con la modelación de los procesos de informatización, seguidamente la implementación del proceso y por último la validez de todo el proceso que se ha realizado.

Cuando en los proyectos de informatización no se requiere solamente de la producción de un nuevo sistema, sí se introducen los modelos, pero intervienen otras acciones posteriores a este. Esta afirmación amerita un análisis detallado. Existen proyectos de informatización en los cuales se desarrolla un sistema como parte del proceso, sin embargo, este sistema es solamente una acción dentro de otras acciones. En este caso, al ejecutarse el sistema de acciones modeladas, no se codifica en su totalidad, sino que es una parte de este; cuestión esta que modifica sustancialmente las concepciones de implementación ya analizadas. Otro caso es cuando no se realiza ninguna acción de codificación, pero se llevan a la práctica diferentes modelos obtenidos durante la marcha del proceso. Un ejemplo que ya ha sido tratado en este artículo es el de VoIP. En este caso se modela la arquitectura de la red a partir de las características de la pizarra telefónica y el conjunto de elementos a conectar en dependencia de los requisitos obtenidos. A partir de la obtención del modelo se comienza la implantación de la red configurada según los modelos y consecuentemente se hacen pruebas muy parecidas que en el caso. Es opinión del autor, que en cada uno de los casos analizados se mantienen las etapas genéricas de desarrollo de un software por lo cual se puede generalizar a los procesos de informatización en organizaciones.

B. La implementación de procesos de informatización en el currículo del profesional informático

Al asumir que el currículo "... es un sistema integral que manifiesta relaciones de subordinación y coordinación entre sus niveles organizativos, es por ello que el perfil de egreso se constituye en el documento rector que expresa la intención formativa de la carrera" [5] es necesario destacar si la modelación se encuentra dentro del perfil de egreso de estos profesionales. Un análisis de este tipo lleva a un análisis comparativo de los currículos en las universidades de países de reconocido prestigio en la formación informática [6].

El profesional del área de informática debe incorporar la implementación en su actuación como uno de los requisitos esenciales de concreción de su actividad. En esta proyección y planificación de su actividad como futuro profesional se desprenden un conjunto de cualidades esenciales como la toma de decisiones en la proyección de procesos de informatización, la honestidad y responsabilidad al asumir los errores propios y del colectivo en la depuración de sistemas, entre otras. Ello implica que la implementación rebase a la habilidad.

Para varios autores las competencias pueden ser definidas como aprendizajes o logros complejos que integran aspectos cognitivos, procedimentales, actitudinales, habilidades, características de la personalidad y valores, que puestos en práctica en un determinado contexto, tendrán un impacto positivo en los resultados de la actividad desempeñada [7].

Para otro autor, las competencias son estructuras psicológicas integrativas, de nivel intermedio, que complementan o articulan las funciones de las estructuras principales de la personalidad ante situaciones que demandan un desempeño determinado como expresión del comportamiento de la persona en su contexto social y en un ambiente específico de acción [8]. Asumiendo la definición del último autor se toman sus tres dimensiones de análisis de las competencias.

La necesaria diferenciación de los procesos de implementación que cada estudiante realiza y que se estructura de manera individual posibilita la expresión de sus experiencias, conocimientos y

habilidades relacionadas con este proceso de llevar a vías de hecho los modelos realizados. Ello les permite integrar sus proyectos con el resto e ir aprendiendo de los demás colegas. Teniendo en cuenta estos elementos es que se aprecia en este artículo que la implementación es una competencia en el ingeniero informático y a continuación se analizará su estructura.

Por lo planteado hasta el momento, la implementación es una competencia del ingeniero informático y se develará su estructura obviando el sistema de conocimientos que ya ha sido abordado en el primer acápite de este artículo. Se pueden enunciar cuatro habilidades esenciales de un profesional informático relacionada con la implementación.

Una primera se denomina en este artículo interpretar los procesos y estructuras que se representan en el modelo utilizando el sistema de símbolos adecuados que le permite estructurar las representaciones que se han analizado hasta el momento.

La segunda se denomina comprender los modelos realizados por otros en los procesos de informatización y llevarlos a cabo según la concepción de los encargados de estos procesos: analistas y diseñadores. Para ello es importante retomar el proyecto, ahora como eje articulador de los procesos formativos en los ingenieros informáticos.

La tercera habilidad está relacionada con la selección de los medios, herramientas y tecnologías más adecuadas para la concreción del modelo en la solución de la problemática planteada al proyecto. Dentro de esta tercera habilidad, la selección de los frameworks, ides y cms, en caso que el proyecto los necesite, es una habilidad que es importante para la implementación de los sistemas.

Y la última y no menos importante está relacionada con la elaboración de estrategias de concreción de estos procesos en la práctica. La integración de estas cuatro habilidades en un sistema armónico conjuntamente con los conocimientos acerca de la implementación permitirá a los estudiantes conformar con éxito un proyecto. En un entorno de proyecto el estudiante desempeña los roles de su futuro profesional y va articulando

do los modos de actuación que desempeñará en el futuro, de tal manera que se va articulando dentro de su proyecto de vida la futura profesión que va a desempeñar.

Sin embargo, la educación de los valores en el proyecto es también importante a tener en cuenta en este artículo. En este mismo orden de ideas, se van conformando aquellos valores propios de la profesión como la responsabilidad, comprometido, honesto y humilde [9]. La responsabilidad es uno de los valores más importantes en el profesional informático por las características propias de la actividad, así como por el impacto social que tienen las tecnologías para la sociedad. En cualquiera de los roles que deba desempeñar debe ser responsable de sus actos y constituir un verdadero eje regulador de sus acciones puesto que de ellas depende las del resto del proyecto. Durante el desarrollo del proyecto la honestidad con los colegas en el proceso de implantación es primordial para entender las relaciones sociales que se establecen. Estas relaciones en las cuales el proyecto, el posicionamiento de la empresa y la confianza entre los integrantes juegan un papel fundamental.

La educación de estos valores debe basarse en el conjunto de vivencias que hacen comprender al sujeto su responsabilidad ante los demás integrantes del proyecto y la sociedad por el resultado del proyecto que van a obtener. Este proceso debe estar centrado en la importancia del rol que desempeña y el resultado de la actividad para la organización. En un ambiente de proyecto todos los roles son importantes. Juega un papel esencial la explicación detallada de los errores, así como la oportunidad de expresarlos y corregirlos sin constituir una oportunidad de castigo, a través del diálogo, la confrontación y la polémica constante y constructiva. También es importante la asignación de tareas de mayor complejidad y que involucren con el resto de los integrantes del proyecto. La integración de estos valores, en las configuraciones que se estructuran en la actividad informática, con el proyecto de vida hace que se incorporen de manera real al potencial regulador de la personalidad del profesional.

Para muchos autores la formación de habilidades en la informática se da en el momento de enseñar un sistema en particular [9] [10]. En este

artículo se asume una concepción sistémica propuesta por varios autores [11] [12] [13]. En esta concepción de la enseñanza de la informática se aborda el proceso como un todo integrado, en el cual se le presta especial atención a la concatenación de los conceptos y procedimientos informáticos que no se pueden formar en una única clase como en el caso que ocupa este artículo: la competencia implementar procesos. Por el carácter interdisciplinar y la complejidad de su estructura, su formación en el profesional informático debe abordarse desde una postura sistémica.

Para comprender la posición en este artículo sobre el desarrollo de la competencia implementar procesos de informatización es importante asumir diferentes posiciones. Existen hoy dos criterios divergentes en cuanto la formación informática y las disciplinas de programación e ingeniería de software. Algunos plantean que es preferible comenzar por la enseñanza de la programación y otros por la ingeniería del software. Cuando la enseñanza de la informática se estructura sobre la base del proyecto como eje formativo la ingeniería de software alcanza prevalencia pues es la proyección de lo que se quiere alcanzar.

Para este artículo la competencia implementar procesos de informatización constituye un eje central en dos roles de la actividad informática: programador y gestor de proyecto. Además, juega un papel esencial como concreción de los modelos obtenidos para las acciones de informatización de procesos. Por ende, la formación de competencia implementar procesos de informatización comienza en el segundo año de la carrera y culmina cuando el estudiante expresa su proceso de investigación en forma de memoria escrita en el cual integra todos los modelos estudiados en la carrera para describir el proyecto y los implementa. Ya el proceso de desarrollo de esta competencia corresponde a su ámbito laboral a partir de las diversas problemáticas que este profesional debe resolver en el ámbito organizacional.

Por tanto se asume en este artículo que la competencia depurar sistemas es una integración de recursos cognitivos, afectivos y autorreguladores relacionados con la implementación de procesos de informatización de organizaciones que se adquieren durante la formación profesional informática ligado a la práctica, en forma de proyectos,

que como actividad transformadora de las organizaciones en las cuales se encuentran y se expresan a través del desempeño.

De esta definición se asume tres dimensiones que se declaran a continuación:

1. Cognitivos

- a. Amplio dominio de los conceptos asociados a la implementación de los modelos.
- b. Interpreta procesos utilizando el sistema de símbolos adecuados que le permite estructurar las representaciones adecuadas.
- c. Implementa utilizando el sistema de símbolos adecuados que le permite estructurar las representaciones adecuadas.
- d. Comprende los modelos realizados por otros en los procesos de informatización
- e. Ejecuta las acciones comprendidas en los modelos.
- f. Algoritmiza procesos para la concreción de los procesos en las organizaciones

2. Autorreguladores

- a. Selecciona el tipo de implementación más adecuado para el proceso de informatización que se pretende representar.
- b. Actualiza los sistemas de símbolos más adecuados en dependencia del tipo de aplicación a desarrollar.
- c. Diseñar estrategias para la implementación de las acciones informatizadoras.
- d. Establecer mecanismos de retroalimentación en las acciones que implementa.
- e. Establece metas para la ejecución de las acciones contenidas en la implementación.
- f. Regula los procesos que han de ejecutarse para detectar las herramientas informáticas más adecuadas para concretar los procesos de informatización.

3. Valores

- a. Asume con responsabilidad los procesos derivados de sus acciones en la dirección de los procesos.
- b. Asume con honestidad los errores cometidos durante el proceso de implementación en los procesos para su eliminación.
- c. Propicia la creación de un clima de diálogo y polémica que estimule la crítica oportuna.
- d. Institucionaliza el error como una oportunidad de aprendizaje para todo el equipo de implementadores.
- e. Exige el cumplimiento de los plazos acordados para la entrega en tiempo de los procesos y su representación adecuada.
- f. Asumir la implementación como la función fundamental del implementador en su relación social con el resto de los integrantes del equipo.
- g. Asume como parte de su actuación los dilemas éticos derivados de la responsabilidad del implementador.

III. MÉTODO

A. Participantes y método

En la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas los estudiantes reciben tres asignaturas relacionadas con la Ingeniería del Software durante el tercero y el cuarto año de la carrera. Se toman como participantes los estudiantes de cuarto año de ingeniería informática del curso 2016 - 2017 con una matrícula de 23 pues se cierra el ciclo de formación de la competencia con la modelación de procesos de informatización que desarrollarán en su práctica laboral. Durante el cuarto año de la carrera los estudiantes deben finalizar un proyecto de software como un proceso de solución a una problemática de informatización en una empresa de software y se le denomina proyecto de práctica laboral. Este proyecto se discute al finalizar la práctica laboral.

B. Métodos de investigación aplicados

Se aplicaron varios métodos de investigación.

Encuesta a estudiantes de quinto año: Se realizan 10 encuestas a los estudiantes del quinto año distribuidas en cuatro durante la asignatura de gestión de pruebas en el segundo semestre de cuarto año y en los 6 últimos cortes realizados. Esta distribución se realiza para contrastar los resultados obtenidos utilizando la triangulación de datos como se verá más adelante.

Observaciones a los proyectos de los estudiantes: Se realizan 10 observaciones a proyectos de los estudiantes de la misma manera que se aplican las encuestas y durante el mismo período, cuestión esta que permitirá la triangulación de los datos al concluir todas.

Entrevistas a los profesores: Se realizan entrevistas a los profesores al mismo tiempo que las encuestas a los estudiantes por las mismas razones ya expuestas. Ver figura 1.

Con relación a las primeras dos interrogantes del cuestionario, donde se pretende que los estudiantes demuestran que poseen conocimientos sobre pruebas y las habilidades más importantes relacionadas con la implementación se puede apreciar al inicio de la práctica la asociación de implementación con programación y sus procesos más importantes. La selección se produce como resultado de una percepción errónea de los procesos y herramientas más adecuadas para ello. Por ende, la cantidad de estudiantes que

poseen desarrollo de la competencia se incrementa a partir de los proyectos reales que deben desarrollar.

En correspondencia a las interrogantes número 3 y 4, referida a cuál es el criterio que ellos utilizan para la selección de las herramientas se observa una selección más adecuada, aunque perfeccionan la implementación durante su proyecto de tesis y las prácticas laborales del cuarto año.

En la pregunta 5 a los estudiantes si poseen vivencias relacionadas con la implementación y cómo los profesores han influido en este proceso; ellos refieren que hasta el momento solamente habían analizado la implementación como programación. El número de estudiantes que incorporan nuevas vivencias relacionadas con la implementación se incrementa durante el tiempo que dura la experiencia.

Las interrogantes de la entrevista a los profesores están relacionadas con las encuestas a los estudiantes pues se busca contrastar la opinión de los estudiantes con la de los profesores. Con relación a las dos primeras interrogantes del cuestionario, donde se pretende que los estudiantes demuestran que poseen conocimientos sobre las pruebas y las habilidades más importantes relacionadas, los profesores concuerdan con los resultados de los estudiantes, aunque existen pequeñas variaciones en la cantidad de estudiantes, siempre menor en algunos indicadores en el análisis de los profesores. Los profesores aprecian un crecimiento en la cantidad de estudiantes que poseen desarrollo de la competencia durante

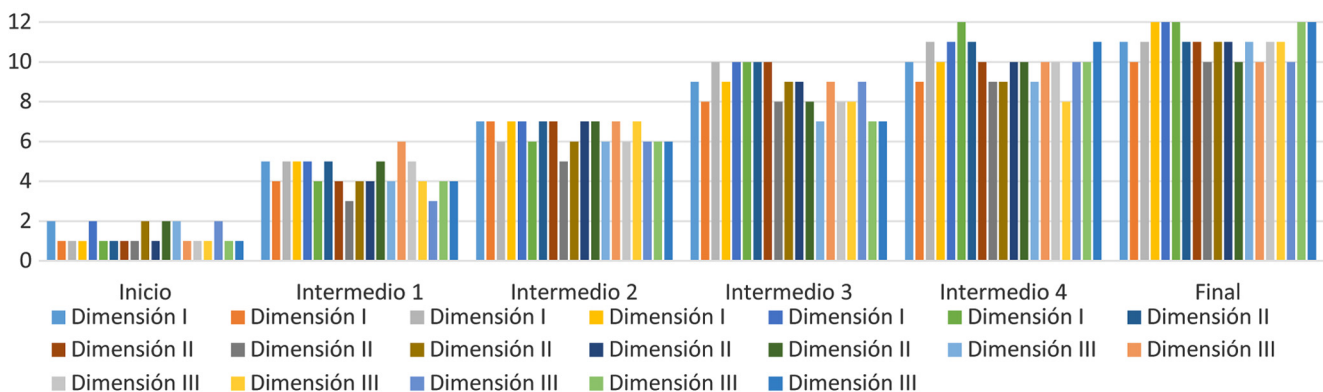


Fig. 1. Comportamiento de los indicadores de las tres dimensiones en la encuesta realizada a los estudiantes. Elaboración del autor.

el quinto año a partir de los proyectos reales que deben desarrollar. Ver figura 2.

La práctica laboral se organizó según las necesidades de cada organización sobre la base de la utilización de una metodología de desarrollo y que el producto fuera una aplicación web. Durante los cortes los estudiantes conocen que el aspecto fundamental que será medido es el correcto funcionamiento de la aplicación. En la ejecución de la observación se midieron los indicadores los indicadores de la variable dependiente que podían ser medibles con este instrumento. Durante la pri-

mera observación se constata un pobre desarrollo de los indicadores. Los valores obtenidos en el resto de los indicadores permiten inferir que no existe responsabilidad ni cumplimiento de los plazos en los procesos iniciales. Los resultados de cada una de las observaciones de la práctica laboral demuestran un incremento gradual en los valores de cada indicador, aunque se constata que los avances no se producen de igual manera en todos. Los indicadores de incremento más lento se observan en aquellos relacionados con los procesos del futuro como implementador y asumir esa función como un rol en su futuro desempeño. Ver figura 3.

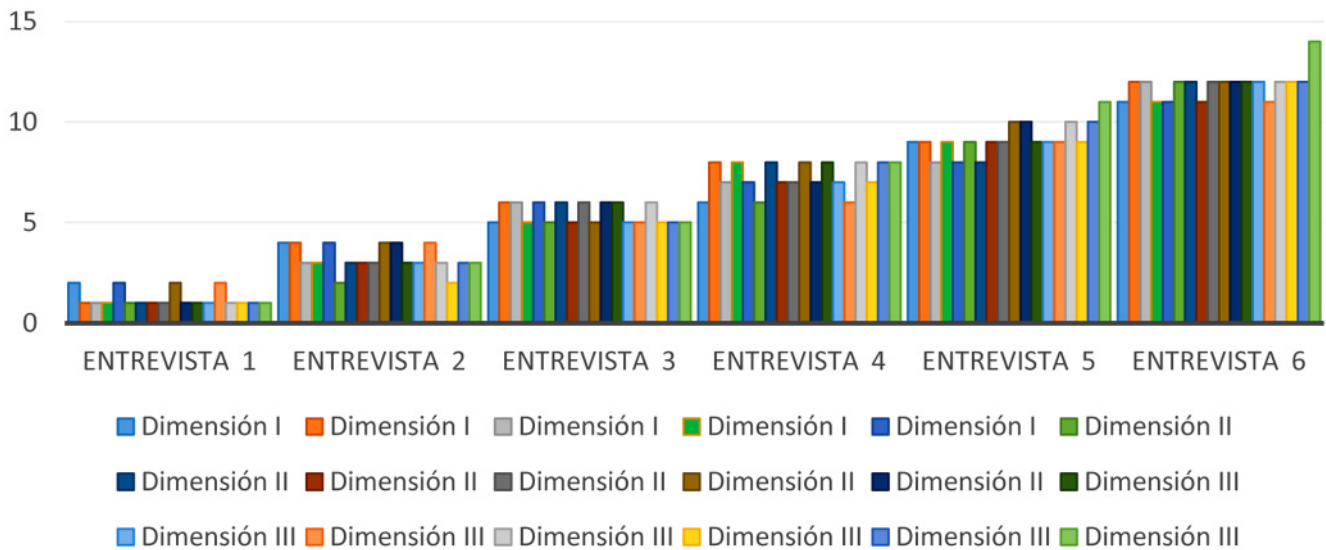


Fig. 2. Comportamiento de los indicadores de las tres dimensiones en entrevista realizada a los profesores. Elaboración del autor.

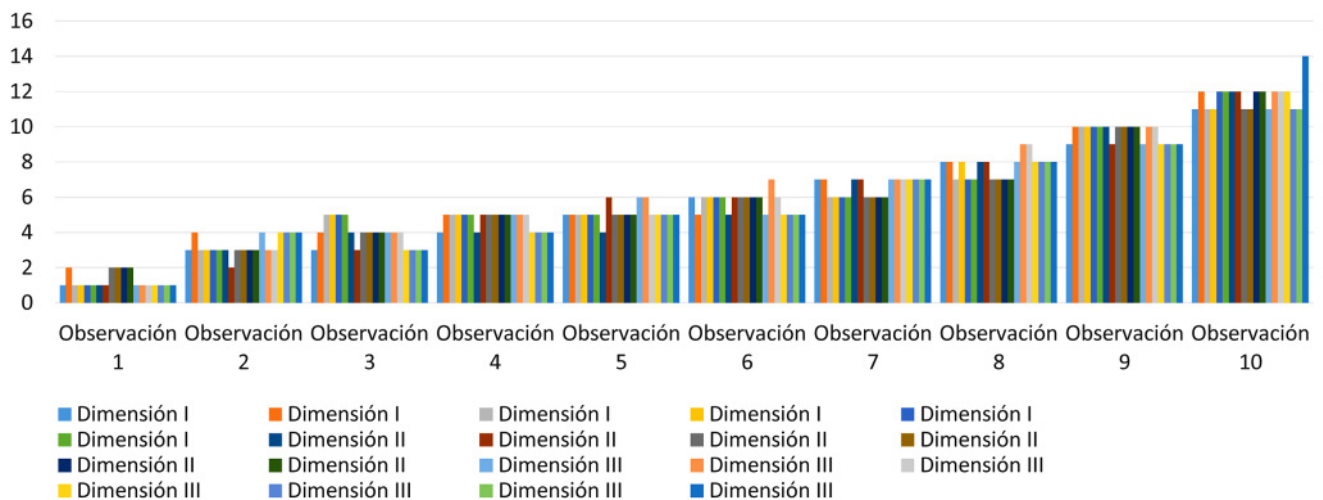


Fig. 3. Comportamiento de los indicadores de las tres dimensiones en las observaciones a las prácticas. Elaboración del autor.

IV. DISCUSIÓN

Del análisis de las tablas y gráficas expresadas anteriormente se pueden extraer las siguientes conclusiones:

Resulta interesante que las opiniones de los estudiantes y los profesores coinciden en pocos estudiantes con desarrollo de los indicadores al inicio. Se aprecia en los estudiantes un espíritu crítico que les permite realizar los análisis correspondientes en el equipo de desarrollo al cual pertenecen. Este proceso permitió la formación de la competencia.

La vinculación a proyectos reales en el cual ellos se apropian de las formas de trabajo y pensamiento informático, de las formas de comunicación entre profesionales de esta ciencia, entre otros elementos declarados en la literatura al respecto contribuye al desarrollo de las competencias [11] [12][14].

La necesidad de la vinculación sistemática de los estudiantes a proyectos reales integradores que les permita elaborar proyecciones futuras acerca de su profesión y en los cuales ellos puedan integrar todos los conocimientos estudiados. Al mismo tiempo, los aplican a situaciones reales en los cuales aumenta el nivel de incertidumbre respecto a la existencia de una solución para ellos, lo cual incrementa los niveles de responsabilidad y honestidad con las soluciones propuestas. También permite que transcurra una mayor cantidad de tiempo en el cual los estudiantes se enfrenten a proyectos reales, lo que permite una mayor variabilidad de estos lo cual redundará en la experiencia que pueden adquirir los estudiantes y la variabilidad de modelos que deben representar.

V. CONCLUSIONES

La competencia implementar procesos de informatización constituyen el resultado de la actividad modelar que se desarrolla en el proyecto informático y establece las pautas a seguir en el proceso de informatización que se quiere lograr y su concreción en la práctica del ingeniero informático. Estos procesos de implementación de procesos en la informatización de organizaciones constituyen un acercamiento en la actividad del

equipo de desarrollo y el cliente para satisfacer las necesidades de este último.

En el currículo del profesional informático la implementación de procesos de informatización en las organizaciones juega un papel esencial e integra varias de las disciplinas que se conciben en el proceso de formación de este profesional. Asumir la formación de esta competencia implica cambios en la concepción curricular para potenciar en el estudiante los modos de actuación del profesional informático.

Los métodos de investigación aplicados permiten analizar la evolución desfavorable de los indicadores que caracterizan las dimensiones del objeto de estudio. Cada uno de ellos fue arrojando el aumento de los estudiantes con esos indicadores, permitiendo afirmar que no existe un desarrollo de la competencia implementación de procesos de informatización en las organizaciones en estos estudiantes.

REFERENCIAS

- [1] R. Barrera, A. Barrera, L. Hernández, "Algunas consideraciones en torno al desarrollo de habilidades profesionales del ingeniero informático y el rol de la comprensión de texto en la modelación de algoritmos computacionales", *Revista Mendive*, (50), 34 - 56. 2015.
- [2] Verdúa et al, "A distributed system for learning programming on-line", *Computers & Education*, 58(1),1 - 10. 2012.
- [3] A. Díaz, "Evaluación de la propuesta de enseñanza de las áreas de lenguaje y matemáticas en la institución educativa San José del Pantano", *Panorama*, 9 (16), 25 - 39. 2015.
- [4] R. Pressman, *Software engineering: A practitioner's approach*. (Seventh Edition ed.), New York, McGraw-Hill. 2010.
- [5] M. Sahinoglu, *Cyber-risk informatics: Engineering evaluation with data science*, Washington, John Wiley & Sons. 2016.
- [6] W. González, "La intuición informática: un acercamiento a su estudio", *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 3 (5), 99 - 107. 2016.
- [7] D. Martín, "La formación docente universitaria en Cuba: Sus fundamentos desde una perspectiva desarrolladora del aprendizaje y la enseñanza", *Estudios Pedagógicos*, 41(1), 337-349. 2015.

- [8] J. Zilberstein, S. Olmedo, "Las estrategias de aprendizaje desde una didáctica desarrolladora", *Atenas*, 3(27), 34 - 56. 2014.
- [9] E. Méndez, A. González, M. Cardoso, "Modelo didáctico que contribuya a la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formación inicial de los profesores de Ciencias Naturales" *Órbita Científica*, 22(88), 56 - 67. 2016.
- [10] J. Gómez, "Caracterización de las prácticas evaluativas de los docentes de matemática de la institución educativa Los Palmitos, Sucre - Colombia", *Escenarios*, (13), 96 - 107. 2013.
- [11] W. González, "Creativity Development in Informatics Teaching Using the Project Focus", *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 3(1), 63-70. 2013.
- [12] W. González, "La modelación como competencia en la formación del profesional informático", *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 10(2), 59 - 71. 2016.
- [13] O. Mosquera, *El reconocimiento del concepto función en estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, Ciudad de la Habana, Edición Universitaria*. 2011.
- [14] W. González, *Apuntes sobre Didáctica de la Informática. Ciudad de la Habana, Editorial Universitaria*. 2015.