

## Las Tic en La Educación: Una Mirada Desde el Curriculum del Ingeniero Informático

### Tic in education: an approach from informatics Engineering curriculo

**Jenny Ruiz de la Peña**

*Magister en Matemática Aplicada e Informática para la administración, vicedecana Facultad Informática y Matemática y profesora Universidad de Holguín, Cuba, jruizp@facinf.uho.edu.cu*

**Leydis Lamoth Borrero**

*Magister en Matemática Aplicada e Informática para la administración, jefa de carrera Ingeniería Informática, profesora Universidad de Holguín, Cuba, llamothb@facinf.uho.edu.cu*

**Daymy Tamayo Avila**

*Magister en Matemática Aplicada e Informática para la administración, jefa de departamento Ingeniería Informática, profesora Universidad de Holguín, Cuba, daymy@facinf.uho.edu.cu*

**Para citar este artículo:** Ruiz de la Peña, J., Lamoth Borrero L., Tamayo Ávila, D. (2015). Las TIC en la educación: una mirada desde el curriculum del Ingeniero Informático. Escenarios, 13(1), pp.66-75  
DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v13i1.552>

*Recibido: Nov 20 de 2014  
Aceptado: Febrero 12 de 2015*

### RESUMEN

La aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los procesos educativos posee vital importancia en la actualidad. El presente artículo muestra la experiencia alcanzada en la introducción de las TIC durante la formación de ingenieros informáticos, vista desde la experiencia particular de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", en la integración de las disciplinas de la carrera Prácticas Profesionales e Ingeniería y Gestión de Software. La muestra fue de 72 estudiantes que cursaban el 3ro y 4to año de la carrera Ingeniería Informática. Se presenta un análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de las TIC durante la elaboración de proyectos a través de la utilización de la plataforma Moodle para orientar, dar seguimiento, en un trabajo colaborativo, con el uso de software profesionales, desarrollando soluciones, lo cual permitió elevar la calidad del proceso docente a través de una integración más efectiva.

**Palabras Clave:** TIC, educación, curriculum, ingeniería informática.

### ABSTRACT

Nowadays, the application of Information and Communications Technologies (ICT) in the educational processes is very important. This paper shows the experience obtained through the introduction of the ICT during the formation of informatics engineers, from the peculiar experience of the career Informatics Engineering of the University of Holguín "Oscar Lucero Moya", in the integration of Professional Practices and Software and Management Engineering disciplines. The

*studied sample was of 72 students that studied 3rd and 4th year of the Informatics Engineering career. An analysis of the results is presented obtained in the application of the ICT during the elaboration of projects through the use of the platform Moodle to guide, follow, and collaborative work of teams. Beside the professional software were used for the development of the projects. All of it increases the quality of teaching process by a more effective integration.*

**KeyWords:** ICT, education, IT curricula.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) constituyen una herramienta indispensable en la realización de cualquier actividad independientemente, de la naturaleza de la misma. En el entorno educativo existen iniciativas del empleo de las TIC para la mejora de la práctica docente (S. I. Mariño & Godoy, 2008). Sin embargo, su utilización e incorporación en cualquier área del saber requiere de un análisis metódico del propósito que se quiere alcanzar a fin de establecer la forma más adecuada para que las tecnologías puedan ser aplicadas con el fin de favorecer el logro del mismo (O'farrill, 2010).

Cada día más se hace necesario entregar a la sociedad un profesional mejor preparado en diferentes aristas, de modo tal que la ciencia de respuesta a las necesidades más acuciantes (González, 2007). La enseñanza, la aplicación de herramientas informáticas, el desarrollo de software, es parte de esta solución necesaria. La carrera Ingeniería Informática responde a estas necesidades y debe ser por tanto tratada teniendo en cuenta la importancia requerida.

En este trabajo se reflexiona sobre la introducción de las TIC durante la formación de ingenieros informáticos, vista desde la experiencia particular de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", en la integración de las disciplinas del plan de estudios Prácticas Profesionales e Ingeniería y Gestión de Software.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Inicialmente se realizaron estudios preliminares. Con esto fue posible constatar la situación pro-

blémica y los datos que posteriormente fueron utilizados en la investigación. La revisión bibliográfica permitió el estudio de los planes de estudio, los modos de actuación y campos de acción del Ingeniero Informático así como lo que históricamente se ha realizado por parte de los profesores y estudiantes de esta carrera en cuanto a producción de software.

La observación y la entrevista fueron puntos de partida a partir de las cuales se les dio seguimiento posteriormente a la propia investigación. Fueron entrevistados vicedecanos docentes, jefes de carrera, profesores principales, profesores guías y estudiantes con el objetivo de conocer sus criterios acerca de las habilidades de trabajo en equipo que consideraban necesarias por parte de los estudiantes para la elaboración de los proyectos y las bondades de las tecnologías a utilizar en este sentido.

A partir de estos criterios se decidió aplicar las TIC a través de plataforma interactiva Moodle para orientar, dar seguimiento, y para el trabajo colaborativo en equipos, así como para el seguimiento y control de evidencias de los trabajos desarrollados y el uso de software profesionales para la elaboración de los proyectos. Se utilizaron fundamentalmente las actividades en Moodle foro y taller; y las herramientas para el desarrollo de sistemas durante la elaboración de los proyectos desarrollados.

Se observó el grado de participación en los talleres y foros en plataforma interactiva Moodle y la motivación de los mismos para evaluar los trabajos desarrollados por otros equipos, compuestos por 72 estudiantes de 3ero y 4to año de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad

de Holguín, así como la efectividad en el uso de los software profesionales para el desarrollo de los proyectos. Se determinó que estas tecnologías tienen un impacto positivo en el trabajo en equipos, permitiendo la colaboración durante la elaboración de los proyectos con un aceptable grado de motivación y participación, lo cual permitió elevar la calidad del proceso docente a través de una integración de los estudiantes de diferentes semestres.

La modelación, como método muy utilizado en la ingeniería de software también tuvo cabida en el estudio realizado. Con ella fue posible determinar una abstracción de la realidad que permitiera luego conjugar los diferentes aspectos relacionados con los proyectos informáticos. El método histórico lógico dio las pautas para la evolución y el desarrollo de la investigación. El análisis y síntesis se empleó para valorar el impacto de las transformaciones realizadas que se incluyen en el presente artículo así como para profundizar en las inquietudes en cuanto al aprendizaje de la Ingeniería de Software por parte de los estudiantes.

## RESULTADOS

La introducción de las TIC en la formación de ingenieros informáticos como vía para enseñar y aprender puede ser vista de forma natural. Sin embargo, “la forma de llevar a cabo la introducción de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje no es un problema esencialmente tecnológico pues se trata de un problema de asimilación, adecuación sustentable y transferencia de estas tecnologías para esta esfera social y el mismo proceso debe y tiene que estar regulado fundamentalmente por los requerimientos, características y leyes de los procesos en que pretende insertarse que son en este caso los procesos educativos, sin desconocer con ello su papel transformador y de cambio sobre estos mismos procesos” (Castañeda, 2003).

La integración de las TIC en las aulas constituye un proceso complejo al introducir nuevos ámbitos de conocimientos que el profesor debe dominar para desarrollar buenas prácticas educativas con tecnologías (Valverde Berrocoso, Garrido

Arroyo, & Fernández Sánchez, 2010). Dados los beneficios prácticos en la formación de profesionales la política de asimilación de las TIC ha sido coherentemente priorizada por el Ministerio de Educación Superior (MES) hace más de tres décadas con la introducción del Programa Director de Computación en 1984, la Estrategia de Computación y TIC del MES en el periodo 1996-2000 y la Estrategia Maestra de Informatización de la Educación Superior para el periodo 2000-2003, entre otras acciones. La Estrategia de Informatización del MES (2000-2003) define como objetivo general: “Elevar sustancialmente la calidad de todo el sistema mediante la mayor informatización posible de los componentes fundamentales de la Educación Superior”.

La flexibilización de las instituciones de educación superior para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual pasa por la explotación de las TIC en los procesos de formación (Salinas, 2004). Los cambios que se han producido a partir del desarrollo de las TIC en los procesos educativos deben ser adecuadamente reflejados en la formación de ingenieros informáticos, aprovechado sus potencialidades para dar respuesta a necesidades específicas de este proceso, como lo es la formación de diferentes roles dentro de un equipo de proyecto, acorde con las orientaciones reflejadas en los planes de estudios sobre la realización de trabajo colaborativo centrado en equipos de estudiantes relacionados con un proyecto, y la explotación de plataformas docentes interactivas, entre otros (MES, 1998b).

La formación universitaria tiene la misión de ayudar a ordenar, seleccionar, clasificar, comprender la información. Debe capacitar a los futuros profesionales para ser competentes, responsables y reflexivos frente al mundo de la información y sus problemas (Estayno & Grinsztajn, 2005). Además de la formación satisfactoria, la universidad tiene como objetivo lograr la adecuada inserción laboral de los egresados (del Peso, Gómez, & March, 2013).

Con la carrera Ingeniería Informática se pretende contribuir a la informatización de la sociedad, vinculando los estudiantes al desarrollo de sistemas informáticos, tanto en organizacio-

nes productivas como de servicio (Betancourt, 2002). Su propósito es obtener un incremento en la eficiencia de su funcionamiento, con técnicas que le permitan analizar el medio ambiente para delimitar los procesos computacionales, la información a procesar y las interrelaciones correspondientes, así como programar aplicaciones.

Para introducir las TIC en la labor educativa se hace necesario el replanteamiento de las prácticas de enseñanza por parte de los profesores. Si bien la reflexión pedagógica asociada a la educación virtual hace especial hincapié en el alumno como centro del proceso, no se puede desestimar la importancia que adquiere el docente que conduce el aprendizaje (Rodríguez, de Armas Rodríguez, Darin, León, & Arevalo, 2008).

Integrar las TIC en el currículum de la Educación Superior para lograr eficaces soluciones pedagógicas y tecnológicas exige resolver prioritariamente dos desafíos metodológicos: 1. conformar equipos de desarrollo interdisciplinario, capaz de integrar los distintos aportes que concurren al proceso de cambios, que se produce en la cultura universitaria cuando se trabaja con TIC y 2. encontrar un modelo de desarrollo flexible para permitir que el producto definitivo refleje efectivamente la integración de dichos aportes (Butter & Veloso, 2006).

Nuevos avances científicos-metodológicos, en los entornos virtuales para los aprendizajes, han direccionado a los profesores universitarios a un redimensionamiento de sus modos de actuación en la profesionalidad pedagógica, consecuente con ello para lograr la formación de profesionales en una Universidad docente-productiva (Valdés, Senra, Rey, & Darín, 2007). Durante la última década, los conceptos de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje vienen tomando una fuerza considerable al convertirse en los medios idóneos para crear espacios donde una institución pueda gestionar recursos educativos proporcionados por los docentes y permitir el acceso a los mismos para los alumnos (Gómez Echeverri, Uribe Restrepo Sábado, & Jiménez Builes, 2009).

Los entornos virtuales de enseñanza y aprendi-

zaje son aplicaciones informáticas diseñadas con el propósito de facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo (Ferreira Szpiniak & Sanz, 2009).

Los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje pueden influir en la forma de pensar e interactuar de los estudiantes y permitir la creación de nuevas comunidades de generación de conocimientos tales como las comunidades de aprendizaje en práctica en línea. Existen otras experiencias (Carracedo, Pérez, Ramírez, & Salazar, 2009), (Santa & Madrid, 2008), (Ruiz & Romero, 2008), (García-Beltrán, Martínez, Jaén, & Tapia, 2006), (S. Mariño, 2008) con la utilización de entornos virtuales en la formación de estudiantes. En estas experiencias se muestra cómo mejorar el aprendizaje de los alumnos, la comunicación entre alumno y profesor y la evaluación de los alumnos por parte de los profesores. Sin embargo, la presente investigación no trata solamente del aprendizaje de determinados tópicos, sino también de la preparación de los estudiantes como futuros egresados en un ámbito laboral.

El entorno virtual facilita no sólo que estos procesos de cooperación se puedan llevar a cabo atendiendo a la vez necesidades individuales de espacio y tiempo, dando respuesta a una forma de aprendizaje más autónoma y más liderada por el propio estudiante. También inaugura nuevas posibilidades de cooperación que permitirán enriquecer las propuestas pedagógicas que tenemos hasta estos momentos (I Catasús, Romeu, & Pérez-Mateo, 2007). Entre los entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza más utilizados en la actualidad se pueden mencionar WebCT (<http://www.webct.com/>), Moodle (<http://www.moodle.org/>) o Claroline (<http://www.claroline.net>). En particular, en la experiencia de la Universidad de Holguín se seleccionó Moodle.

Desde los inicios de la carrera Ingeniería Informática se vieron incorporados al plan de estudio elementos que componen la Ingeniería y Gestión de Software como disciplina. Esta es una disciplina específica de la profesión que ocupa un lugar importante la Ingeniería de Software, por su rol integrador en el desarrollo de sistemas informáticos (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000). Se



encarga de la preparación integral para formar un profesional que ha ido perfeccionándose hasta llegar actualmente a prepararlo en la gestión de proyectos informáticos en la solución de problemas reales de una organización productiva o de servicios del entorno, comprometido con el desarrollo sostenible de la región.

Existe un sinnúmero de entidades, empresas y organizaciones en general que aportan a los estudiantes problemáticas para ser solucionadas. En trabajos realizados anteriormente se mostraba la experiencia de la impartición de la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Holguín (Aguilera Cruz, 2006), (Ruiz de la Peña, Lamoth Borrero, Rita, & Félix, 2012). Allí se proponía que los estudiantes solucionaran estos problemas reales del entorno que le brindan a la sociedad un aporte real y significativo mientras que se mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje. La enseñanza y la utilización de herramientas informáticas se convierten en un punto esencial fundamentalmente en la carrera Ingeniería Informática como vía para que todos mejoren en su desempeño profesional. Lo anteriormente expresado se evidencia en los modos de actuación, esferas de actuación y campo de acción del Ingeniero Informático.

Los modos de actuación del Ingeniero Informático están asociados a los procesos relacionados con el desarrollo y explotación de un sistema informático, así como la autogestión del aprendizaje en correspondencia con el carácter sistémico de los avances en la tecnología informática.

Por su parte las esferas de actuación del Ingeniero Informático comprenden los procesos del ciclo de vida del sistema informático, la explotación de sistemas y herramientas de desarrollo, desempeñando diferentes roles en el equipo de desarrollo, así como la gestión del conocimiento y la capacitación. Desempeña su actividad profesional en un amplio espectro de organizaciones.

El campo de acción del Ingeniero Informático está asociado a la concepción, modelación, diseño, desarrollo, implantación, integración, mantenimiento y prueba de sistemas informáticos, explotando las infraestructuras de almacenamiento, procesamiento e intercambio de infor-

mación disponibles. Este profesional se inserta de manera multidisciplinaria con especialistas de diversas ramas para concebir y desarrollar la solución informática.

Como expresa (Franquesa et al., 2011), existen competencias transversales de la Ingeniería Informática a las que se les debe prestar especial atención: actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional; considerar el contexto económico y social en las soluciones de ingeniería, garantizando la sostenibilidad de las mismas. Esto también ha sido objeto de análisis en la carrera Ingeniería Informática en la Universidad de Holguín en aras de ser logrado a partir de los proyectos integradores.

Para comprender cómo se concreta esto en el plan de estudio del Ingeniero Informático se deben analizar las disciplinas principales integradoras. En el plan de estudio C' de esta carrera se contaba con dos disciplinas integradoras: Técnicas de Programación de Computadoras e Ingeniería y Gestión de Software. Por su parte, en el plan de estudio D que comenzó a aplicarse hace ya 5 cursos, la carrera cuenta nuevamente con dos disciplinas integradoras. No obstante las disciplinas Técnicas de Programación de Computadoras e Ingeniería y Gestión de Software se fusionan en Ingeniería y Gestión de Software, mientras que surge la disciplina Práctica Profesional agrupando las asignaturas de la práctica que antes se encontraban en Ingeniería y Gestión de Software.

La disciplina Ingeniería y Gestión de Software es de vital importancia en la preparación de los estudiantes pues a nivel internacional aumenta la necesidad de desarrollar una industria de software de excelencia. Inicia su aplicación en el territorio en el curso 1999-2000 y está derivada de la disciplina Sistemas Informáticos del plan de estudios C. En el Plan de estudio C' tiene carácter integrador y constituye la columna vertebral de la carrera abordando la proyección y gestión del software.

En la Universidad de Holguín se ha venido realizando un trabajo que muestra la importancia de la enseñanza de la Ingeniería de Software desde su integración con otras asignaturas de la carrera

que le aporten elementos que reafirmen sus conocimientos para la gestión de proyectos, favoreciendo un egresado comprometido con el desarrollo de productos informáticos sostenibles (Rodríguez H., 2007). En este trabajo se propuso además la resolución de problemas reales del entorno en un proyecto integrador que le brinda las herramientas necesarias para formar un profesional mejor preparado para la sociedad. Este ha sido un trabajo que se ha ido consolidando desde el plan C'. Con la asimilación del nuevo plan de estudios D para la formación del Ingeniero Informático, el trabajo realizado por parte del claustro de las disciplinas involucradas se adapta perfectamente. Ya se aplica ese nuevo plan de estudio, incluso, para el próximo curso, en todos los años de la carrera.

En este nuevo plan de estudios se concibe la disciplina Ingeniería y Gestión de Software como la disciplina principal de la carrera. Además encuentra apoyo en la disciplina Prácticas Profesionales; espacio para la integración de los conocimientos y habilidades obtenidas por los estudiantes. A estas alturas de la aplicación de este plan de estudios los esfuerzos realizados por la integración de asignaturas se han tomado como ejemplo para el resto de las asignaturas de la carrera (Rodríguez H., 2007).

Todo lo anteriormente expresado se ha realizado con el objetivo de satisfacer la necesidad de alcanzar el desarrollo de una industria de software de excelencia existe a nivel internacional. Para ello el país realiza esfuerzos serios para desarrollar la industria de software y es por esto que resulta de tanta importancia la incorporación de estudiantes en esta industria desde el proceso de formación. Con ello se utilizan las nuevas tecnologías para la selección y el tratamiento de la información a difundir y juegan un papel fundamental los proyectos incluidos. La integración con la Práctica Profesional permite una vez más afianzar en mayor medida los conocimientos adquiridos.

En la carrera Ingeniería Informática se ha logrado la integración de asignaturas de diversas disciplinas a través de la disciplina Ingeniería y Gestión de software. Esto ha permitido desde un

enfoque integral solucionar problemas territoriales que afectan entidades y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante existen elementos negativos en el plan de estudio como que las asignaturas de la disciplina integradora Ingeniería y Gestión de Software se imparten en mayor medida a partir de la segunda mitad de la carrera. Otro de los elementos que pudieran atender contra la integración disciplinaria es la dualidad de disciplinas integradoras que favorece la formación del estudiante como programador en los años iniciales de la carrera y no así en el rol de analista de sistemas.

Para paliar estas situaciones se ha establecido la vinculación de estudiantes de diferentes años, lo que ha permitido que se logre un mayor trabajo en equipo, asemejándose cada vez más a lo que enfrentarán los estudiantes una vez que estén egresados. Permitir que estudiantes de diferentes años trabajen en equipo fomenta que jueguen diversos roles de acuerdo con el nivel de profundidad de los conocimientos recibidos.

La disciplina Prácticas Profesionales está concebida como una disciplina integradora de la carrera, a través de la aplicación de los conocimientos recibidos en asignaturas de otras disciplinas, la inclusión de elementos asociados al perfil terminal del graduado y, sobre todo, con la realización de Prácticas Profesionales. Esta disciplina tiene un carácter profesional e investigativo. Los contenidos de la disciplina, integran los aspectos esenciales de la formación de hábitos como profesional.

Se ha realizado un amplio trabajo metodológico con los colectivos de las disciplinas Ingeniería y Gestión de Software y Prácticas Profesionales, que ha devenido en un trabajo coherente para su integración. El proyecto de curso orientado desde la Ingeniería de Software se proyecta de forma tal que al llegar a las prácticas laborales los estudiantes sientan la guía de las asignaturas que recibieron previamente. Esto ha fomentado la creación de habilidades profesionales a través de las prácticas laborales donde los estudiantes profundizan y aplican los conocimientos recibidos en las asignaturas durante el curso. El mismo pone al estudiante ante una situación real de

desempeño profesional acercando así la universidad y el mundo laboral, para lo cual integra conocimientos, habilidades, actitudes y valores (Concepción G. María Rita, 2005).

Inicialmente, resultaba imposible darle el carácter práctico requerido por estos contenidos, en parte por la carencia de medios técnicos necesarios. En los últimos años el impacto económico social de los trabajos realizados por los estudiantes es notable y reconocido por los efectos positivos en la formación de hábitos y habilidades en el graduado. Los trabajos desarrollados deben corresponderse con los objetivos del año como en la disciplina integradora Ingeniería y Gestión de Software. Los estudiantes ejercitan durante las prácticas los roles en un proyecto de software y el trabajo en equipo. No obstante se ha llegado a una formación personalizada en correspondencia con los proyectos en los que se labore.

Se ha fortalecido la integración; a través de las disciplinas Práctica Profesional e Ingeniería y Gestión de Software, con el componente laboral, investigativo y docente, con el fomento de proyectos que respondan a las líneas de investigación en las que participan estudiantes y profesores. La incorporación en la evaluación de las asignaturas de las disciplinas de elementos como la participación en eventos, el trabajo en Grupos Científicos Estudiantiles ha jugado además un papel decisivo en la calidad de los resultados obtenidos durante la docencia y posteriormente en la práctica laboral.

La satisfacción de las necesidades del entorno se lograba en el Plan de estudios C' con las asignaturas Temas Especiales. En el Plan de estudios D aparecen las figuras currículo propio y currículo optativo electivo. La disciplina Ingeniería y Gestión de Software juega un importante papel para resolver los problemas del entorno, adecuándose a las necesidades reales existentes. Se ha realizado un trabajo intensivo en este sentido llegando a formular perfiles para los futuros egresados en dependencia de las asignaturas optativas que cursen. Con el trabajo realizado se tiene mayor satisfacción del nivel de integración interdisciplinaria. El divorcio entre la programación y la ingeniería de software ha sido eliminado y la presentación tardía de la ingeniería de software

se ha solucionado (MES, 1998a, 1998c).

Por otro lado, la producción de software, sobre todo a escala industrial, es un proceso altamente cooperativo, que requiere el desarrollo en equipo. La ingeniería de software incluye la creación de múltiples artefactos, tales como el modelo de diseño, descripción de requisitos, diseño de pruebas, código, descripción de la arquitectura, entre otros; para lo cual se requiere la contribución de varios ingenieros. Por tanto, para la formación de Ingenieros Informáticos se debe tener en cuenta que esta disciplina se pone en práctica a través de la participación del ingeniero en la ejecución de diferentes roles como parte de un equipo multidisciplinario durante la concepción e implantación de un producto informático y la aplicación de una metodología de desarrollo en la que deben coordinarse los esfuerzos para garantizar la coherencia entre las diferentes partes que integran la solución.

Es por ello que en la formación de Ingenieros Informáticos resulta necesario el trabajo en equipo para la solución de problemas prácticos. En este sentido se destacan las herramientas de trabajo colaborativo, que constituyen una manera eficiente de lograr que los estudiantes trabajen en equipo en ambientes digitales, propiciando la utilización de metodologías que estimulen a trabajar cooperativamente, donde los estudiantes tienen responsabilidad no sólo sobre su propio aprendizaje, sino también sobre el aprendizaje del resto de los integrantes del equipo. Estas herramientas soportan tanto la creación colaborativa de contenidos como la comunicación y compartición de contenidos existentes. Además, en estos ambientes el estudiante aprende mientras crea ejercicios, textos, colabora y comparte información (Ramos & Morera, 2007).

Esta investigación muestra cómo a partir de la utilización de estas tecnologías y la integración disciplinaria en la práctica docente, se puede transformar la universidad para lograr una contribución más efectiva al bienestar de la sociedad. Las prácticas laborales aplicadas directamente a problemas reales del entorno influyen directamente en el sentido de pertenencia de los estudiantes, su responsabilidad ante la solución de las situaciones presentadas y el cumplimiento

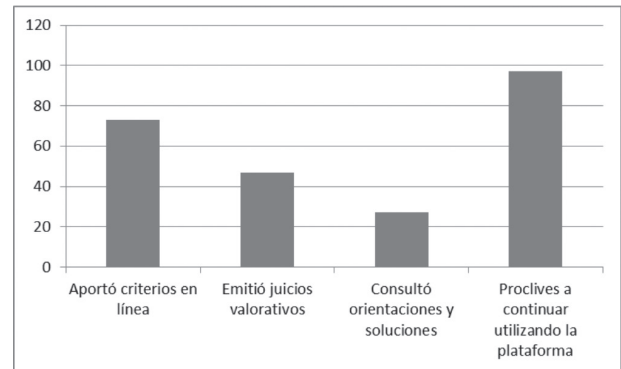
to de la misión de la institución social que los forma. La relación entre las diferentes asignaturas de las disciplinas integradoras y los roles a los que tributan, como salida a través de los objetivos de los años de la carrera, se muestran en la Fig. 1.

**Figura. 1:** Relación entre asignaturas de las disciplinas integradoras y roles por años

1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
•Int.a la Programación •Diseño y Programación OO •Introd.a la Gestión de Software	•Práctica Profesional •Estructura de Datos •Base de Datos	•Práctica Profesional •Ing de Software I	•Práctica Profesional •Ing de Software II •Ing de Software III	•Trabajo de Diploma
Programador Probador	Programador Probador	Diseñador de Bases de Datos Programador Analista	Analista Gestor de la Calidad	Gestor de Proyectos

Con esta concepción integradora a partir de las disciplinas y los objetivos de los años, se conformaron 11 equipos. Para lograr una integración efectiva se propuso utilizar las herramientas que ofrece la plataforma Moodle; el foro y el taller fundamentalmente para orientar, dar seguimiento, y para el trabajo colaborativo en equipos, así como el uso de software profesional para la elaboración de los proyectos. Se orientó subir las soluciones parciales (modelos, documentación) y utilizar el espacio del taller para emitir juicios técnicos de acuerdo con el rol desempeñado. La participación en la evaluación de los proyectos realizados por otros equipos no se planteó de manera obligatoria, para observar la motivación que podían tener los participantes al ser evaluados o fungir como evaluadores, y solo al final del proceso se recompensó la participación. En la Fig. 2 se muestra la participación de los estudiantes en la plataforma.

**Figura. 2:** Participación de los estudiantes en la plataforma Moodle



El 100% de los participantes accedió a la plataforma. El 73% aportó criterios en línea durante la construcción de las soluciones y el 47% emitió juicios valorativos sobre las soluciones de los otros equipos. El 27% se limitó a consultar las orientaciones y soluciones aportadas por los demás y subir los ficheros correspondientes a la plataforma. Sin embargo, al finalizar el proceso se realizó una encuesta para conocer el grado de aceptación de la plataforma y el 97% declaró que le gustaría continuar utilizando la plataforma para este tipo de ejercicio docente. Dentro de las sugerencias más significativas aportadas para mejorar el grado de participación, declararon la necesidad de un espacio privado dentro de la plataforma para la comunicación y continuidad de los equipos de proyecto con la rotación de roles.

## CONCLUSIONES

Se presentaron las acciones realizadas en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", dando respuesta a la demanda existente en el entorno apoyando la informatización de la sociedad, desde la docencia hasta las prácticas profesionales, experiencia en la que se utiliza la plataforma Moodle para orientar, dar seguimiento, y para el trabajo colaborativo en equipos; y software profesionales para el desarrollo de los proyectos, lo cual permitió elevar la calidad del proceso docente a través de una integración más efectiva.

Se realizó un análisis de las características del plan de estudio de la carrera Ingeniería Informática y las experiencias enfocadas a la integración disciplinaria y satisfacción de necesidades del entorno



durante la formación de ingenieros informáticos con el apoyo de las TIC. La satisfacción de necesidades del entorno se fortaleció con el surgimiento del currículo optativo y el currículo propio en el nuevo plan de estudio, así como con un mayor nivel de integración interdisciplinario entre las disciplinas Ingeniería y Gestión de Software y Práctica Profesional con una mayor satisfacción.

A partir de estos elementos y los criterios aportados por profesores de la carrera se observó el grado de participación en talleres y foros en plataforma interactiva Moodle y la motivación de los mismos para evaluar los trabajos desarrollados por otros equipos, compuestos por 72 estudiantes de 3ero y 4to años de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Holguín. Se determinó que estas tecnologías tienen un impacto positivo en el trabajo en equipos, haciendo más efectiva la colaboración durante la elaboración de los proyectos, con un aceptable grado de motivación y participación, lo cual permitió elevar la calidad del proceso docente a través de una integración más efectiva de los equipos compuestos por estudiantes de diferentes años de la carrera y la integración interdisciplinaria.

## REFERENCIAS

1. Aguilera Cruz, O. y Ruiz de la Peña, J. (2006). Importancia de la Ingeniería de Software en la producción de software. *Revista electrónica "Ciencias Holguín"*(4).
2. Betancourt, José. (2002). *Gestión estratégica. Navegando hacia el cuarto paradigma.* (5 ed.). Venezuela: T. G. Red 2000 Ediciones.
3. Butter, Marceio Careaga, & Veloso, Angélica Avendaño. (2006). *MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO BASADO EN LA INTEGRACIÓN CURRICULAR DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC). EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA,(GCATIC/ DU).* REXE: *Revista de estudios y experiencias en educación*, 5(10), 55-74.
4. Carracedo, MT, Pérez, C, Ramírez, P, & Salazar, B. (2009). Implantación coordinada del entorno virtual Moodle y su utilización en la Escuela Universitaria de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid. *Jornadas Internacionales de Innovación Educativa (INECE)*.
5. Castañeda, H. A. E. (2003). El papel de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en el proceso de enseñanza aprendizaje a comienzos del siglo XXI *Preparación pedagógica Integral para Profesores Universitarios* (pp. 139 – 164): Félix Varela.
6. Concepción G. María Rita, Rodríguez E. Félix. (2005). *El rol del estudiante y el profesor en el proceso de enseñanza y aprendizaje:* Ediciones Holguín.
7. del Peso, Mónica Martín, Gómez, Ana Belén Rabadán, & March, Julio Hernández. (2013). Desajustes entre formación y empleo en el ámbito de las Enseñanzas Técnicas universitarias: la visión de los empleadores de la Comunidad de Madrid *Mismatches between higher education and the labour market in Engineering Sciences: the employers' point of.* *Revista de educación*(360), 244-267.
8. Estayno, Marcelo, & Grinsztajn, Fabiana. (2005). *Hacia un nuevo paradigma en la formación de profesionales de informática y TICs.* Paper presented at the I Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina.
9. Ferreira Szpiniak, Ariel, & Sanz, Cecilia Verónica. (2009). *Un modelo de evaluación de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje basado en la usabilidad.* Paper presented at the IV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.
10. Franquesa, David, Cruz Díaz, Josep Llorenç, Álvarez Martínez, Carlos, Sánchez Carracedo, Fermín, Fernández Jiménez, Agustín, & López Álvarez, David. (2011). *Cómo formar Ingenieros en Informática en la competencia Sostenibilidad y Compromiso Social.* Paper presented at the JENUI 2009 (Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática).
11. García-Beltrán, A, Martínez, Raquel, Jaén, José-Alberto, & Tapia, Santiago. (2006). *La auto-evaluación como actividad docente en entornos*

- virtuales de aprendizaje/enseñanza. *Revista de Educación a Distancia*, 5(6), 6.
12. Gómez Echeverri, María Angélica, Uribe Restrepo Sábado, Gabriel Hernán, & Jiménez Builes, Jovani Alberto. (2009). nueva perspectiva de los entornos virtuales de Enseñanza y aprendizaje en ingeniería. Caso práctico: operaciones con sólidos. *Dyna*, 76(160), 283-292.
13. González, Ramiro Alberto Cumbreira. (2007). Las habilidades del ingeniero informático logradas a través de la enseñanza de la Física, con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs). *Pedagogía Universitaria*, 12(3).
14. I Catasús, Montse Guitert, Romeu, Teresa, & Pérez-Mateo, Maria. (2007). Competencias TIC y trabajo en equipo en entornos virtuales. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(1).
15. Jacobson, Ivar, Booch, Grady, & Rumbaugh, James. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid: Addison Wesley.
16. Mariño, S. (2008). Diseño de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje para la asignatura de Inteligencia Artificial. *Revista electrónica Quaderns Digitals*(3).
17. Mariño, Sonia I, & Godoy, Maria V. (2008). Desarrollo de entornos virtuales educativos. *Contribuciones desde el Área de Ingeniería Web. Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*(53), 9.
18. MES. (1998a). Plan de estudios Carrera Ingeniería Informática. La Habana.
19. MES. (1998b). Plan de estudios D Carrera Ingeniería Informática. La Habana.
20. MES. (1998c). Plan temático de la Carrera Ingeniería Informática. La Habana.
21. O'farrill, José Luis Montero. (2010). Estrategia para la introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 9(1), 75-87.
22. Ramos, Juan Francisco Cabrera, & Morera, Osmel Lorenzo. (2007). Centro Virtual de Recursos: modelo y su aplicación. *Revista cubana de ciencias informáticas*, 1(1).
23. Rodríguez H., María del Carmen, Torres R., Malkon. (2007). Sistema experto vacío. Proyecto de curso. Universidad de Holguín. Holguín.
24. Rodríguez, María Caridad Valdés, de Armas Rodríguez, Noralvis, Darin, Susana Beatriz, León, Margarita Abreu, & Arevalo, Ariel Castro. (2008). Una herramienta TIC estratégica para el crecimiento profesional en la sociedad del conocimiento: La formación transversal curricular de competencias comunicativas. *EduTec: Revista electrónica de tecnología educativa*(26), 5.
25. Ruiz de la Peña, J., Lamoth Borrero, L., Rita, Concepción G. María, & Félix, Rodríguez E. (2012). El proyecto integrador como experiencia didáctica en la formación del ingeniero informático: Universidad de Holguín, Cuba (UHOLM). *Revista Escenarios*, 10(1), 106-115.
26. Ruiz, I, & Romero, S. (2008). Moodle: una herramienta eficaz aplicada a la enseñanza de las prácticas, en el área de electrónica y arquitectura de los computadores. Paper presented at the VIII Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica.
27. Salinas, Jesús. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56(3-4), 469-481.
28. Santa, Miguel Ángel Zamora Izquierdo José, & Madrid, Lozano Germán Villalba. (2008). Una Experiencia de Transición hacia el EEES en la Enseñanza de Tecnología Electrónica Mediante Nuevas Técnicas Docentes.
29. Valdés, MC, Senra, A, Rey, A, & Darín, S. (2007). Las competencias pedagógicas en los creativos entornos virtuales de aprendizajes universitarios. *EduTec: Revista electrónica de tecnología educativa*(24), 5.
30. Valverde Berrocoso, Jesús, Garrido Arroyo, María del Carmen, & Fernández Sánchez, Rosa. (2010). Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas educativas con TIC. *Teoría de la Educación Sociedad de la Información (TESI)*, 11(3).