

ENTORNO COLABORATIVO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA - ECIC: PROPUESTA BASADA EN WEB-LAB Y REDES DE ASESORIAS

COLLABORATIVE ENVIRONMENT FOR SCIENTIFIC RESEARCH - ECIC: PROPOSAL BASED ON WEB- LAB AND COUNSELING NETWORKS

Cecilia Sandoval Ruiz,
cecisandova@yahoo.com

Universidad de Carabobo, Valencia - Venezuela

Recibido: 26/05/2014
Aceptado: 15/07/2014

Resumen

El presente proyecto de investigación se centra en dos aspectos de gran importancia durante los procesos de aprendizaje, investigación y desarrollo científico, como corresponde a la metodología de trabajo en equipo, asistido por computadora y la accesibilidad a plataformas, para el desarrollo de prácticas y experimentos, que permitan al investigador obtener resultados, para su reflexión y análisis. Los trabajos de investigación y desarrollo demandan acceso a laboratorios en el área de estudio, así como una red de asesores y especialistas, por lo cual se hace de vital importancia considerar la dinámica de trabajo colaborativo, con una red de investigadores y asesores, utilizando laboratorios tele-operados sobre una plataforma de internet. En tal sentido, se propone un entorno colaborativo de investigación científica, para diseño, ensayos y pruebas, de forma no presencial, aplicando la tecnología disponible, que no requiera la movilización de los participantes a localidades específicas, uso eficiente de las infraestructuras físicas y equipos, flexibilidad de horarios y accesibilidad para el desarrollo científico - tecnológico. Entre los avances se cuenta con el diseño de un laboratorio remoto para configuración de *hard-*

ware, un conjunto de experiencias en investigación científica colaborativa, con estrategias de revisión, documentación, referenciado y discusión dinámica, tutorías de trabajos especiales de grado aplicando herramientas TICs, que han permitido formular una propuesta conceptual de un ambiente colaborativo para promover los proyectos de Investigación y desarrollo.

Palabras Clave: Entorno de Investigación, Herramientas colaborativas, *web-lab*, redes de asesoría.

Abstract

The present research project focuses on two very important aspects in a learning process: Research and scientific development, as it applies to the teamwork methodology, supported by computers and the accessibility to platforms for the development of practices and experiments that generate results to be reflected and analyzed by the researcher. Research and development demand access to laboratories in the study area, as well as a network of counselors and specialists, so it is imperative to consider dynamics of collaborative work together with a network of researchers and advisors using laboratories tele-operated on an Internet platform. Thus, it is proposed a collaborative environment for scientific research to design online essays and tests using available technology, which does not require the mobilization of participants to specific locations, efficient use of physical infrastructure and equipment, schedule flexibility and accessibility to the scientific – technological development. Among some advances, it is offered a design of a remote laboratory for hardware configuration, collaborative scientific research experiences, review strategies, documentation, references and discussion, final degree paper tutorials by applying ICT tools that formulate a conceptual proposal for a collaborative environment to promote research and development projects.

Keywords: Collaborative tools. *Web-lab*. Counseling networks.

1. Introducción

Actualmente, se ha detectado una necesidad en el uso de entornos colaborativos especializados, para diseñadores e

ingenieros, que ofrezcan herramientas colaborativas *on-line* (Magal-Royo, Jorda-Albiñama, y Lozano-Suaza, 2013). En este orden de ideas, el trabajo colaborativo asistido por computadora – CSCW, ofrece una modalidad de trabajo usando la tecnología informática. Los tópicos habituales incluyen el uso de correo electrónico, hipertexto, video conferencia, sistemas de “*chat*” y aplicaciones en tiempo real, para redactar o diseñar conjuntamente.

Recientemente, las redes sociales y la *web 2.0* se han convertido en una herramienta tecnológica, que permite la interacción entre grupos de trabajo afines, compartiendo enlaces y, de forma dinámica y colaborativa, aprovechando así la inteligencia colectiva, con un entorno sencillo e intuitivo, donde la *web* conforma la plataforma de desarrollo, sobre la cual se puede acceder a las herramientas (Maquina, 2010). Es precisamente esta plataforma la que facilita la integración de aplicaciones de uso educativo y científico, para soportar los procesos de construcción de conocimiento, de forma altamente eficiente. Agrupando servicios de internet que antes se encontraban dispersos (Chipia, 2013).

En este orden de ideas, Castaño y Unibertsitatea, (2008) destacan que, el movimiento *Web 2.0* educativo apuesta por ideas como la generación de contenidos, la arquitectura de la participación, la utilización de estándares abiertos y la creación de comunidades de aprendizaje. En trabajos previos (Máquina, 2010) se plantea el diseño de un entorno virtual para el aprendizaje, integrado por diferentes servicios asociados a la *Web 2.0*, que permita un intercambio en tiempo casi real de la información que se publica en cualquiera de esos servicios.

Estas iniciativas describen las posibilidades en el área de teleeducación, la cual puede ser extrapolada al campo de investigación y desarrollo, con el propósito de optimizar el proceso de construcción de contenidos en el campo científico, a través de las herramientas TICs. Resultando oportuno promover asignaciones de tareas en equipos de trabajo, de forma remota, con actividades experimentales, que le ofrezcan al estudiante un entrenamiento en el manejo de equipos de laboratorio a distancia, a fin de integrar estos métodos de trabajo en los hábitos de investigación, discusión y producción intelectual del estudiante.

El objetivo de este trabajo consiste en proponer un entorno para la producción de trabajos de investigación científica, ajustados a los requerimientos detectados a través de experiencias en proyectos I+D, en el área de ingeniería, que faciliten estas actividades, ampliando las capacidades de los centros de investigación, por medio de herramientas distribuidas para la colaboración interinstitucional.

Esta investigación parte del diseño de actividades colaborativas, para estudiar los requerimientos de un ambiente de investigación interinstitucional, para integrar aplicaciones a una propuesta basada en aplicaciones web y redes de asesoría, como plataforma de investigación colaborativa. Los proyectos de investigación universitarios, requieren de la asesoría de expertos en áreas específicas del conocimiento (para proyectos multidisciplinarios), laboratorios especializados, herramientas de diseño CAD, simuladores, fuentes actualizadas de información, entre otros recursos de interés, la mayoría de los cuales no se encuentran disponibles en su conjunto, de manera local. Motivo por el que se recurre al acceso en línea, de cada uno de estos instrumentos y herramientas, para el logro eficiente de los objetivos de investigación.

En primer lugar se estudia la dinámica de tutorías en líneas, enmarcadas en proyectos tales como, espacios virtual de asesoría (Omaña, 2009), redes de asesorías en línea, clasificadas sistemáticamente en líneas de investigación, para la formulación de postulados, publicación de avances en los proyectos de investigación, sugerencias, comentarios e intercambio, con respecto al objeto de estudio. En este punto se debe considerar, la necesidad de estaciones de pruebas, para el desarrollo de ensayos experimentales, que promuevan investigaciones teórico-prácticas. Este factor puede ser solventado a través de laboratorios tele-operados, los cuales presentan la posibilidad de interactuar a distancia, con los equipos de prueba.

El estudio de los ambientes colaborativos (Villegas y Sandoval, 2004a, 2004b) y el diseño de tareas bajo este enfoque, para promover el aprendizaje en asignaturas prácticas de ingeniería (Villegas y Sandoval, 2007), permiten elaborar un método de trabajo aplicable a entornos colaborativos, esto como estrategia de gestión de la investigación en el área de

la ingeniería y ciencias afines. Estas estrategias representan una forma de proveer a los estudiantes, de las condiciones requeridas para construir sus conocimientos, en base al desarrollo del pensamiento colaborativo, a través de la interacción en grupo. Por esta razón, estos conceptos se han enfocado al proceso de investigación.

En consideración del campo de aplicación de estas plataformas, se han diseñado experiencias en la asignatura de metodología de la investigación, un conjunto de ensayos en el área de actividades colaborativas como lo son: tutorías de trabajos de grado, laboratorios colaborativos remotos (Rondón y Sandoval, 2010) y plataformas virtuales de área de ingeniería (Delgado y Sandoval, 2012).

2. Metodología para establecer los requerimientos del ECIC

Para establecer los requerimientos para el entorno colaborativo de investigación científica, se propuso la modalidad de trabajo colaborativo en la asignación de proyectos (en el área de ingeniería a través de la asignatura de metodología de la investigación), a ocho grupos de cuatro integrantes cada uno, durante un semestre académico, estableciendo lineamientos para el proceso de desarrollo de la investigación sobre temáticas seleccionadas por los equipos de trabajo.

La primera fase planteó una investigación documental, soportada sobre una herramienta en línea de trabajo en grupo para revisión de fuentes documentales, donde los estudiantes adicionan las fuentes consultadas para su investigación y pueden ser consultadas por sus co-autores, dónde se registró el patrón de uso del sistema, con el propósito de corroborar la interacción de los integrantes de cada equipo, a través de comentarios y propuestas para la aplicación de postulados en la literatura consultada, como fundamento para sus proyectos de investigación.

En los proyectos se establece la incorporación de herramientas TICs en el proceso de discusión del equipo de trabajo y el proceso de asesoría con el tutor, lo que facilita el registro del proceso de análisis y generación de conocimiento. A tal efecto, se han empleado herramientas de comunicación asíncronas

como el correo electrónico para la revisión de los avances y síncronas para el intercambio de ideas, planteamientos, revisión de enfoque y preguntas puntuales dirigidas a los asesores. En base a esta modalidad, resulta necesario establecer un código de colores para expresar la situación de la revisión, (a) errores detectados en el texto, los cuales pueden ser de redacción u ortografía, (b) errores conceptuales o resultados que requieren revisión y análisis detallado, (c) sugerencias y comentarios del tutor, (d) correcciones realizadas sobre el texto original.

De esta manera, la metodología de colaboración sobre el proyecto está dado por compartir los archivos en formato editable, revisados de forma asíncrona, por medio del código de colores. Así los co-autores, pueden conocer el estado de los cambios y correcciones pendientes, manteniendo una revisión eficiente, en la cual no es necesario una lectura redundante, sino de las secciones en proceso de edición, se comparten los documentos con sus respectivas notificaciones, y se emplea el sistema de *chat* como complemento para la discusión síncrona de los resultados y de las versiones del documento desarrollado, en forma colaborativa. Sin embargo, el manejo de los archivos y modificaciones es poco práctico, donde se requiere una herramienta para el manejo en línea de los contenidos editados, con sus notificaciones de actualización e integrados al sistema de discusión y herramientas auxiliares de investigación y desarrollo, lo cual se ha identificado para la propuesta del entorno de investigación.

De la aplicación del método de investigación colaborativo, se evaluó la calidad de redacción de los artículos científicos desarrollados, en la primera fase de esta investigación, lo cual se computó por medio de un registro de correcciones sobre las versiones preliminares de los artículos desarrollados por los doce grupos que comprenden la experiencia. Esto a fin de establecer las correcciones que presentan mayor frecuencia y proponer una solución alternativa para el entorno de investigación colaborativa, generando así la Tabla 1, donde se presentan los resultados obtenidos en la evaluación sobre la redacción de los artículos desarrollados de forma colaborativa por los grupos de investigación.

Tabla 1. Diagnóstico de casos comunes en la redacción de artículos científicos.

Casos Detectados	Número de correcciones totales	Herramientas Dinámicas para la Solución de los casos detectados (con habilitación selectiva)
Acentos de acuerdo al contexto	96	Comprobación del contexto de las palabras y tiempo gramatical de los verbos durante la edición del texto, desplegando un menú de opciones con la respectiva guía, como orientación al autor.
Referencias de las Fuentes Consultadas	87	Solicitud de Referencia para los enunciados en el texto, permitiendo seleccionar al autor dos alternativas: propia del autor (sin referencia), fuente externa (solicitar los datos de la fuente).
Señalización de Tablas y Figuras	28	De manera automática, al agregar una tabla, ecuación o figura, como entrada en el espacio de edición, se le asigna una numeración de correspondencia con las entradas presentes. Los comentarios quedarán indexados con la correspondiente entrada.
Verificación de cambios dinámicos	93	Un identificador de ediciones por fecha, con una marca de revisión, que permita al tutor, una revisión eficiente.

Las situaciones comunes que se han detectado al momento de redactar por parte de los estudiantes (investigadores noveles), ha sido la omisión de acentos en los verbos según el tiempo gramatical, para definir el pasado y futuro respectivamente, así como acentos según el contexto de las palabras, lo que altera la claridad del texto. Un caso menos común corresponde a la omisión de referencias de tablas y figuras en el cuerpo del texto, lo que resulta fundamental para la secuencia e interpretación de estos contenidos.

Por otra parte, aun cuando se ha realizado especial énfasis en el uso apropiado de las referencias, es un caso común el omitir las fuentes en ciertos enunciados, lo que hace difícil al lector conocer, si las afirmaciones son propias del autor o corresponden a conclusiones de autores externos al texto. Por lo que se detectó la necesidad de optimización del manejo de

la referencias en estos trabajos, para disponer de las fuentes y comentarios sobre las citas por parte de los integrantes del grupo de forma actualizada. En función de esta necesidad, se seleccionó una herramienta colaborativa para la gestión de las referencias. La estrategia de investigación incorporó la aplicación de un gestor bibliográfico colaborativo, que extrae los metadatos de los documentos y los indiza automáticamente, lo que permitió un manejo de fuentes consultadas de forma dinámica y eficiente (Sandoval y Duque, 2012), tomando este punto como elemento esencial en el entorno de investigación propuesto.

En una segunda fase se evalúan los resultados en dimensión de eficiencia, satisfacción de los estudiantes e impacto en el ambiente de trabajo, a través de artículos científicos generados por los equipos, en el que se condensan los fundamentos, métodos, resultados y conclusiones de su investigación. Estas experiencias permitieron reconocer la utilidad de las redes sociales para consultas específicas en tiempo real, compartir segmentos de código, resultados de simulaciones y fotografías de montajes circuitales, donde se logró detectar que para el manejo dinámico de las herramientas de generación de resultados cada co-autor requiere tener instaladas (en un ordenador local) las aplicaciones CAD o herramientas de simulación, para comprobaciones, realizar pruebas, observaciones y análisis de resultados, transferir los archivos de diseño y módulos pre-desarrollados, lo que representa una limitación de eficiencia e inversión de tiempo en el procedimiento de diseño y prueba, siendo conveniente el acceso a la aplicación en línea, bajo la figura de un entorno compartido de trabajo.

Con base en estas observaciones resultantes de los primeros ensayos, se replantea la estructura de trabajo, donde se considera la plataforma de redes sociales, para integrar el proceso de co-producción de los trabajos de investigación, en la cual se estableció como metodología de trabajo colaborativa:

- » Establecer normativa de formato, de acuerdo a las especificaciones de la publicación destino o TEG: doble columna, formato de citas, formato de referencias.
- » Compartir enlaces a artículos científicos, fuentes bibliográficas de acceso en línea y publicaciones, relacionadas


- con el tema de estudio, las cuales son aprobados para ser incorporadas en las citas y el manejador de referencias.
- » Publicación de videos documentales, de los procedimientos secuenciales, con los equipos del laboratorio (*hardware*), simulaciones y aplicaciones (*software*).
 - » Uso de aplicaciones para comprobar resultados, aplicaciones para tele-operación de equipos de laboratorio (entornos remotos), simuladores, herramientas de programación (entornos virtuales).
 - » Generar reportes en formato seleccionado según la aplicación (tablas de resultados, captura de resultados, entre otros), los cuales puedan ser exportados desde la aplicación *web*, e insertados en el cuerpo del texto editable en el área de trabajo del entorno colaborativo, como una publicación dinámica, la cual pueda actualizarse, en pruebas posteriores.
 - » Discusión de temas de interés, en forma síncrona (sistema de *chat*).
 - » Edición colaborativa, sobre el entorno de trabajo en el cual se mantiene un registro de fechas de edición, tipo de publicación: comentario, pregunta, sugerencia, corrección.
 - » Integración de las aplicaciones y medios de edición y comunicación, bajo un entorno común, para la estructuración del contenido de forma práctica y eficiente.
 - » Exportar en formato específico el trabajo desarrollado en su versión definitiva.

Los criterios de diseño resultantes de esta investigación han sido aplicadas en la asesoría de cinco trabajos de grado, utilizando las redes sociales como plataforma de trabajo colaborativo, cada uno de estos trabajos de investigación ha generado un artículo publicado en revistas científicas, lo que se considera un indicador de calidad que viene a validar el método propuesto, siendo el siguiente paso la implementación del entorno colaborativo en el cual se integren las herramientas propuestas bajo una plataforma de uso específico para investigación y desarrollo.

3. Propuesta del Entorno Colaborativo de Investigación Científico (ECIC)

En base al análisis de las necesidades detectadas a partir de los ensayos y avances de aplicaciones *web*, se puede enunciar una propuesta de un entorno colaborativo de Investigación ECIC, que cuente con las características requeridas para optimizar el proceso de producción científica, brindando un soporte para la investigación a distancia, entre grupos colaborativos y con instalaciones y equipos remotos, que puedan ser tele-operados desde la plataforma *web*. Todas estas características pueden ser resumidas, a través de un diseño conceptual del entorno colaborativo de investigación científica, el cual integra las aplicaciones para facilitar el proceso de investigación, diseño, desarrollo de proyectos, pruebas funcionales, y documentación, a fin de generar un producto de investigación con los formatos establecidos, en el caso de trabajos de grado o de artículos científicos. La Figura 1 presenta una vista general de la propuesta del ECIC.


Figura 1. Vista del Entorno Colaborativo de Investigación Científica.


**Proyecto ECIC**

CV Investigador

Configuración

Aplicaciones

 Laboratorio Tele-operado

 Laboratorios Virtuales

 Simuladores y Análisis de Reportes

Actividades Científicas

Revista Científica

Memorias de Eventos

Grupos

Grupo de Investigación

Exportar Informe de Proyecto

Chat de Co-Investigadores

1. Introducción

El Entorno Colaborativo de Investigación – ECI, aplica las ventajas de la web 2.0, para integrar herramientas web, a fin de facilitar el proceso de investigación, experimentación, construcción del conocimiento y sintetizar los productos de investigación, a través de artículos científicos, en el cual los co-autores pueden trabajar de forma dinámica, teniendo acceso de forma sincrónica a todas las herramientas empleadas, de forma remota.

2. Fundamentación Teórica

En la figura 1, se presenta el esquema del laboratorio.

**3. Metodología**

Los co-Investigadores pueden acceder al ECI, con una cuenta de usuario personalizada, configurando los grupos de investigación y aplicaciones, que requiera según su área de investigación. Así mismo, documentar su resumen curricular (dinámico), el cual se actualiza con las actividades de investigación y enlaces a los artículos científicos publicados del autor.

La edición colaborativa en el ECI, permite adjuntar videos o tutoriales de procedimientos experimentales, con lo que se puede tener una herramienta multimedia, apropiada para reproducir los experimentos.

4. Resultados

Los reportes de las simulaciones pueden ser adjuntados, de forma selectiva, a través de figuras (videos en el proceso de edición), tablas, etc.

Co-Inv1: ¿Puede observarse la captura de video de las cámaras de otros investigadores?

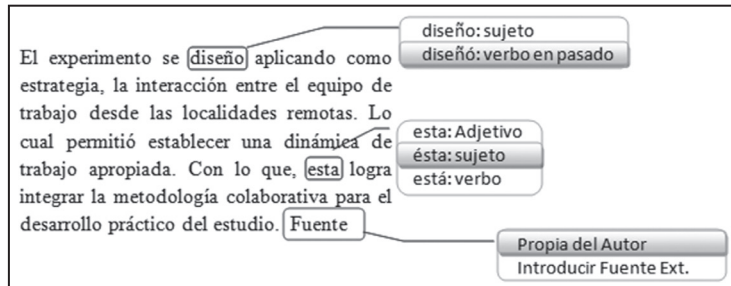
Sobre el contenido se pueden formular preguntas, comentarios, sugerencias y así establecer un espacio interactivo.

Figura 1. Arquitectura del laboratorio remoto
Fuente: Rondón, 2010

De esta manera, se pueden integrar proyectos, resumen curricular de los co-investigadores, con datos ingresados por el usuario y datos dinámicos reportados desde las líneas de investigación, actividades científicas registradas en el entorno de investigación y publicación de artículos científicos. Cada uno de los proyectos deberá contar con una clave de acceso, a fin de garantizar un entorno de trabajo confiable y dirigido al grupo de investigación y sus integrantes, de acuerdo a los permisos configurados.

En la Figura 2, se presenta el formato propuesto para la herramienta de edición de artículos científicos.

Figura 2. Propuesta de la herramienta de edición para artículos científicos.



En cuanto a la edición de figuras en los productos de investigación, se propone manejador, para documentar en un formato establecido los resultados reportados, en el cual se introduzca el título de la figura o tabla, presente numeración dinámica, asociada a su referencia en el texto previo. Para unificar el estilo de presentación de resultados, es necesario contar en las aplicaciones web, con una herramienta para exportar imágenes, con formato, escala y características, seleccionables desde la aplicación, que puedan ser pre-configuradas según la normativa del documento, de igual manera las especificaciones de tablas y reportes. Así mismo, los videos de procedimientos, que sean publicados en el ECIC, puedan ser convertidos a imágenes bajo un formato específico, seleccionando una secuencia de capturas (asociadas a pasos de procedimientos o simulación) a ilustrar de acuerdo a la selección de los investigadores.

Conclusiones

Finalmente, las experiencias desarrolladas con la asesoría de trabajos de investigación en línea han logrado obtener resultados de calidad, en la producción de artículos científicos, en los que se demuestra una buena dinámica de trabajo en equipo, promoviendo la investigación colaborativa entre estudiantes y asesores, definiendo líneas de investigación, apoyadas sobre las aplicaciones *web*, novedosos enfoques de diseño, revisión, y la contribución en tiempo real, para la generación de contenidos científicos. Así mismo, los lineamientos para la propuesta del entorno colaborativo de investigación basado en las necesidades detectadas por la aplicación de estas estrategias de colaboración para investigación científica.

En esta propuesta se maneja el concepto del entorno de investigación como una agenda de trabajo colectiva, en la que cada uno de los participantes puede publicar sus anotaciones, preguntas, análisis de resultados, sobre los reportes obtenidos y simulaciones o experimentos registrados desde las aplicaciones *web*. De esta manera, al ingresar al módulo del proyecto, se puede tener conocimiento de las novedades, se pueden revisar los contenidos editados recientemente, confirmando correcciones sugeridas y realizar un seguimiento de los resultados de la investigación, con lo que se hace un uso valioso de los entornos ambientados de redes sociales, para aplicaciones de redes científicas libres.

Estos experimentos permitieron concluir que aquellos trabajos que cuentan con técnicas de investigación colaborativa, permiten un mejor aprovechamiento del tiempo, uso más eficiente de los recursos disponibles, planificación personalizada por parte de los co-investigadores (sin requerir reuniones presenciales), notificación de avances en tiempo real, disminuyendo procedimientos redundantes y se logra un mayor alcance, lo que se traduce en proyectos más competitivos en producción intelectual, favoreciendo los procedimientos, en el marco de los grupos de investigación en las universidades.

Referencias

- Castaño, C. y Unibersitatea, E. (2008). Educar con redes sociales y WEB 2.0. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación. Eduweb*, 2(2), 33–50.
- Chipia, F. (2013). Redes sociales virtuales para la educación y el cambio del ocio digital al ocio productivo virtual social. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación. Eduweb*, 7(1), 129–140.
- Delgado, G. y Sandoval, C. (2012). *Diseño de un tutorial teórico-practico de desarrollo , mantenimiento y solución como laboratorio virtual de telecomunicaciones*. XI Coloquio Internacional de TICs.
- Magal-Royo, T., Jorda-Albiñama, B. y Lozano-Suaza, R. (2013). Experimental on-line platform for product conceptual design: OpenDesigNet Plataforma experimental para el diseño conceptual de productos. *Ingeniería e Investigación*, 33(3), 61–65.
- Maquina, R. (2010). Entorno virtual integrado para el aprendizaje (EVIC 2.0): Una propuesta para el uso educativo de la web 2.0 en pregrado. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación. Eduweb*, 4(1), 51–65.
- Omaña, M. (2009). Creación de un espacio virtual para asesoría y tutoría de investigación. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación. Eduweb*, 3(2), 101–112.
- Rondón, J. y Sandoval, C. (2010). Diseño de un co-laboratorio remoto basado en programación modular de dispositivos VHDL aplicado a telecomunicaciones. *Facultad de Ingeniería UCV*, 25(2).
- Sandoval, C. y Duque, C. (2012). Investigación colaborativa aplicada en ingeniería. *XI Coloquio Internacional de TICs*.
- Villegas, H., Sandoval, C., Capote, E., Perez, E., Colmenares, L., Bosnjak, A., y Montilla, G. (2007). Diseño de tareas para promover el aprendizaje colaborativo asistido por computadora (ACAC). *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación - Eduweb*, (1), 89–96.

- Villegas, H. y Sandoval, C. (2004a). Diseño de tareas para promover el Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computadora (CSCL). *Acta Científica Venezolana: 55 (sup.1) 2004 LIV Convención Anual AsoVAC* (Vol. 55, p. 542).
- Villegas, H. y Sandoval, C. (2004b). Evaluación de Ambientes Colaborativos soportados por Computadores. *Acta Científica Venezolana: 55 (sup.1) 2004 LIV Convención Anual AsoVAC* (Vol. 55, p. 297).