

ISSN: 1135-9250



EduTec - e . Revista Electrónica de Tecnología Educativa

Número 37 / Septiembre 2011

LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE EN LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS. PASADO, PRESENTE Y FUTURO

*ICT IN THE TEACHING SOFTWARE ENGINEERING AT THE UNIVERSITY
OF INFORMATIC SCIENCES. PAST, PRESENT AND FUTURE.*

*Ailec Granda Dihigo ; agrand@uci.cu
Yunier Santos Ramírez ; yunier@uci.cu*

Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba

RESUMEN

Este artículo muestra las etapas por las cuales ha transcurrido la enseñanza de la Ingeniería de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas, con apoyo de las TIC. Se describe cada etapa, con los principales resultados obtenidos tras su aplicación. Posteriormente se muestra el trabajo que se realiza en la actualidad, reflejando las acciones que deben realizarse, los principios que deben regir los productos que se obtengan, así como los resultados que se esperan.

PALABRAS CLAVE: Tecnología de la Información y las Comunicaciones, Emisiones Televisivas, Curso Virtual, Comunidad Virtual, Ingeniería de Software, Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

ABSTRACT

This article shows the stages through which has passed the teaching of Software Engineering at the University of Informatics Sciences , with support of ICT. Provides a description of each stage, with the main results obtained after implementation. Later shows the work done today, mirroring the actions to be performed, what principles should govern the products obtained and the results expected.

KEYWORDS: Communication Information Technology, Television Broadcasts, Online Course, Virtual Community, Software Engineering, Teaching-Learning Process.

1. INTRODUCCIÓN:

El conjunto de transformaciones sociales propiciadas por la innovación tecnológica y por el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación, los cambios en las relaciones sociales y una nueva concepción de las relaciones tecnología-sociedad que condiciona la posición de las tecnologías frente a la educación, están provocando que el sistema educativo, una de las instituciones sociales por excelencia, se encuentre inmerso en un proceso de cambios (Salinas, 2007). Este conjunto de transformaciones, ha propiciado que el mundo se encuentre ante un contexto favorable, donde la utilización de las TIC, garantice el continuo desarrollo de los procesos formativos.

El desarrollo de la Educación Superior en Cuba, marcha aparejado a todos estos avances en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las universidades cubanas han adoptado las TIC, destacándose en 3 ámbitos diferentes. El primero de ellos se refiere al uso de las TIC en cuestiones administrativas, el segundo al uso de las TIC en la investigación, donde profesionales de prestigio en diferentes países del mundo pueden colaborar sin necesidad de moverse de su sitio y el tercero, el cual se abordará con más profundidad, es el uso de las TIC como medio en la enseñanza. (Granda, 2010).

Como máxima expresión de la ocupación e importancia que le ha dado el país, al desarrollo de las TIC y la informática, se crea en el año 2002 la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la cual además de tener como objetivo impulsar la industria cubana del software, tiene como estrategia, la explotación constante de la tecnología, en función de sus 3 procesos fundamentales: Formación, Producción e Investigación.

El plan de estudio de la Ingeniería en Ciencias Informáticas (ICI), carrera que se estudia en esta Universidad, tiene concebido la existencia de varias disciplinas, las cuales agrupan la totalidad de las asignaturas de la carrera. Tres de las disciplinas existentes, constituyen la base en la formación del profesional que se pretende graduar: Ingeniería y Gestión de Software (IGSW), Técnicas de Programación y Práctica Profesional; es en ellas donde los estudiantes desarrollan las habilidades básicas para su aplicación en la práctica productiva. (Granda, 2010).

Con el surgimiento de la UCI, y a su vez de la carrera, aparece la posibilidad de llevar a cabo proyectos de grandes producciones de software. Los problemas que se presentan en la construcción de grandes sistemas de software no son simples versiones a gran escala de los problemas de escribir pequeños programas de software (Zarazaga y Alonso, 2003). Los grandes sistemas son tan complejos que resulta imposible para cualquier individuo recordar los detalles de cada aspecto del proyecto, por lo que para tener éxito al diseñar y construir un software no trivial se necesita una cierta disciplina; es decir, se necesita un enfoque de ingeniería. Con ello se facilita la construcción de sistemas en los plazos de tiempo especificados, cumpliendo con el presupuesto estimado, y satisfaciendo las necesidades del cliente.

Esto explica el por qué la Disciplina de IGSW, forma parte de la columna vertebral en la formación de los Ingenieros en Ciencias Informáticas de la UCI, la misma constituye uno de

los principales espacios, donde el estudiante puede aplicar en la práctica productiva, el resultado obtenido durante el proceso de enseñanza- aprendizaje.

2. DESARROLLO

La UCI, adscrita al Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), es el resultado del trabajo realizado por diferentes organizaciones del país, las cuales se unieron para hacer realidad la idea de inaugurar una universidad diferente, que tuviera como misión, formar profesionales, comprometidos con su Patria, calificados en la rama de la Informática, a partir de un modelo pedagógico flexible, que vinculara dinámica y coherentemente el estudio con la producción y la investigación, acorde con las necesidades sociales del país y de otros pueblos hermanos (Gil-Morell, 2006).

El plan de estudios que comenzó a impartirse en esta universidad, fue elaborado a partir de la cooperación de especialistas de diferentes universidades del país, como fue el caso de profesores de mucha experiencia, de la Universidad de la Habana, Universidad Central de las Villas, Universidad de Oriente y del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. (CUJAE). Este plan es diferente al del resto de las universidades del país, siguiendo el principio martiano de la vinculación Estudio-Trabajo. Se hace énfasis en la producción como parte del proceso de aprendizaje. A partir del tercer año de la carrera, los estudiantes pueden vincularse a diferentes proyectos productivos que aportan a la economía del país.

La disciplina de IGSW, fundamental en la formación ingenieril de cada uno de los estudiantes, ha marcado pautas en cuanto a su evolución. Desde el año 2003-2004, que comenzó a impartirse por primera vez en la institución, ha sufrido un grupo de transformaciones, que evidencian su continuo desarrollo. Estos cambios han estado estrechamente vinculados al avance indiscutible que ha tenido la utilización de las TIC en el sector educativo, por lo que uno de los elementos que caracterizan dichas transformaciones, es la incorporación de las nuevas tecnologías al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad. Se puede hablar de diferentes etapas, para hacer referencia a las acciones llevadas a cabo con este fin, aunque en concreto, la diferencia está marcada por la continua incorporación de recursos, actividades y medios en el desarrollo del proceso.

3. ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE. PAPEL DE LAS TIC

La Ingeniería de Software es una disciplina muy joven, la cual surge de la necesidad de aumentar en el proceso de producción de software la eficiencia y la calidad del proceso productivo y del producto final de este. El hecho de estar presente en las diferentes etapas que se llevan a cabo en la industria del software, ha hecho que constantemente se investigue acerca de ella y se muestren resultados obtenidos de los diferentes proyectos de software que se realizan. Todo esto ha provocado que la enseñanza de esta materia, constituya un reto para las Universidades, puesto que la misma tiene una incidencia directa en la formación ingenieril de los graduados de las carreras en que se estudia.

El constante avance de las TIC, ha hecho que se busquen diferentes alternativas, que desde un punto de vista didáctico, contribuyan al desarrollo no solo de la enseñanza, sino también del aprendizaje de la Ingeniería de Software. En función de esto, se han ejecutado múltiples investigaciones, que muestran como resultado común, las diferentes posibilidades o aportes que proporciona el uso de las nuevas tecnologías al desarrollo de esta Disciplina. Es por este motivo que la enseñanza de la misma no ha estado ajena al desarrollo alcanzado en la virtualidad, al ser asignaturas de la especialidad, que definen la formación profesional de los futuros egresados, se trabaja en la identificación de los medios de enseñanza que permitan al estudiante llegar a la esencia de los problemas a resolver.

En resumen, múltiples son las ventajas que proporciona la introducción de estos avances, la posibilidad de acceder a toda la documentación disponible en la red, trabajar colaborativamente con otros estudiantes o especialistas en el tema, así como intercambiar experiencias, dudas y cualquier tipo de información, hacen que constituya una necesidad la incorporación de la Disciplina a este entorno tecnológico. Los ingenieros de software necesitan estar preparados en cuanto al uso de la tecnología. Las competencias que puedan desarrollar en este sentido, harán más viable y exitoso su trabajo en la construcción de software. He aquí la importancia que se le ha dado al tema y los esfuerzos desarrollados con este fin.

4. METODOLOGÍA

Este artículo describirá los resultados de las diferentes etapas por las cuales ha transitado el desarrollo de la Disciplina, haciendo hincapié en el papel jugado por las TIC en cada una de ellas. Las mismas son:

- 1era: Emisiones Televisivas como apoyo a la enseñanza de la Ingeniería de Software. Sitio Web de la Disciplina.
- 2da: Cursos Virtuales de apoyo a la enseñanza presencial.
- 3ra: Actualidad de la enseñanza de la IGSW en la UCI con apoyo de las TIC, movimiento al futuro.

Estas etapas han estado marcadas por la utilización de la metodología de Investigación + Desarrollo (I+D), combinándose técnicas cuantitativas y cualitativas. En el caso de las cualitativas, se ha trabajado con la investigación-acción, por considerarse la más adecuada al contexto y a las características de todas las acciones realizadas.

En el caso de las técnicas cuantitativas, se utilizaron como aproximación metodológica la Encuesta, diseñándose cuestionarios para evaluar y medir los resultados obtenidos tras la aplicación de las diferentes etapas que serán descritas. También fueron utilizados durante el diagnóstico antes de comenzar la puesta en práctica de los procedimientos propuestos y para la validación con expertos.

El modelo de diseño instruccional utilizado en las 2 últimas etapas es el ADDIE, desarrollándose las 5 fases que propone: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Para realizar la evaluación en la 2da etapa, se aplicaron los siguientes instrumentos:

- Cuestionario, para medir el grado de satisfacción del alumnado con el desarrollo de la asignatura y su interacción con la tecnología.
- Cuestionario para medir la aplicación de lo aprendido por los estudiantes en los proyectos productivos en los cuales trabajan.
- Cuestionario para medir el impacto de la formación recibida por los alumnos, en la institución.
- Cuestionario a Expertos para corroborar la validez del diseño del instrumento para medir el grado de satisfacción de los usuarios.

Para el trabajo a realizar en la tercera etapa, se aplicarán cuestionarios a usuarios, expertos y se realizarán pruebas para diagnosticar y medir conocimientos; aplicando para ello, la misma metodología descrita.

Población y Muestra

Para el desarrollo de la 1era etapa, se tomó como población los 2000 estudiantes del 3er año de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas en el curso escolar 2004-2005.

En la 2da etapa, utilizaron el 1er Curso Virtual de Ingeniería de Software, los 1500 estudiantes del 3er año del curso 2007-2008. La población que utilizó el curso virtual propuesto en el curso 2009-2010, fueron los 1498 estudiantes del 3er año de la carrera, los cuales recibieron en ese momento la asignatura de Ingeniería de Software.

Para la tercera etapa, se tomó como población objetivo los estudiantes de 2do a 5to año, profesores y especialistas de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la UCI.

Para la aplicación del instrumento que medía el grado de satisfacción de los estudiantes con el curso diseñado en la 2da etapa, se tomó una muestra probabilística estratificada de 150 estudiantes de la población definida.

Para la aplicación de la 3era etapa, la muestra seleccionada es no probabilística por conveniencia, integrada por 65 participantes.

5. RESULTADOS

En este apartado, presentaremos el desarrollo de las diferentes acciones, en cada una de las etapas, así como los resultados obtenidos en la aplicación de las mismas.

1era etapa: Emisiones Televisivas como apoyo a la enseñanza de la Ingeniería de Software. Sitio Web de la Disciplina.

En el curso escolar 2004 – 2005 comenzaron a impartirse las asignaturas de Ingeniería de Software I y II, a estudiantes del tercer año de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informática. Los egresados de esta universidad, requerían de una preparación de excelencia, fuertemente vinculada a la materia en cuestión. La necesidad de graduar ingenieros de software altamente calificados se imponía, por lo que era necesario analizar y explotar todos los recursos que estuvieran al alcance de la UCI, para lograr este fin.

En función de dar respuesta a esta demanda, se comenzó a trabajar en la búsqueda de alternativas, que con un fuerte componente metodológico y pedagógico, contribuyeran a desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW en la Universidad. La cantidad de estudiantes cada vez era más creciente, todos de la misma especialidad y con grandes expectativas en cuanto a conocer sobre estas asignaturas. En este sentido, y teniendo en cuenta que el claustro que impartía la misma no tenía toda la experiencia pedagógica necesaria para enfrentarse a temas de alta complejidad y lograr llegar a sus estudiantes, se decidió utilizar la televisión como medio de transmisión masiva del conocimiento a fin a la Disciplina.

Este proceso tuvo diferentes fases, donde por supuesto, se fueron obteniendo logros y se identificaron insatisfacciones, que constituyeron los elementos fundamentales para el estudio y mejora de cada una de las etapas.

A continuación se describen las 4 fases desarrolladas (Ciudad y Soto, 2006)

- Fase de Iniciación: Incipiente utilización del medio, donde se explotaban pobremente las bondades de la televisión, y se trató tácitamente de exportar el aula universitaria a la televisión, sin la utilización de los principios del medio televisivo, sino solo los intereses pedagógicos de la enseñanza.
- Fase de desarrollo: Se realizaron modificaciones basadas en la mejoría de las emisiones didácticas desde el punto de vista pedagógico y su acercamiento a los principios de la televisión.
- Fase de establecimiento: Se incorporaron completamente los principios elementales del medio a la definición de las emisiones televisivas y se disminuyeron los tiempos de transmisión al aire por emisión.
- Fase de mantenimiento: Potenciación del uso de los principios básicos de la televisión como medio; definición de los núcleos de transmisión televisiva didáctica y sus contenidos y materiales principales. Definición de los medios y métodos pedagógicos de apoyo a las emisiones televisivas didácticas.

Como resultado del trabajo realizado, se logró que todas las conferencias que aparecían en el Plan Calendario de la asignatura, estuvieran apoyadas por emisiones televisivas. Estas emisiones tuvieron definido un grupo de principios y buenas prácticas, con el objetivo de no resultar monótonas a los estudiantes y lograr transmitir los contenidos impartidos.

Sitio Web de la Disciplina

En los primeros cursos que se impartieron las asignaturas de Ingeniería de Software, no existía en la universidad, ningún entorno virtual de aprendizaje. En esa etapa, que coincidía con la puesta en práctica de las emisiones televisivas como apoyo a la docencia de la Disciplina, aún se analizaba, cuál plataforma era la ideal para utilizarse en el proceso docente. Aunque era una realidad los logros obtenidos hasta el momento con la iniciativa del uso de la televisión como medio, aún no se lograba la interacción entre los estudiantes y el trabajo colaborativo. Todo esto implicaba que no se contara con ningún curso virtual que apoyara la enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería de Software en la universidad.

Ante esta situación, el Departamento Docente Central (DDC) de IGSW, el cual se encarga de guiar metodológicamente las asignaturas y la Disciplina en sí, tuvo que adoptar otras

variantes, que al menos garantizaran la distribución de contenidos y materiales para cada una de las actividades docentes. Se contaba entonces con un sitio Web, en el cual se colgaban las clases de las diferentes asignaturas. Esto constituyó un pase de avance en la ejecución del proceso, pues de esta forma se evitaba el constante envío de clases y materiales vía correo electrónico. Los estudiantes podían acceder desde cualquier lugar de la Universidad a dicho sitio y bajar los materiales que necesitara para su estudio y autopreparación. Aunque en su momento la existencia de este sitio jugó un papel decisivo, se pudieron identificar un grupo de inconvenientes que a las claras indicaban que había que continuar investigando e insertando los avances de las TIC en la Disciplina. Uno de los elementos fundamentales que fue analizado fue el hecho de que el sitio no brindaba ninguna posibilidad de interacción entre estudiantes y profesores, ni entre los propios estudiantes.

2da etapa Cursos Virtuales de apoyo a la enseñanza presencial.

En el curso 2007-2008, la Dirección de Teleformación, la cual pertenecía a la Vicerrectoría de Formación de la Universidad, establece la utilización del Entorno Virtual de Aprendizaje (Moodle) para apoyar el proceso docente educativo de las diferentes disciplinas y asignaturas de la carrera. Es así como surge en ese año, el curso virtual de Ingeniería de Software, el cual apoyaba el proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina. Este curso facilitaba mucho más la interacción entre los actores del proceso, si se compara con los recursos utilizados en años anteriores, no obstante hay que destacar que no cumplía con las características fundamentales que debe tener un curso de este tipo, pues generalmente la participación de los estudiantes era poca, los materiales y recursos que se publicaban en el mismo, en muchas ocasiones no estaban adaptados a este tipo de actividad, por lo que, aunque apoyaba la marcha de la asignatura, realmente no contribuía a potenciar el desarrollo de esta disciplina en la UCI. (Granda, 2010)

A pesar de que se habían identificado las insuficiencias explicadas, no es hasta el curso 2009-2010 que se comienza a trabajar con un nuevo curso virtual, pues en el curso 2008-2009, se utilizó el mismo que ya existía, aunque se le realizaron algunos cambios en aras de tratar de dar solución a las problemáticas existentes. Al ver que los resultados obtenidos no habían sido los mejores, el DDC de IGSW se da a la tarea de diseñar un nuevo curso, que cumpliera con las características de uno de este tipo y finalmente resolviera las situaciones que continuaban existiendo. Es así como la Jefa del Departamento Docente Central (1era autora de este artículo), desarrolla su proyecto de tesis de maestría, trabajando en el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de un curso virtual que apoyara el proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad.

El curso mencionado, fue diseñado a partir de la utilización del modelo de diseño instruccional ADDIE. Fue ejecutada cada una de sus etapas, culminando con la evaluación de la puesta en práctica del mismo. Para esto se utilizó el modelo propuesto por Kirkpatrick, en el cual se obtenía el criterio de los usuarios del curso, a partir de la aplicación de los 4 niveles que propone dicho modelo. Además, sobre la marcha, se iba realizando una evaluación formativa, con el objetivo de dar solución a los problemas que iban presentándose durante el desarrollo de la asignatura.

Como resultado de la aplicación del curso, se pudo corroborar que existía un alto grado de satisfacción en la mayoría de los estudiantes y que los resultados docentes de los mismos fueron mejorando paulatinamente, hasta obtener su máxima expresión en ese curso docente. Además, se logró la transferencia de lo aprendido a la actividad laboral, en este caso los proyectos productivos y el trabajo desarrollado por los estudiantes, a partir de las transformaciones realizadas, tuvo un impacto positivo en la institución.

3era etapa: Actualidad de la enseñanza de la IGSW en la UCI con apoyo de las TIC, movimiento al futuro.

Como se ha podido apreciar, la enseñanza de la IGSW en la UCI, ha transcurrido por diferentes momentos. Es precisamente en el curso 2009-2010, donde se identificaban los mejores resultados, sustentados fundamentalmente en el uso de las TIC. Como todo desarrollo evolutivo, constituía una necesidad continuar trabajando en el análisis y mejora de lo que ya se había obtenido hasta el momento. Es por ello que tomando algunas consideraciones expresadas en el Documento de Tesis de Maestría de la Jefa del Departamento Docente Central y teniendo en cuenta los estudios y análisis realizados en la actualidad por los autores, se trabaja en la identificación y diseño de nuevas alternativas para desarrollar el proceso de e-a de la IGSW, tomando como basamento el aprendizaje virtual y la gestión del conocimiento.

Como fue descrito anteriormente, en la universidad se trabaja con el EVEA Moodle, en el cual están montadas todas las asignaturas del plan de estudio de la carrera. Los cursos de las asignaturas que conforman la Disciplina de IGSW han experimentado un avance excepcional (explicado anteriormente). Aunque es una realidad que han mejorado en muchos sentidos los cursos disponibles, no se debe obviar que el EVEA Moodle presenta un grupo de inconvenientes que determinan la necesidad de investigar en busca de nuevas ideas y soluciones que desarrollen de manera más efectiva los procesos de formación en la Educación Superior. Se pueden mencionar entre las principales limitantes:

- Es poco flexible. Está orientado a cursos (asignaturas), lo cual imposibilita el trabajo a nivel de Disciplina.
- Las actividades que se realizan son rígidas si se compara con otros entornos que se utilizan en la virtualidad.
- No posibilita el trabajo con otras herramientas que faciliten en mayor medida el trabajo colaborativo.
- Presenta una interfaz rígida, sin permitir cambios importantes en cuanto a su apariencia.

Aunque es un hecho que se han tenido avances en el desarrollo de las asignaturas de la Disciplina gracias al trabajo que se realiza en cada uno de sus cursos virtuales, no se puede dejar de reconocer que se ha quedado en un nivel inferior el desarrollo de la Disciplina en sí. La posibilidad de gestionar el conocimiento que se desarrolla alrededor de la misma, constituye una de las principales fortalezas con las que se cuenta, y sin embargo hasta el momento no se han logrado resultados positivos en este sentido, al no contar con plataformas que se adapten mejor a las condiciones y necesidades de la institución.

Las comunidades virtuales representan un salto cualitativo respecto a los EVEA. El hecho de ser más flexibles propicia que se puedan buscar nuevas ideas que sustenten la solidez de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Aunque es evidente que la utilización de las mismas desarrollaría aún más el trabajo en la Disciplina, hay que reconocer que aún en la UCI no se ha investigado en la posibilidad de crear este tipo de herramienta o plataforma y en cómo adaptarla a un contexto donde se quieran desarrollar los procesos formativos.

Según Cabero (2006) las principales características y ventajas que determinan a las comunidades virtuales son:

- La interacción se efectúa a través de máquinas.
- Son comunidades flexibles temporal y espacialmente para la recepción y envío de información.
- Independientemente del tipo de comunidad se caracterizan por el intercambio de información y conocimiento entre las personas que en ella participan.
- Sus participantes suelen compartir un lenguaje, unas creencias y unas visiones.
- La comunicación se puede establecer movilizand o diferentes herramientas de comunicación: correo electrónico, chat, videoconferencia, weblog, wiki.

La mayoría de los profesores de las asignaturas en la Universidad, consideran adecuados los cambios que se han ido introduciendo, así como los avances en el uso de las TIC. No obstante, reconocen que se debe escalar a niveles más altos, partiendo del hecho de que un gran porcentaje de los mismos son graduados de carreras afines a la informática, por lo que el uso de las nuevas tecnologías no constituye un problema. Resultados obtenidos de entrevistas informales a estudiantes y profesores, así como informes de cierre de departamentos docentes y asignaturas, revelan la necesidad de difundir los conocimientos, experiencias, materiales, trabajos, bibliografía y todo tipo de información referente a la Ingeniería de Software en la UCI, de manera que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina y contribuya así al desarrollo de habilidades propias de esta profesión.

Todo lo expuesto anteriormente condujo a trabajar en la elaboración de una estrategia didáctica para su implementación en una comunidad virtual, diseñada con el fin de contribuir a la mejora del proceso de e-a de dicha Disciplina. La estrategia a elaborar, se sustenta en la propuesta de un modelo didáctico, acorde a las características de la institución, su infraestructura tecnológica y los elementos anteriormente definidos.

Principios para el diseño de la Comunidad Virtual de Ingeniería de Software

Actualmente el trabajo se encuentra en la etapa de diseño de la comunidad virtual. La misma tiene por nombre: Comunidad Virtual de Ingeniería de Software. Se definieron un grupo de principios, los fundamentales son:

- La comunidad deben de ser saludable, favoreciendo la participación de todos los miembros.
- El ambiente de la comunidad debe ser flexible, permitiendo realizar los cambios necesarios para mejorar la interacción dentro de la comunidad.
- Se deben diseñar elementos que contribuyan a crear una cultura de participación y

colaboración entre los miembros de la comunidad.

- Se debe garantizar la accesibilidad, para que todos los miembros puedan intercambiar información.
- Garantizar el dominio tecnológico y práctica informática de los miembros de la comunidad, de manera que la interacción sea rápida y fluida. En caso de ser necesario, se debe capacitar a los miembros.
- Establecimiento de reglas y códigos a seguir, de manera que no se desvíe el objetivo de lo que se quiere lograr en la comunidad.

6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En cada una de las etapas se ha descrito las principales acciones acometidas, así como los principales resultados obtenidos, no obstante, en este apartado se resumirán los mismos, presentándolos como logros obtenidos y resultados a esperar con la investigación que se realiza en la actualidad y que constituye la base del trabajo y desarrollo futuro. A continuación se reflejan los mismos:

Resultados Obtenidos hasta el momento:

- En los primeros cursos que se impartió la Disciplina, se logró trabajar con recursos y medios que contribuyeron a la ejecución del proceso de e-a de la IGSW. Ejemplo: Utilización de emisiones televisivas (teleclases) y utilización del sitio web de la Disciplina.
- Se logró crear una 1era versión del curso virtual de Ingeniería de Software, adaptándose mejor a las características de la asignatura.
- Se diseñó un nuevo curso virtual totalmente acorde al contexto institucional, lográndose el incremento significativo de la interacción entre estudiantes-estudiantes, estudiante- profesor y profesor-profesor, y por ende, el incremento del trabajo colaborativo.
- Inclusión paulatina de las potencialidades de las TIC en el sector educativo, específicamente en el proceso de e-a de la Disciplina de IGSW.

Resultados esperados en el trabajo de la última etapa

1. Obtener un modelo didáctico para el proceso de e-a de la IGSW en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas con apoyo de las TIC.
2. Diseñar e instrumentar una estrategia para el proceso de enseñanza aprendizaje de la IGSW en dicha carrera.
3. Desarrollar una comunidad virtual para el proceso de e-a de la IGSW en la Universidad.
4. Contribuir a la mejora del proceso de e-a de la IGSW en la carrera, a través del aprendizaje virtual y la gestión del conocimiento.
5. Explotar al máximo todas las herramientas y potencialidades de las Comunidades Virtuales para el desarrollo de los procesos de e-a.

7. CONCLUSIONES

Se considera que el trabajo realizado por la universidad y específicamente por el DDC de IGSW, ha sido meritorio. Se ha podido apreciar cómo a medida que se va adquiriendo más experiencia en las asignaturas de la Disciplina, se ha logrado una mayor incorporación de las TIC a las mismas y un mayor desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en sí.

Tanto el procedimiento desarrollado, como los productos obtenidos en las diferentes etapas descritas, han sido muy bien aceptados por los usuarios, y en algunos de los casos, han sido sometidos a evaluación de expertos, obteniendo muy buenos resultados también. El trabajo en la última etapa marca el reto actual. El futuro de la Ingeniería y Gestión de Software en la UCI depende en gran medida de lo que se logre en esta etapa, por lo que se está explotando al máximo todos los recursos disponibles. La culminación del trabajo en la misma, constituirá la alternativa fundamental a utilizar en la Universidad.

8. BIBLIOGRAFÍA

CABERO, Julio (2006) Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza. *EduTec Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. ISSN 1135-9250. Núm. 20/ Enero 06

CIUDAD, Febe A y SOTO, Nilet M (2006). *La enseñanza de la Ingeniería de software (ISW) en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) utilizando emisiones televisivas didácticas*. Conferencia presentada en Virtual Educa Bilbao 2006.

GIL-MORELL, M. (2006). Carta del Rector de la Universidad de las Ciencias Informáticas a los visitantes al Sitio Web de la universidad [En Línea] Disponible en <http://www.portalweb.uci.cu>

GRANDA, Ailec (2010). Diseño de Curso Virtual para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las Ciencias informáticas. *EduTec-e, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 34. Recuperado desde http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec34/disen%C3%B3_curso_virtual_ingenieria_gestion_software.html

SALINAS, Jesús (2007). *El papel de las TIC en el sistema educativo*. Artículo presentado a congreso. Conference: IMAD 2.0 El papel de las TIC en el sistema educativo. 2007

ZARAZAGA, Francisco J. y ALONSO GALIPIENSO, María I. (2003). La Ingeniería del Software en el currículo del Ingeniero en Informática. *Revista de la Asociación de Técnicos de Informática*, No. 161, 43-50. [En línea]. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=312365>

Para citar este artículo:

GRANDA, A. & SANTOS, Y. (2011) Las TIC en la enseñanza de la ingeniería de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Pasado, presente y futuro. *EduTec-e, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 37. Recuperado el dd/mm/aa de http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec37/tic_ensenanza_ingenieria_software_universidad_ciencias_informaticas.html