

Valoración colaborativa-interactiva de las actividades, mediante objetos de aprendizaje colaborativos y ubicuos (UCLO)

Néstor Mora Núñez

*Departamento de Ingeniería en Automática, Electrónica, Arquitectura y Redes de Computadores, Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz
nestor.mora@uca.es

RESUMEN: En el presente artículo comparte la experiencia de desarrollo e implementación de herramientas activas y ubicuas: Ubiquitous Collaborative Learning Objects: UCLO. El desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje actuales tienen un elemento común de gran importancia: las herramientas de apoyo. Apoyo a las dinámicas de enseñanza-aprendizaje, que además permitan integrar diversidad de paradigmas educacionales.

En concreto se presenta la realización y utilización de Objetos de Aprendizaje Colaborativos y Ubicuos (UCLO) dentro de la asignatura: Arquitectura de Computadores. 2º curso, 1º semestre. Grado en Ingeniería Informática. La aplicación práctica del proyecto de innovación se ha realizado. El UCLO desarrollado da soporte al tema 4: CPUs segmentadas. Los problemas se centran en la realización colaborativa de cronogramas donde se visualiza las fases y riesgos que se producen durante la ejecución de un programa determinado.

Como soporte se emplean hojas de cálculo google (Google Spreadsheets), ya que permiten un elevado nivel de interacción y ubicuidad. La valoración del trabajo colaborativo se realizará de forma automatizada. Para dar más solidez al diseño instruccional inherente, los alumnos han elaborado de una breve animación donde se explica cada paso realizado para la solución del problema.

PALABRAS CLAVE: *Objetos de aprendizaje, u-Learning, problemas, ingeniería.*

INTRODUCCIÓN

El planteamiento del cualquier proyecto de innovación docente (PID) no tiene que considerar un problema particular/específico sobre el que actuar. Aislar elementos del proceso de enseñanza aprendizaje puede ser lo más sencillo desde el punto de vista conceptual, pero es más interesante un planteamiento de mejora desde un punto de vista holístico. En todo caso, se podría plantear un problema genérico sobre el que se actúa desde diversas dimensiones y a través de diversas acciones. La mejora del proceso de enseñanza aprendizaje incorpora elementos y paradigmas innovadores, adecuadamente a los objetivos y circunstancias existentes. Todo proceso de enseñanza aprendizaje colaborativo debe de disponer de guiones (1) que centren al alumnado en el qué, el cómo y el cuándo de las actividades a realizar

Por la propia naturaleza de los PID se es sustancial la adaptación del mismo a las circunstancias materiales y humanas que se dan en cada grupo, momento y actividad de aprendizaje. Adicionalmente es necesario considerar que no siempre podemos tener certezas de las circunstancias sobre las que vamos a trabajar. (2) No es extraño que el planteamiento teórico inicial deba ser corregido y adaptado a la realidad.

El PID del que trata este artículo tiene como objetivo central desarrollar e incorporar herramientas activas de trabajo colaborativo. Herramientas que puedan ser utilizadas en cualquier momento y lugar. Estamos hablando del desarrollo de objetos de aprendizaje de tipo colaborativo y ubicuo: Ubiquitous Collaborative Learning Objects (UCLO). Los UCLO son la evolución de los recursos de aprendizaje

colaborativo (CC-LR) (2) que se desarrollaron años atrás. Estas herramientas se diseñan para hacer facilitar la deseable sinergia y adaptación de la metodología docente con la realidad.

El desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje actuales tienen dos elementos de importancia: Diseño instruccional y las herramientas de apoyo que se utilizan. Las herramientas de apoyo permitan integrar diversidad de paradigmas educacionales dentro del flujo instruccional que se ha preestablecido. En concreto, el desarrollo de herramientas colaborativas permite a los estudiantes y al docente, generar intercambio de experiencias, conocimiento, relaciones conceptuales y metodologías (3). Un diseño instruccional colaborativo permite la potenciación (empowerment) de cada alumno en su proceso personal de aprendizaje..

Es interesante dejar claro que el sustrato sobre el que se ha desarrollado este proyecto de innovación docente se corresponde a un enfoque ubicuo del constructivismo social que desarrollando por diversos autores, A. (4, 5).

SITUACIÓN Y DAFO

La realización y utilización de Objetos de Aprendizaje Colaborativos y Ubicuos (UCLO) se ha realizado dentro de la asignatura: Arquitectura de Computadores. 2º curso, 1º semestre. Grado en Ingeniería Informática. En concreto, se realizará un objeto de aprendizaje para dar soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje correspondiente a el funcionamiento de CPUs segmentadas, centrado su aplicación

a los cronogramas donde se visualiza las fases y riesgos que se producen durante la ejecución de un programa determinado.

Hablando oportunidades, Arquitectura de computadores es una asignatura que potencialmente puede verse beneficiada una renovación instruccional enfocada al aprendizaje colaborativo. La razón de ello es que existe un fuerte absentismo debido a la sobrecarga de los horarios. Los alumnos valoran el efectividad del esfuerzo de estar presente en las clases. Si ven que no es necesario estar presentes, prefieren utilizar este tiempo en otras actividades.

Como fortaleza podemos indicar la predisposición de la coordinadora de la asignatura para aceptar variantes metodológicas e instruccionales. También es interesante indicar que se asignó un pequeño incentivo para potenciar la participación en este PID. En concreto, se asignó 0,5 puntos a quienes estuvieran presentes en las clases de problemas del tema 4 y participaran de forma efectiva y eficiente.

Pero no todo son elementos positivos. Existen amenazas que hace complicado prever el entorno y circunstancias en el que se desarrollarán las actividades de enseñanza aprendizaje. Entre las amenazas tenemos la dispersión temporal de los docentes que intervienen. En concreto, este proyecto se ha desarrollado durante los meses de diciembre de 2018 y enero del 2019, ya que es el tiempo de docencia que me ha sido asignado dentro del bloque de "problemas". El resto del bloque de problemas está repartido entre otros dos docentes. De la misma forma, los bloques de teoría y laboratorio, también están divididos temporalmente entre dos o tres docentes.

Los peligros son evidentes. Introducir mayor variabilidad metodológica e instruccional conlleva un claro peligro de confusión entre el alumnado. Alumnado que debe adaptarse a los cambios de docentes, planificación de cada uno de ellos, enfoque metodológico y manera de evaluación de cada uno de ellos.

DESCRIPCIÓN DEL CLUO

Primeramente es necesario indicar que el CLUO desarrollado está centrado en la realización problemas de cronogramas de procesadores secuenciales. Los CLUO enfocados al aprendizaje colaborativo de procedimientos, deben basarse en elementos conceptuales y relacionales. No se debe partir del aprendizaje irracional de métodos, sino de la necesaria reflexión de su aplicación y particularización. Conceptos y relaciones son el sustrato que permite el desarrollo de estrategias y modelos procedimentales.

Como soporte software de los CLUO se emplearán las hojas de cálculo google (Google Spreadsheets). Estas Hojas de Cálculo se pueden programar a tres niveles: visual, javascript y XML. Estas capas de programación permiten un elevado nivel de interacción y ubicuidad. Los alumnos pueden trabajar de forma colaborativa tanto en clase (presencial) como fuera de ella (no presencial). Los accesos y qué realizan en cada acceso, se almacena como metadatos que serán posteriormente procesados para conocer quienes han colaborado y cómo lo han hecho.

Las Hojas de Cálculo de Google permiten programar la evaluación de forma automatizada y/o manual. De esta forma los alumnos pueden tener feedback directo/diferido de lo que realizan. Los metadatos también pueden ser analizados desde el punto de vista social mediante herramientas SNA. En el caso

del CLUO desarrollado no se ha llegado hasta esta funcionalidad.

Aparte del uso del CLUO, el proceso instruccional incluye la necesidad de elaborar de una breve animación donde se explique cada paso realizado para la solución del problema. El objetivo de esta animación es doble: a) mejorar la conciencia del modelo procedimental desarrollado y servir como material para otros CLUO a desarrollar en el futuro. Este material multimedia se integrará en el objeto de aprendizaje. Para la realización de la animación se propone utilizar Google presentations y capturas de pantalla de los pasos seguidos para resolver los problemas. A cada hoja de la presentación se une un archivo de audio en que se explica las razones de la solución planteada. Se ha sugerido utilizar los recursos TTS de Google, para homogeneizar la locución de la animación.

CLUO DESARROLLADO

El CLUO desarrollado se asigna a grupos de alumnos diferencias, que tienen que colaborar para desarrollar todos los pasos que sigue una CPU segmentada para ejecutar un grupo de instrucciones. La apariencia general puede verse en la Figura 1. Esta es la única pantalla accesible por los alumnos que están colaborando, aunque existe dos adicionales

The screenshot shows a spreadsheet with a Gantt chart for instruction execution. The chart has three columns for 'Ciclo 1', 'Ciclo 2', and 'Ciclo 3'. Tasks are represented by horizontal bars with labels like 'EXEMEM1' and 'EXEMEM2'. Below the chart, there are data tables for 'Registros' (Registers) and 'Memoria' (Memory). The 'Registros' table shows values for registers \$07, \$01, \$10, \$06, and \$09. The 'Memoria' table shows values for memory locations [44], [-], and [2].

Figura 1. Apariencia del CLUO desarrollado

En la figura 2. pueden ver la pantalla donde se muestran los accesos que se han realizado, hora, día y una cadena adicional. En esta cadena está codificada la identidad de quien ha accedido y el tipo de acción que ha realizado. En el ejemplo mostrado en la Figura 2. se puede ver que han realizado 472 acciones dentro de la hoja.

The table shows a list of log entries. Each entry consists of a timestamp (e.g., 'Mon Nov 19 2018 17:34:29 GMT+0100 (CET)'), a user ID (e.g., 'ADd3T7xRQaemOY7b84f5d4xcgurfwp3JgGukmaKkhsrbph11gJlUu3qndB8r2nyGCoG0BMBN+'), and an action (e.g., '(CET) ADd3T7xRQaemOY7b84f5d4xcgurfwp3JgGukmaKkhsrbph11gJlUu3qndB8r2nyGCoG0BMBN+'). The list is truncated at the bottom.

Figura 2. Datos de acceso y acciones realizadas

En la tercera de las pantallas está contenida toda la información que permite la autocorrección en tiempo real de los datos incorporados por los alumnos. De esta forma pueden saber el número de errores cometidos y dónde se han cometido. En una primera fase del trabajo colaborativo se deshabilita la indicación de la localización de los errores, dejando únicamente el número de los mismos.

Datos Iniciales		Ciclo 1		Ciclo 2	
Registros	Valor	Registros	Valor	Registros	Valor
\$07	4	\$07	4		
\$01	16	\$01	16		
\$10	10	\$10	10		
\$06	1000	\$06	1000		
\$09	0	\$09	0		
Memoria		Memoria		Memoria	
{44}	200	{44}	200		
{-}	-	{-}	-		
{-}	-	{-}	-		
Búsqueda	<input checked="" type="checkbox"/>	EX:MEM			
Aspiración	<input checked="" type="checkbox"/>	MEM:MB			
Test		II (MI)		III (MI)	
Errores = 6		MEM:MB1	55		
Riesgo					

Figura 1. Función de autocorrección (Test)

En la Figura 3. es posible ver un ejemplo de detección automática de errores y señalización de los lugares en los que hay que corregir o introducir algo que falte.

Para cursos posteriores, se plantea ajustar y mejorar el CLUO desarrollado. En concreto los elementos a mejorar son los siguientes:

- Obtener más datos de la participación y colaboración. De esta forma se podrán realizar análisis SNA (Social Network Analysis) más relevantes y precisos.
- Incluir más problemas dentro de los propuestos. En el caso del CLUO realizado, cada grupo colaborativo sólo tuvo a su disposición dos enunciados diferentes. Sería interesante contar con, al menos, cinco enunciados para cada grupo.
- Automatizar el momento en que la utilidad de autocorrección empieza a actuar. En el CLUO realizado, el docente tiene que indicarlo de forma manual.
- Mejorar la

VALORACIÓN Y RESULTADOS

En la implementación de la experiencia innovadora podemos señalar tres momentos diferentes:

- inicio de la experiencia. Se inició la experiencia al mismo tiempo que me incorporé como docente a los problemas de la asignatura. Me encontré un muy pocos alumnos presentes en los grupos de laboratorio. En uno de ellos sólo asistía un único alumno. En los demás, no asistían más del 25% de los alumnos asignados. Los alumnos acogieron con expectación el cambio metodológico, pero no terminaron de ser conscientes de

- Una vez la experiencia se difundió entre los alumnos, la presencia de los alumnos aumentó, pasando a un 28%.
- Una se terminó la experiencia (principio de enero del 2019), se volvió a recordar a los alumnos la necesidad de haber colaborado activamente para obtener los 0,5 puntos adicionales. En ese momento el interés creció de forma significativa, recibándose decenas de peticiones de incorporarse a la experiencia.

Una vez completados los plazos de entrega y participación, se realizó una encuesta sobre la experiencia de innovación realizada. Los resultados son los siguientes:

Pregunta 1: Conocimiento previo del uso de las hojas de cálculo utilizadas.

- Nulo. No he sabido utilizar esta herramienta
- Leve. Me ha costado mucho realizar los cronogramas porque no sé utiliz...
- Adecuado. Me ha costado utilizar las hojas de cálculo, pero he conseguid...
- Buena. No me ha costado usar las hojas de cálculo y he realizado los...
- Muy buena. Ha sido sencilla la utilización de la herramienta.

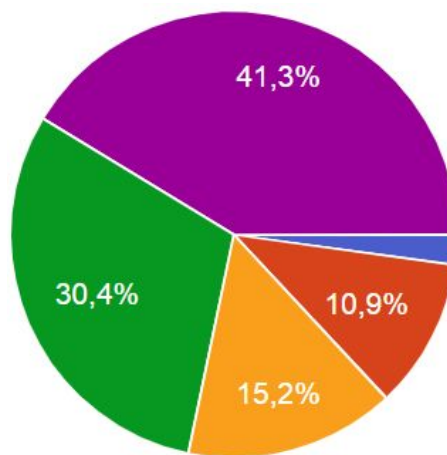


Figura 3. Datos de la pregunta 1 del test

Pregunta 2: Valora la dinámica colaborativa empleada

- No he logrado integrarme ni comprender cómo organizarnos
- Me he integrado de forma dificultosa en la dinámica colaborativa
- He conseguido integrarme de forma adecuada, pero me ha costado
- Me he integrado y coordinado bien
- Ha sido muy sencillo integrarme en la dinámica colaborativa

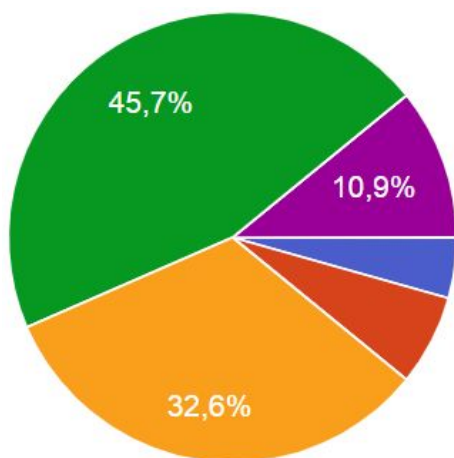


Figura 4. Datos de la pregunta 2 del test

Pregunta 3: Grado de satisfacción con la dinámica colaborativa desarrollada.

- No me ha gustado trabajar de forma colaborativa
- He trabajado colaborativamente, pero no es la mejor forma de aprender
- Estoy satisfecho, pero no de forma completa
- Bueno. La dinámica colaborativa me ha ayudado y me ha gustado
- Excelente. Me ha encantado trabajar de forma colaborativa y he aprendid...

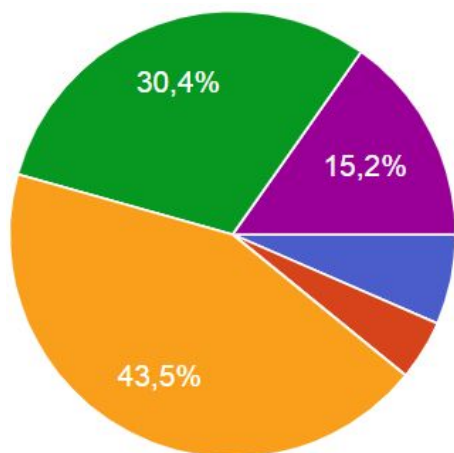


Figura 4. Datos de la pregunta 1 del test

Es interesante reflejar las tasas académicas obtenidas en la asignatura. También es interesante tener hacer una comparativa con otros cursos, para ver cómo han evolucionado las tasas y qué circunstancias han podido causar los cambios que se pueden observar en la serie temporal. No se disponen de datos anteriores al año 2011, ya que ese año se inició el plan de estudio vigente en la actualidad.

Curso	Tasa Éxito	Tasa Rendimiento	Tasa Presentados
2011-12	0,91	0,85	0,94
2012-13	0,92	0,86	0,94
2013-14	0,82	0,72	0,88
2014-15	0,58	0,50	0,86
2015-16	0,73	0,63	0,86
2016-17	0,91	0,88	0,97
2017-18	0,90	0,85	0,95
2018-19	0,86	0,76	0,89

Tabla 1. Datos de la pregunta 1 del test

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que un planteamiento innovador, por sí mismo, no conlleva una mejora en las calificaciones finales. Existen muchos más elementos a tener en cuenta y normalmente, existen circunstancias imprevisibles. Los porcentajes de satisfacción del alumnado evidencian que la experiencia ha sido positiva por sí misma y para los alumnos que han participado de forma activa. Las tasas finales de la asignatura evidencian que existen problemas que la coordinación académica debería abordar. Quizás el más importante es la incertidumbre que genera desconexión, indiferencia y que propicia dejar en segundo término la necesaria implicación y compromiso activo en la asignatura.

Como conclusión general de la experiencia innovadora, se puede señalar que ha sido exitosa en el entorno particular (temporal y social) en el que ha sido aplicado. Para el curso 2019/20 se va a volver a utilizar el CLUO desarrollado, con las mejoras que se han visto necesarias. Para intentar mejorar los índices de presencialidad y compromiso del alumnado, se va a replantear la metodología utilizada. Es necesario realizar algo similar a una campaña de marketing que permita concienciar a los alumnos de la necesidad de estar presentes y comprometerse las dinámicas colaborativas desde el primer momento.

REFERENCIAS

1. Mora Núñez, N., de Merodio, M. D., & Martínez, S. M. S. **2017**. Aprendizaje colaborativo semipresencial basado en guiones. In *Innovación docente y uso de las TIC en educación: CD-ROM*, 42-43. Universidad de Málaga (UMA).
2. Caballé, S., Mora, N., Feidakis, M., Gañán, D., Conesa, J., Daradoumis, T., & Prieto, J. **2014**. CC-LR: providing interactive, challenging and attractive Collaborative Complex Learning Resources. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(1), 51-67.
3. Mora, N., Caballé, S., Daradoumis, T. and Gañán, D., **2012**, July. Towards a multi-fold assessment approach to enrich the virtualization of collaborative learning. In *2012 Sixth International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems* (pp. 935-940). IEEE.

4. Bandura, A. and Walters, R.H., **1977**. *Social learning theory* (Vol. 1). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-hall.
5. Bandaranaike, S. and Willison, J., **2010**. Work skill development framework: An innovative assessment for work integrated learning.