

Incorporación de recursos aumentados en entorno de Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora

Paulina Giménez Suárez, Rosanna Costaguta & María de los Ángeles Menini

Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información (IISI)

Avda. Belgrano (S) 1917, 4200 Santiago del Estero, Argentina
paulitatipgs@gmail.com, {rosanna, marameni}@unse.edu.ar

Resumen. Dentro de un grupo de aprendizaje colaborativo cada estudiante manifiesta un comportamiento particular al desarrollar las actividades diseñadas por el profesor. Este comportamiento depende, en parte, de los estilos de aprendizaje y de personalidad que el estudiante posea. Por lo que instar a los miembros de un grupo a resolver una consigna de manera colaborativa, no garantiza en forma alguna que el comportamiento y el desempeño de esos grupos sean los adecuados, ni que la experiencia de enseñanza y de aprendizaje sea exitosa. A partir de esta problemática el presente artículo presenta los avances realizados de un trabajo final de grado para la Licenciatura en Sistemas de Información cuyo objetivo es contribuir a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en un entorno de aprendizaje colaborativo soportado por computadora, mediante el uso de recursos aumentados adaptados a los estilos de aprendizaje que manifiestan los estudiantes que integran los grupos.

Palabras clave: realidad aumentada, aprendizaje colaborativo soportado por computadora, grupos de aprendizaje, estilos de aprendizaje.

1 Introducción

El término Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora (ACSC) se refiere a la organización de actividades de enseñanza y aprendizaje en las que los estudiantes interactúan en grupos a través de medios digitales [1]. Estas actividades son asignadas por el docente y los participantes pueden trabajar colaborativamente ubicados en puntos geográficos distantes, e incluso, contribuyendo en momentos diferentes en el tiempo, acorde con sus respectivas disponibilidades [2].

García et al [3] sostienen que dentro de un grupo de aprendizaje colaborativo cada estudiante manifiesta un comportamiento particular al desarrollar las actividades y tareas diseñadas por el profesor. Ese comportamiento no depende sólo de las necesidades y del conocimiento que el grupo tenga en ese momento en particular, sino también, de la inclinación de cada estudiante hacia estilos propios de aprendizaje y de personalidad. Por lo que instar a los miembros de un grupo a resolver una consigna de

manera colaborativa, no garantiza en forma alguna que el comportamiento y el desempeño de esos grupos sean los adecuados o esperados, ni que la experiencia de enseñanza y de aprendizaje sea exitosa [4].

En la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Argentina, se desarrolló la aplicación COLLAB (<http://chat.fce.unse.edu.ar/chat/web/>). Esta aplicación web fue especialmente creada para soportar los procesos de ACSC, es decir, es posible gestionar y soportar actividades colaborativas de aprendizaje basadas en diálogo tanto síncrono como asíncrono. La forma de llevar a cabo las actividades colaborativas es a través de salas grupales (espacios virtuales colaborativos síncronos o asíncronos) en la que cada uno de los integrantes (incluido el e-tutor) puede dialogar con los demás integrantes del grupo, así como también compartir archivos tales como: pdfs, imágenes, videos, enlaces, etc. pero de una forma plana, es decir, sin ningún tipo de visualización previa ni interactividad.

La Realidad Aumentada (RA) es una variación de los entornos virtuales, en los que se combinan objetos reales y virtuales en 3D que contienen información y el usuario interactúa en tiempo real para recrear sobre su realidad física los objetos virtuales en busca de la construcción de nuevos significados [5]. En los últimos años la RA ha tenido un crecimiento considerable en diferentes ámbitos. En el ámbito de la educación, el uso de la RA presenta una didáctica diferente en la reproducción y creación de materiales. Esta consiste en poder incorporar información digital (videos, imágenes, etc.) y física en tiempo real, que están apoyados en los dispositivos tecnológicos con los que se cuenta hoy en día y en las aplicaciones y herramientas de realidad aumentada para potencializar las capacidades de los sentidos [6]. También, con dicha didáctica se producen ricas experiencias de aprendizaje que mejoran las habilidades, el conocimiento y el aprendizaje colaborativo [7].

En la actualidad, de la mano de los recursos tecnológicos disponibles, la educación necesita proporcionar los medios y los recursos para generar nuevas formas de enseñar y de aprender [2]. Sin duda, esta realidad también impacta en el ACSC. Por ello, en el presente artículo se presenta una propuesta de inclusión de recursos aumentados adaptados a los estilos de aprendizaje de los estudiantes en las actividades de aprendizaje en la aplicación COLLAB. La hipótesis de investigación que guía este trabajo sostiene que, proporcionando recursos aumentados adaptados a los estilos de aprendizaje de los miembros del grupo, se propiciarán nuevas formas de enseñar y de aprender que impactarán positivamente en el desempeño de los estudiantes.

2 Recursos aumentados para COLLAB

Este trabajo se está llevando a cabo como Trabajo Final de Graduación para la obtención del título de Licenciada en Sistemas de Información de una de las autoras, en la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías (FCEyT) de la UNSE. En particular, se desea ampliar las funcionalidades del entorno COLLAB para que los estudiantes y docentes que lo usan puedan valerse de recursos aumentados adaptados a los estilos de aprendizaje de los estudiantes en sus actividades, y así potenciar los procesos de enseñanza y de aprendizaje grupales.

Concretar esta propuesta implica actividades de diseño, desarrollo, integración y evaluación de los módulos web necesarios para integrar los mencionados recursos aumentados en el entorno de ACSC que es COLLAB. A continuación, se describen las principales actividades incluidas en el plan de trabajo:

1. Realizar un mapeo sistemático de literatura para establecer el estado del arte en lo referente a la creación y uso de aplicaciones que disponen de recursos aumentados en contextos educativos, particularizando la búsqueda a contextos colaborativos.
2. Estudiar el entorno COLLAB. Analizar las estructuras de datos y las funcionalidades del entorno para determinar cómo incluir en él capacidades de realidad aumentada.
3. Analizar y seleccionar software para realidad aumentada. Indagar sobre herramientas de desarrollo y programación de realidad aumentada, compatibles con COLLAB, y seleccionar una para su uso.
4. Desarrollar un nuevo módulo en COLLAB. Diseñar y codificar una nueva funcionalidad, acoplada a COLLAB, mediante la que los estudiantes puedan utilizar recursos aumentados adaptados a sus estilos de aprendizaje en la realización de sus tareas de aprendizaje.
5. Experimentar en contextos reales. Concretar experiencias especialmente diseñadas para validar el correcto funcionamiento de la nueva funcionalidad. En estas experiencias participarán docentes y estudiantes de la Licenciatura en Sistemas de Información (FCEyT - UNSE). Para poder llevar a cabo la experimentación en cada una de las asignaturas participantes, con la colaboración de los docentes a cargo, se crearán los recursos aumentados correspondientes. Dado que COLLAB cuenta con el registro de los estilos de aprendizaje de los estudiantes participantes, los recursos aumentados se crearán adaptándolos a las preferencias de sus estilos. Por ejemplo, ante un estilo de aprendizaje visual se optará por un recurso aumentado del tipo audiovisual, mientras que si el estilo es auditivo se elegirá un formato plano. Los estilos de aprendizaje registrados en COLLAB responden al modelo creado por Felder y Silverman [9].
6. Analizar resultados. Procesar los resultados obtenidos durante la experimentación y, de ser necesario, realizar los ajustes pertinentes. Validar la hipótesis de investigación.

3 Avances del trabajo

En primera instancia, acorde con lo planificado, se realizó un mapeo sistemático de literatura que fue publicado en el año 2023 [8]. Este mapeo sistemático representó un primer aporte del trabajo de investigación: conocer el estado del arte actual del conocimiento en el área de las aplicaciones de aprendizaje que incluyen RA. En dicho mapeo se detectó la inexistencia de aplicaciones educativas colaborativas que utilicen RA, demostrando así la necesidad de desarrollar aplicaciones web educativas y colaborativas que cuenten con recursos aumentados, tal como se propone en el presente trabajo.

Cumpliendo con la segunda actividad planteada en el plan de trabajo descripto en la sección anterior, se llevó a cabo un relevamiento de los componentes que forman parte de COLLAB, en particular, el componente correspondiente a la sala grupal. Este

componente se encarga de crear y mantener los diálogos para cada grupo, y también de brindar las herramientas y recursos que los estudiantes necesitan para concretar las interacciones y desarrollar la actividad propuesta por el profesor.

A partir de conocer el estado del arte y el posterior estudio del componente de interés se procedió a analizar la disponibilidad de software para realidad aumentada que fuera compatible con COLLAB. Solo se consideró software de código abierto, destacándose tres productos:

1. Model Viewer, es un componente web que tiene como objetivo colocar contenido 3D en la web fácilmente con unas pocas líneas de código, pero, que se limita a recursos aumentados que solo tienen extensión glb y usdz.
2. MindAR, es un kit de desarrollo de software web de RA para crear aplicaciones de RA de seguimiento de imágenes y seguimiento facial. Dado que los recursos aumentados en COLLAB serán accedidos a través de marcadores plasmados en la pantalla, este software mostró problemas de renderizado debido al brillo de las pantallas y no permitió recuperar correctamente los recursos aumentados en varias oportunidades.
3. AFrame, es un framework web para construir experiencias de realidad virtual (VR). Este framework hace uso de la librería AR.js la cual, es una librería liviana para RA en la web, que viene con características como seguimiento de imágenes, RA basado en ubicación y seguimiento de marcadores. AFrame junto con AR.js permite hacer uso de recursos aumentados con extensión: gltf, glb, obj, mp4, mp3, png y jpg.

Dado lo expuesto en las viñetas previas, el software seleccionado fue AFrame. A partir de este punto, se comenzó a desarrollar la cuarta actividad del plan de trabajo consistente en el diseño y codificación de la nueva funcionalidad para COLLAB. Esto se concreta a través de dos partes:

1. La primera consiste en un modal (desarrollado con HTML, Bootstrap 5 y JavaScript) que contiene un formulario que permite cargar hasta 3 archivos que posteriormente van a ser enviados mediante el método POST de PHP, procesados y almacenados (con el uso de PHP) en carpetas de escenas de RA. Los datos de las escenas (incluyendo la ubicación de los archivos) serán almacenados en una base de datos para luego ser recuperados a fin de poder luego armar la escena de RA. La escena puede incluir archivos: gltf, glb, obj, mp4, png y jpg, y en el caso de no ser un archivo de video (como es mp4), adicionalmente se puede incluir audio a la escena en formato mp3. Una vez almacenados los archivos se construye de manera automática el código QR y marcador (haciendo uso de JavaScript) a través del cual los estudiantes podrán reproducir los recursos aumentados.
2. La segunda parte consiste en un entorno de RA donde se recrea la escena con los archivos recuperados a través de la ubicación almacenada en la base de datos, utilizando además los componentes que ofrece Aframe y AR.js para la reproducción de archivos de manera aumentada. Adicionalmente, la escena ofrece botones de play, stop, sonido on y sonido off en caso de tratarse un archivo mp4, y botones de play y stop para aquellas escenas a las que se le haya agregado audio.

4 Conclusiones

En este momento se está finalizando la cuarta actividad del plan de trabajo acoplando a COLLAB el módulo desarrollado para RA. Una vez finalizada la integración, se continuará con las actividades de experimentación con estudiantes y profesores reales. Estas actividades están planificadas para ser ejecutadas durante el mes de octubre próximo. La recolección de los datos experimentales y su posterior análisis permitirá validar la hipótesis de investigación.

Referencias

1. Costaguta, R., Menini, M., Missio, D., Santana-Mansilla, P., Lescano, G., Martínez-Mirón, E. & Sánchez-Román, G. Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora. En: *HCI-COLLAB: Perspectivas en la Interacción Humano-Tecnología*, 340-370. (2022).
2. Costaguta, R., Menini, M., Missio, D., Santana Mansilla, P., Lescano, G., Acosta, C., Yanacón Atía, D., Varas, P., Pérez Crespo, C., Pérez Crespo, M., Palavecino, A & Concha Médica, E. Mejorando Escenarios de Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora. *En XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires)*. (2017).
3. Garcia, L. N., Salazar, N. I. & Costaguta, R. Adaptaciones en Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora. *En XXIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2022, Mendoza)*. (2022).
4. Costaguta R. & Menini M. An Assistant Agent for Group Formation in CSCL based on Student Learning Styles. *En Proc. 7th Euro American Conference on Telematics and Information Systems*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 24, 1-4. (2014)
5. Azuma, R. A survey of augmented reality. *En Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6, 4 (August 1997), 355-385. (1997).
6. Pérez, R., Escudero, A. Realidad aumentada en la enseñanza. *Revista Digital Universitaria* Vol. 21 (6). (2020).
7. Barrientos, I. & Duniesky, Dorta P. La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* Vol. 15. (2021).
8. Gimenez Suarez, P., Costaguta, R. & Menini, M. Aplicaciones educativas y realidad aumentada: un mapeo sistemático de literatura. *XXIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)* (Luján, 9 al 12 de octubre de 2023). (2023).
9. Felder, R. M., & Silverman, L. K. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engr. Education*, Vol.78 (7), 674-681. (1988).