



Revista EDUCATECONCIENCIA.
Volumen 5, No. 6.
ISSN: 2007-6347
Enero-Marzo 2015
Tepic, Nayarit. México
Pp. 120-134
DOI:<https://doi.org/10.58299/edu.v5i6.334>

Recibido: 30 de enero de 2015
Publicación: 30 de marzo de 2015

Modelo para la gestión del aprendizaje a través de las TIC como sustento de formación semipresencial del ingeniero informático

Virtual learning model as support to non-face-to-face educational process for informatics engineer career

Autores:

Campos Calenga Pataca

Instituto Superior de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Angola. cleofas36@gmail.com

Febe Angel Ciudad Ricardo

Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba.
fciedad@uci.cu

Sergio Roberto Preza Medina

Universidad Tecnológica de Cancún, México
spreza@utcancun.edu.mx

Modelo para la gestión del aprendizaje a través de las TIC como sustento de formación semipresencial del ingeniero informático

Campos Calenga Pataca

Instituto Superior de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Angola.

cleofas36@gmail.com

Febe Angel Ciudad Ricardo

Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba.

fciudad@uci.cu

Sergio Roberto Preza Medina

Universidad Tecnológica de Cancún, México

spreza@utcancun.edu.mx

Resumen

Las TIC han revolucionado el sector de la enseñanza a nivel mundial. Los modelos de enseñanza – aprendizaje han tenido que redimensionarse hacia la inserción de los conceptos de virtualidad en sus concepciones y aplicaciones prácticas. Los intentos nacionales y extranjeros ante estos nuevos retos son aún insuficientes. En el presente trabajo se presenta una propuesta de un modelo para el aprendizaje a través de las TIC como sustento de los procesos de formación semipresencial en la carrera de Ingeniería Informática y en especial en su Disciplina Ingeniería y Gestión de Software (IGSW), sobre la base de los fundamentos pedagógicos cubanos e internacionales más significativos. Se incorpora una muestra de los resultados obtenidos de la intervención en la práctica educativa de esta disciplina, que posibilitan reproducir satisfactoriamente lo propuesto en entornos ingenieriles similares y como una validación de la propuesta.

Palabras claves: aprendizaje a través de las TIC, enseñanza de la Ingeniería de Software.

Abstract

The ICTs had been revolutionizing the education world wide. Teaching and learning models had to be re-conceptualized in theory and practice, toward the virtualization inclusion. National and foreign attempts in front of these new challenges are not sufficient. This article makes a proposition of a virtual learning model as support to non-face-to-face educational process for Informatics Engineer career, especially for Software Engineering and Management discipline. Major basis of the paper are the most significant national and foreign pedagogical foundations. It is included a practical intervention outcomes sample for letting others researchers to make a successful intervention reproduction and as a proposed model assessment.

Keywords: virtual learning, software engineering education.

Las TIC, como las tecnologías anteriores, han impactado el núcleo conceptual de la educación mundial. Una de sus consecuencias, ha sido la aparición de conceptos científicos acompañados del término “virtual”; significando la existencia de cambios en las concepciones y prácticas educativas. En las dos últimas décadas, varias investigaciones, como son Piccinini y Scollo (2006), Abdous y He (2008), Brodie et al. (2008), Endean et al. (2008), Ellis et al. (2009) y Gold (2010), han abordado este impacto e investigado la respuesta a ¿cómo gestionar el proceso de aprendizaje que ocurre a través de las TIC?

El análisis de autores como Brito (1987), Panitz (1996), Landsberger (1996), Serrano (1996), Guitert y Jiménez (1998), Johnson y Johnson (1988), Bello y Casales (2001) y Rodríguez (2008), permiten definir el aprendizaje colectivo a través de las TIC como el proceso que propicia el surgimiento del sujeto conjunto de un grupo, por medio de la comunicación a través de las TIC y mediante su actividad colectiva consciente, resultando esta de la interrelación entre la forma de organización social, la forma de compartir autoridad y responsabilidad, el objeto de la actividad y el nivel de influencia mutua de los miembros del grupo. Es imperativo encontrar un modelo que permita la gestión de este tipo de aprendizaje.

La formación semipresencial del Ingeniero Informático en el marco de la actual industria del software

Fritz Bauer (1968) identificó las áreas futuras de la Ingeniería de Software (ISW), pero estas no han sido satisfechas en el avance actual de la industria de software. Ellis et al., (2009), señala que los planes de estudio de ISW, revelan el profundo desajuste entre las necesidades de los profesionales y la educación formalizada para el desarrollo de software. En Cuba, el Modelo del Profesional del Plan de Estudios D de Ingeniería Informática, en su modalidad presencial, manifiesta que *“se constata la necesidad de introducir nuevas modificaciones en dicho plan de estudio que lo adapten a los nuevos requerimientos; no solo provenientes del avance de la ciencia y la tecnología de la computación y las comunicaciones, sino también de la sociedad y la economía cubanas”* (MES-II; 2007, p.14).

Las exigencias a la enseñanza y el aprendizaje de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software (IGSW) se producen por causas de la industria del software a nivel mundial, como son:

- Se enriquece y redefine constantemente el objeto de estudio de la ISW.

- Desarrollo rápido de tecnologías (técnicas, herramientas, métodos y procedimientos) que aumentan el campo de acción de la ISW.
- Impacto de las TIC en los métodos de construir software, que exigen elevada capacidad de comunicación, debate y toma de decisiones sobre la web (en línea).
- Necesidad de una formación del desarrollador de software desde su puesto de trabajo en la industria.
- Disminución del tiempo disponible para la capacitación de los desarrolladores de software.
- Aumento de la distribución geográfica de los desarrolladores de software.
- Especialización de la producción en áreas de la ISW en empresas trasnacionales.
- Elevación del desarrollo y utilización de soluciones libres y sus comunidades internacionales de desarrollo.

Lo expresado obliga a un cambio de las habilidades y hábitos a desarrollar en el Ingeniero Informático. Un cambio hacia el desarrollo de habilidades para el desempeño en la distancia, en equipos separados geográficamente, multidisciplinarios y con alta capacidad comunicativa (presencial y virtual) entre los participantes del desarrollo del software. A su vez las habilidades de búsqueda, selección y manipulación de altos volúmenes de información. La web y en especial los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (EVE-A) son buenos candidatos. De igual forma, los procesos de enseñanza – aprendizaje (PEA) del Ingeniero Informático, deben moverse de modelos presenciales a modelos a distancia o semipresenciales; para satisfacer las condiciones de la industria y formar al estudiante centrado en su actividad laboral.

Hacia un modelo de gestión del aprendizaje a través de las TIC como sustento de la formación del Ingeniero Informático del Siglo XXI

Varios estudios avalan el uso de las TIC, sin embargo no ofrecen plataformas o modelos para la gestión exitosa del aprendizaje a través de las TIC. La mayoría de los estudios mencionados, diseñan la gestión a través de WebCT o con sus propias soluciones web. No obstante, el problema que se resuelve excede los modelos para diseñar los cursos virtuales. Jonassen (1999), Esnault (2008), Donnelly y McSweeney (2009), Salmon (2004) y Jefferies y Seden (2006), plantean métodos o modelos de gestión del aprendizaje a través de las TIC, siendo los dos últimos los más concretos hacia los intereses del trabajo que se presenta.

Salmon (2004), presenta el modelo para la moderación electrónica (E-moderating model) con cinco fases: acceso y motivación, socialización en línea, entrega y recepción de información, construcción del conocimiento y desarrollo. Jefferies y Seden (2006), realizan una mejora del modelo de Salmon, denominado modelo asincrónico de conferencia por computadora (asynchronous computer conferencing model) extendiendo el anterior en tres nuevas fases: preparación (fase inicial), valoración (posterior a desarrollo) y evaluación (fase final).

A pesar de los avances de todos estos modelos en cómo gestionar el aprendizaje a través de las TIC, adolecen de lo siguiente:

- Fundamentos conductistas o constructivistas, con deficiente tratamiento de los procesos de asimilación y apropiación; enmarcados hacia los resultados o habilidades técnicas más que hacia el desarrollo profesional integral del estudiante.
- Insuficiente diseño de las tareas y acciones intelectuales a ejecutar.
- No se establece los objetivos como componente rector del PEA.
- Insuficiente gestión del aprendizaje colectivo a través de las TIC sobre la base de las comunicaciones estudiante – estudiante y estudiante – entorno de aprendizaje; al sobredimensionar la comunicación estudiante – profesor.
- Problemas docentes diseñados y no provenientes de la realidad laboral del estudiante.
- Necesidad para su utilización de elevada cultura infotecnológica previa.
- Concepción de los modelos en esquemas secuenciales que dificultan la expresión dinámica del PEA.

Sobre la base de este análisis y con los fundamentos de la pedagogía y la didáctica desarrolladoras cubanas, se ofrece un modelo más cercano a la práctica educativa nacional y que modifica los supuestos criticados.

En consecuencia, se consideran como principios del modelo que se propone, los siguientes:

1. Gestión sistémica del aprendizaje a través de las TIC: los procesos de aprendizaje, gestión de la información y familiarización, conforman un sistema interrelacionado, por lo cual no pueden ocurrir de forma aislada, sino integrada.
2. Vinculación (identidad – comunidad) virtual: el estudiante que aprende virtualmente adquiere y desarrolla una identidad virtual propia en correspondencia y en relación a la comunidad virtual a la que pertenece, influyéndose mutuamente lo individual y lo colectivo.

3. Vinculación entre la iteración del modelo – objetivo de enseñanza – aprendizaje: las fases del modelo en cada uno de sus procesos, ocurren de forma cíclica e iterativa en correspondencia con los objetivos que se persigan en el PEA.
4. Ocurrencia no secuencial del modelo: las fases y procesos no ocurren en secuencia necesariamente, sino que pueden sobreponerse y como consecuencia no delimitarse claramente sus fronteras.
5. Vinculación (aprendizaje individual – aprendizaje colectivo) virtual: los estudiantes (individuos) y las comunidades de aprendizaje (colectivos) no transitan por las fases al unísono, sino que expresan diferencias individuales y colectivas en los aprendizajes, las dinámicas individuales y colectivas; así como los estilos y estrategias de aprendizaje que utilizan.
6. Tareas transversales de aprendizaje: las tareas de aprendizaje desarrolladas no responden a un proceso o fase en particular verticalmente sino que las operaciones a ejecutar tienen expresión en todos los procesos al mismo tiempo (gestión de la información, aprendizaje y familiarización).

Se considera que la gestión del aprendizaje a través de las TIC debe relacionar tres procesos fundamentales (Anexo 1):

- Proceso de aprendizaje: proceso mediante el cual el individuo se apropia de la cultura científico – técnica desarrollada por la humanidad, mediante la interacción de sus actividades académica, laboral e investigativa.
- Proceso de gestión de la información: proceso que media la apropiación del conocimiento científico – técnico, apoyándose en los instrumentos y lenguajes desarrollados por la humanidad.
- Proceso de familiarización: proceso mediador del aprendizaje individual y colectivo de los participantes, que posibilita la interacción y la comunicación entre estos, al ejecutar las actividades académica, laboral e investigativa.

La relación armónica y sistémica entre estos tres procesos propicia una mejor gestión y organización de las tareas para el aprendizaje a través de las TIC. Como lo muestran las flechas en el Anexo 1 los procesos de gestión y familiarización apoyan o media el proceso de aprendizaje, como proceso principal del modelo. Los procesos en su conjunto responden a la pregunta ¿cómo gestionar el aprendizaje a través de las TIC individual y colectivo del estudiante,

en interacción con la gestión virtual de información y la familiarización en línea? La organización de los procesos expresa el sexto principio enunciado, donde los procesos mediadores de gestión de la información y familiarización, ocurren a lo largo del proceso de aprendizaje, concretándose en tareas transversales de aprendizaje. Este modelo no solo satisface las exigencias del currículo de Ingeniería Informática, sino los de cualquier especialidad de la enseñanza superior que desarrolle procesos de formación en modalidades semipresenciales o a distancia.

Los autores de los modelos citados han operacionalizado los mismos en exceso. Se considera que solo es necesario enunciar un conjunto de directrices que permitan a los docentes, en cada proceso y fase, dirigir y gestionar el aprendizaje a través de las TIC de los estudiantes. El proceso principal (aprendizaje a través de las TIC) consta de tres fases: acceso y motivación, aprendizaje en comunidad virtual y apropiación en línea.

La fase inicial acceso y motivación del mismo nombre en el modelo de Salmon y segunda en el modelo de Jefferies y Seden, se diferencia de la argumentada por estos autores, en que no se considera imprescindible una preparación previa en el uso de las TIC. Es normal que el estudiante avance de grados primarios de poca diferenciación de las habilidades en el uso de las TIC a grados superiores y finales de elevada diferenciación y especialización de las funciones asociadas al uso de las redes e Internet. No se utiliza el término “acceso” en este caso para denotar solamente una vía de entrada o llegada a la tecnología, lo cual sería un enfoque estrecho, sino al contrario, un acceso a una comunidad de aprendizaje a través de las TIC, pues se puede tener acceso a las TIC y no poder llegar a una comunidad de aprendizaje a través de las TIC por no experimentar la necesidad o desarrollar las habilidades y capacidades necesarias para la comunicación. La “motivación” a la que se hace referencia, a pesar de reconocer que está también asociada a los contenidos que se presentan en la web, se refiere al motivo en relación al objetivo de la actividad virtual y de estos a la necesidad que debe experimentar el estudiante de comunicarse y aprender utilizando las TIC. Es función del profesor en esta fase, adoptar una posición de guía del estudiante hacia el desarrollo de estas habilidades y diagnosticar su Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) (Vygotski, 1995), hacia qué habilidades puede avanzar el estudiante con el uso del EVE-A. Es fundamental que el estudiante experimente, vivencie, la necesidad de colaborar e interactuar virtualmente con el resto de sus compañeros de curso, a lo cual deben contribuir el sistema de tareas a las que se enfrenta, que potencien el trabajo colectivo y la

colaboración. Dado el tercer principio enunciado, la comunidad de aprendizaje transitará varias veces por esta fase, en la cual el grado de acceso será cada vez mayor, sin embargo, siempre se enfrentará a nuevos objetivos y por consiguiente a nuevos contenidos de enseñanza, por lo que formarán parte de esta fase igualmente el acceso, la motivación y la orientación hacia los nuevos objetivos en el EVE-A, respondiendo siempre a la pregunta ¿cómo accederá y se motivará mi comunidad de aprendizaje en el EVE-A para lograr el objetivo propuesto? Se concuerda con el resto de los autores, que es necesaria una fase en la cual los participantes interactúen por primera vez con el EVE-A, se comuniquen con sus códigos y dominen los principios de funcionamiento del mismo, para desarrollar las tareas, fundamentalmente las de búsqueda virtual y selección de información; así como las de comunicación sincrónica o asincrónica.

La segunda fase del modelo se denomina aprendizaje en comunidad virtual. A diferencia de los autores citados, que transitan de una fase de acceso y motivación directamente a una de socialización en línea, se considera que con el uso de las TIC, los cyberestudiantes buscan de inmediato y por un sólido fundamento social, el pertenecer a una comunidad, en este caso de aprendizaje, con la cual se identifiquen cognitivamente y afectivamente en la solución de las tareas. En los trabajos de autores como Johnson y Johnson (1988), Panitz (1996), Landsberger (1996) y Lucero (2002), se identifican los aprendizajes colaborativo y cooperativo, los cuales este autor diferencia y generaliza como aprendizaje colectivo. A pesar de señalarse como “virtual”, la comunidad de aprendizaje se sustenta al igual que una presencial en la relación sistémica entre la forma de organizar la actividad de aprendizaje, el objeto de la actividad, la forma de distribución de la responsabilidad y la autoridad en la comunidad y el grado de influencia mutua, salvo que esta colectividad ocurre a través de las TIC. Cuando la comunidad de aprendizaje ha superado su fase de acceso y motivación, pasa a esta, en la cual dominados los códigos de la comunicación, se adentra en un amplio intercambio y colaboración en la construcción colectiva de conocimiento, transmitiéndose vivencias y se ajusta una dinámica de funcionamiento comunitario. Deben potenciarse en esta fase aún más, las tareas colectivas y que necesiten de amplia colaboración para su solución, presentando a los estudiantes problemáticas de mayor complejidad. La virtualidad posibilita interacciones sincrónicas y asincrónicas, afirmando la dinámica de la comunidad. No es posible imponer en esta etapa un método o estrategia de aprendizaje a la comunidad virtual, sino que sus propios miembros avanzarán hacia el desarrollo de la misma. El profesor debe limitarse a ofrecer los posibles caminos para solucionar conflictos y disminuir la

incertidumbre que puede aparecer en el aprendizaje colectivo a través de las TIC, sobre la base de sus cuatro componentes.

Seguidamente al aprendizaje en comunidad virtual, le sigue la fase apropiación en línea. Se asume en esta fase la definición vygotskian de apropiación del conocimiento, la cual no es solo asimilar o memorizar en el menor nivel los nuevos conocimientos, sino que el aprendiz incorpore esos nuevos contenidos (conocimientos, habilidades y valores) a sus actitudes y personalidad, imprimiéndole un sello personal, sobre la base de sus vivencias. Por lo tanto, a diferencia de los modelos de base, retornamos en esta fase al trabajo individual de cada miembro de la comunidad virtual. No es un retroceso en el aprendizaje, sino la fase en la cual cada estudiante virtualmente ofrecerá sus consideraciones de la solución encontrada incorporándole lo aprendido en colectivo. Además el profesor, orientará al estudiante de hacia donde debe dirigir sus próximas acciones para avanzar en su desarrollo, de acuerdo a su ZDP. Se deben potenciar en esta fase, las actividades de trabajo colectivo, pero con soluciones individuales, pero que a su vez exploten las modalidades de auto-evaluación, co-evaluación y hetero-evaluación del aprendizaje, permitiendo mantener el enfoque colectivo de la comunidad pero con niveles creativos individuales superiores. Salmon (2004) y Jefferies y Seden (2006), consideran a diferencia de esta fase, las de Construcción del conocimiento y Desarrollo. La explicación que ofrecen a las mismas, hacen que se discrepe completamente del fundamento utilizado, pues no se considera que el individuo primero construya el conocimiento y luego lo desarrolla.

El Proceso de gestión de la información, es uno de los procesos mediadores del aprendizaje a través de las TIC y está constituido por la fase Gestión virtual de la información. Esta fase ocurre en paralelo a lo largo del proceso de aprendizaje, por lo que tiene expresión en cada una de las fases de este, y es donde el estudiante realiza la búsqueda a través de las TIC y la selección de la información a utilizar en la solución de las tareas. Se observan en esta fase, acciones de búsqueda individual y también colectiva. Las individuales pertenecientes a las estrategias de aprendizaje individual, y las colectivas como las más sistematizadas en la comunidad y resultado de la dinámica de funcionamiento del equipo. No deben imponerse por el profesor las estrategias de búsqueda de la información, sino solo ofrecer las técnicas, vías, procedimientos y métodos de realizarla. La comunidad ajustará estas vías a las características del colectivo en su funcionamiento virtual sincrónico y asincrónico. Es usual utilizar en esta fase

wikis, glosarios, blogs, foros y otros recursos de la web 2.0 para la gestión virtual colectiva de la información y el conocimiento.

El último de los procesos es el de Familiarización, constituido por la fase Familiarización en línea. Salmon (2004) y Jefferies y Seden (2006) definen como segunda y tercera fase respectivamente una denominada Socialización en línea. No se comparte el criterio de estos autores, pues estos consideran que el individuo al usar las TIC se socializa, y sin embargo el sujeto es un ser social desde su nacimiento y es precisamente por esta condición que intercambia con sus semejantes y siente la necesidad de comunicarse con los demás. Se prefiere en este caso nombrar a la fase como familiarización en línea. Primero, que se considera esta fase como parte de un proceso mayor (familiarización) que media al aprendizaje a través de la comunicación y el intercambio con sus colegas y que se manifiesta en diferentes grados. Segundo “en línea” porque ocurre a través de las TIC tanto sincrónica como asincrónicamente, ofreciendo al estudiante una sensación de continuidad y pertenencia a la comunidad virtual donde participa. En esta fase, el estudiante transita de estadios iniciales y primarios de pobre familiarización a estadios finales de elevada familiarización, con desarrollo de una identidad personal y de identidades comunitarias en el EVE-A. En esta fase es en la que más uso se hace de los recursos virtuales para la comunicación, tanto sincrónicos como asincrónicos (chat, foros, wikis, glosarios, blogs, diarios, etc.) que permiten compartir el conocimiento y desarrollarse colectivamente. Reafirmamos en este momento que la familiarización no es un proceso previo a la utilización del modelo o su fase inicial, sino el resultado de la comunicación constante que se establece entre los participantes del PEA en su modalidad virtual.

Intervención en la práctica como constatación empírica del modelo propuesto

Se realizó una intervención en la práctica educativa, en las asignaturas “Ingeniería de Software” 1 y 2, con una muestra de 148 estudiantes, del tercer año de la Facultad 9, de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Para la constatación empírica se estudió el comportamiento de las siguientes variables a través de un Curso Virtual de ISW en la plataforma Moodle¹.

Frecuencias de accesos al curso virtual: mostró el nivel de acceso y motivación que experimentarían los estudiantes al interactuar con el EVE-A, así como el comportamiento de

¹ Se aclara que igualmente pudo utilizarse otro EVE-A. La selección de Moodle es consecuencia de la política institucional de la UCI en su PEA.

estos accesos en el tiempo. Se constató un crecimiento sostenido de los accesos a medida que avanzaron las semanas del curso; así como se constató en las mismas unidades de tiempo (semana) un aumento sostenido en los accesos en sus primeros momentos, lográndose un máximo en la fase Aprendizaje en comunidad y una ligera disminución en los finales de dicha unidad de tiempo.

Tipos de acceso al curso virtual. El EVE-A Moodle, clasifica los accesos como de consulta o colaboración, lo que permitió observar el comportamiento de los accesos por tipos en iguales unidades de tiempo (semanas). Se observó un aumento sostenido inicial en los accesos a los recursos de colaboración (foros, wikis, chat), lográndose un máximo en la fase aprendizaje en comunidad y una ligera disminución en los finales de la semana. De igual forma se comprobó en iguales unidades de tiempo un aumento sostenido inicial en los accesos de tipo vistas de los recursos bibliográficos, lográndose un máximo en la fase aprendizaje en comunidad y una ligera disminución en los finales de la semana; así como un crecimiento de los accesos a las actividades colaborativas (subida de archivos y talleres) en los finales de la fase aprendizaje en comunidad virtual y comienzos de la Apropiación en línea.

Estrategias de aprendizaje utilizadas en el curso virtual. La relación que se puede lograr entre los comportamientos de las anteriores variables 1 y 2, permitió establecer una tendencia de cada estudiante y de las comunidades de aprendizaje, en cuanto a la cantidad de accesos y los tipos de actividades que desarrollaron en el tiempo, permitiendo inferir las estrategias de aprendizaje individuales y colectivas. Se constató tanto en los estudiantes (estrategias individuales) como en las comunidades de aprendizaje a través de las TIC (estrategias colectivas) el tránsito de estrategias de aprendizaje cognitivas a la adopción de estrategias metacognitivas, ambas sostenidas en un fundamento socio-afectivo.

Grado de completitud y generalización de las soluciones presentadas. A diferencia de las variables anteriores, con un componente inferencial a partir de datos cuantitativos, esta variable permitió estudiar cualitativamente la transformación de su comportamiento, en las respuestas de los estudiantes tanto colectivas como individuales. Se observó el tránsito de los estudiantes y las comunidades, de ofrecer a las problemáticas planteadas soluciones iniciales incompletas y no generalizadas a soluciones finales completas y generalizadas.

A forma de ejemplo, los Anexos 2 y 3 ejemplifican el comportamiento favorable y esperado de las variables 1 y 2.

Conclusiones

- La enseñanza de la Ingeniería de Software necesita del desarrollo de habilidades de comunicación y utilización de las TIC, sobre la base de un aprendizaje colectivo, para preparar al estudiante ante las exigencias de la actual industria de software.
- Un modelo de gestión del aprendizaje a través de las TIC, que interrelacione los procesos de aprendizaje, gestión de información y familiarización, permite diseñar y guiar la gestión del aprendizaje en procesos de formación semipresenciales y a distancia sustentados en el uso de las TIC.
- Al utilizar un modelo de este tipo, los estudiantes y las comunidades desarrollan finalmente estrategias de aprendizaje a través de las TIC del tipo metacognitivas y ofrecen soluciones completas y generalizadas.
- La novedad del trabajo presentado radica en la concepción y diseño de un modelo de gestión del aprendizaje a través de las TIC que permite concebir las distintas tareas, organizadas en procesos y fases, a través de las cuales debe transitar toda guía de autoaprendizaje para los estudiantes en un EVE-A.
- El impacto esperado y comprobado empíricamente con el modelo propuesto, se manifiesta en la dimensión social, al permitir el desarrollo por los estudiantes y las comunidades, de estrategias y dinámicas de aprendizaje colectivo en PEAs desarrollados en modalidades semipresenciales y a distancia. Este resultado posibilita una mejor calidad del egresado para enfrentarse a la industria de software.
- El modelo puede ser generalizado a otras especialidades que ejecuten sus PEAs en modalidades semipresenciales o a distancia.

Referencias

- Abdous, M., He, W. 2008. A Framework for Process Reengineering in Higher Education: A case study of distance learning exam scheduling and distribution. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. Vol. 9, No. 3. (Diciembre 2008) Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/535/113>
- Bello, Z. y Casales, J. (2001). *Psicología General*. Ed. Félix Varela, Ciudad de la Habana.
- Brito, H. (1987). *Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos. Tomo 3*. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, Cuba.
- Brodie, L., Zhou, H. y Gibbson, A. (2008). Steps in developing an advanced software engineering course using problem based learning. *Journal of Engineering Education*, Vol 3, No. 1. (Marzo 2009) Recuperado de <http://www.engsc.ac.uk/journal/index.php/ee/article/view/71/111>
- Donnelly, R. y McSweeney, F. (2009). *Applied e-learning and e-teaching in Higher Education*. Editorial IGI Global, Hershey, Nueva York, E.U.A.
- Ellis, H., Demurjian, S. y Naveda, J. (2009). *Software Engineering: Effective teaching and learning approaches and practices*. Editorial IGI Global, Hershey, Nueva York, E.U.A.
- Endean, M. (2008). *Team project work for distance learners in engineering – challenges and benefits*. *Journal of Engineering Education*, Vol 3, No. 1. (marzo, 2009) Recuperado de <http://www.engsc.ac.uk/journal/index.php/ee/article/view/106/136>
- Esnault, L. (2008). *Web-based education and pedagogical technologies: Solutions for learning applications*. Editorial IGI Global, Hershey, Nueva York, E.U.A.
- Gold, N. (2010). Motivating students in Software Engineering group projects: an experience report. *Journal of the Higher Education Academy ITALICS*, Vol 9, No 1.
- Guitert, M. y Jiménez, F.; 1998. *Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje*. [en línea] <http://especializacion.una.edu.ve/Telematicaeducativa/paginas/Lecturas/UnidadIII/TC EV.pdf>
- Jefferies, P. y Seden, R. (2006). *Using Asynchronous Computer Conferencing to Support Learning and Teaching in a Campus-Based HE Context: Beyond E-moderating*. (Marzo 2009) Recuperado de http://www.infoscionline.com/downloadPDF/pdf/ITB12954_a0J4IIGaU1.pdf
- Johnson, D. y Johnson, R. (1988). *¿Qué es el aprendizaje cooperativo?*. (Marzo, 2009) Recuperado de <http://aprendizajebasadoenproblemas.blogdiario.com/img/queesaprendizajecooperativo.doc>
- Jonassen, D. H. (1999). *Designing constructivist learning environments*. [aut. libro] Eolbaum, Lawrence. *Instructional design theories and models*. C.M.: Editorial Reighluth. USA.
- Landsberger, J. (1996). *Aprendizaje cooperativo o de colaboración*. (Marzo 2009) Recuerado de <http://www.studygs.net/espanol/cooplearn.htm>
- Lucero, M. (2002). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*. (Marzo 2009) Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/528Lucero.PDF>
- MES-II. (2007). *Plan de Estudio D. Ingeniería Informática. Presencial*. Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, Ciudad de la Habana.

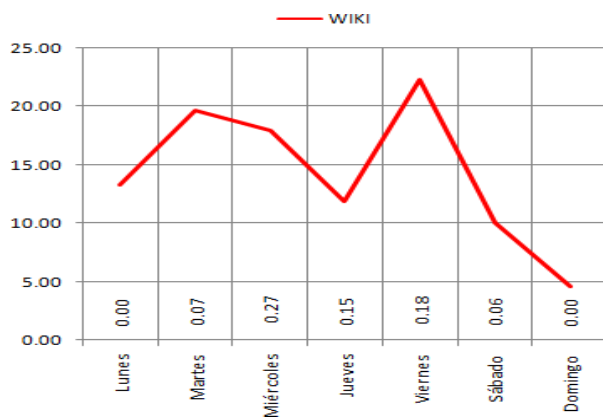
- Panitz, T. (1996). *A Definition of Collaborative vs Cooperative Learning*. (Marzo 2009) Recuperado de <http://www.londonmet.ac.uk/deliberations/collaborative-learning/panitz-paper.cfm>
- Piccinini, Ni. y Scollo, G. (2006). Cooperative Project-based Learning in a Web-based Software Engineering Course. *Journal of Educational Technology & Society*. Vol. 9, No. 4. pp. 54-62. (Diciembre 2008) Recuperado de http://www.ifets.info/journals/9_4/6.pdf
- Rodríguez, L. (2008). *Aprendizaje colaborativo*. (Enero 2009) Recuperado de <http://www.uvirtual.sld.cu/glosario/ploneglossary.2006-08-08.4973748209/ploneglossarydefinition.2007-04-12.0629524944>
- Salmon, G. (2004). *E-moderating in Higher Education*. Recuperado de http://www.infosci-online.com/downloadPDF/pdf/ITB9702_9UXgRWTWWI.pdf
- Serrano, J. (1996). *La interacción personal y contextual*. (Enero 2009) Recuperado de http://www.tafor.net/educativa/interaccion_personal.doc
- Vygotski, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. [aut. libro] Colectivo de Autores “Obras Escogidas. Problemas de la Psicología General” Tomo II, Ed. Fausto, Madrid, España.

Anexos

Anexo 1: Modelo de gestión del aprendizaje a través de las TIC.



Anexo 2: Comportamiento de las frecuencias de accesos wiki.



Anexo 3: Comportamiento del acceso a foros de discusión.

