



Fecha de presentación del Informe: Día Mes Año

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	2
2. RESUMEN EJECUTIVO:	3
RESUMEN (ESPAÑOL)	3
SUMMARY (ENGLISH)	4
3. SÍNTESIS DEL PROYECTO:	6
TEMA.....	6
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
METODOLOGÍA	7
RESULTADOS OBTENIDOS.....	8
PRINCIPALES CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES	9
<i>Conclusiones sobre la plataforma tecnológica y pedagógica para cursos en línea basados en</i>	
<i>cualificación de competencias.....</i>	<i>9</i>
<i>Conclusiones sobre el sistema recomendador</i>	<i>10</i>
<i>Conclusiones sobre el sistema de analíticas educativas.....</i>	<i>11</i>
4. PRODUCTOS:	13
5. IMPACTOS ACTUAL O POTENCIAL:	22
ÁMBITO ACADÉMICO:.....	22
ÁMBITO PRODUCTIVO.....	22
ÁMBITO EDUCATIVO	22

1. Datos Generales del Proyecto

Código del proyecto: CI-2756			
Título del proyecto: Uso de las TICs para la Monitorización del Desarrollo de Competencias en una Plataforma de Aprendizaje Universitario en la Nube (NUBE-UV)			
Facultad o Instituto Académico: Facultad de Ingeniería			
Departamento o Escuela: Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación			
Grupo (s) de investigación: GEDI			
Investigadores ¹	Nombre	Tiempo asignado	Tiempo dedicado
Investigador Principal	Beatriz Eugenia Florian Gaviria	220 h/semestre	220 h/semestre
Coinvestigadores	Oswaldo Solarte Pabón	110 h/semestre	110 h/semestre
	Martha Elena del Socorro Millán González	110 h/semestre	110 h/semestre
	Javier Mauricio Reyes Vera	110 h/semestre	11 h/semestre
Otros participantes	Oscar Alexander Chavarriaga Antonio (estudiante de pregrado Ing. de Sistemas)	20 h/semana	20 h/semana
	Camilo Andrés Quintero Medina (estudiante de pregrado Ing. de Sistemas)		
	Nathalia Henao Cardona (estudiante de maestría en Ing. de Sistemas)		

¹ Todas las personas relacionadas en el informe y que participen en el proyecto deben haber suscrito el acta de propiedad intelectual de acuerdo con los formatos establecidos.

2. Resumen ejecutivo:

Se espera que describa el proyecto, planteamiento del problema, objetivos, metodología, principales resultados obtenidos y las conclusiones. La extensión debe ser de máximo de 500 palabras (en español y en inglés).

Resumen (Español)

Las tecnologías de la información y comunicación (TICs) están cambiando la forma en que el aprendizaje es impartido y entendido a nivel mundial por las instituciones de educación superior. Por una parte, se ha pasado de aprendizaje impartido en salones de clase a cursos en línea o mixtos. Los cursos mixtos combinan actividades en el salón de clase, en línea, e incluso móviles. Por otra parte, hoy en día se habla de aprendizaje a lo largo de la vida que busca monitorizar la evolución de aprendizajes durante diferentes situaciones en el tiempo. Por tanto, en lo que corresponde a los cursos y currículums en educación superior, estos deben acoger los cambios tecno-pedagógicos y ser parte del reporte del aprendizaje a lo largo de la vida. Nuevas estrategias pedagógicas son posibles, nuevas competencias docentes y de los estudiantes deben desarrollarse, nuevas plataformas educativas deben soportar de manera adecuada estos cambios. Lo anterior deriva en diseños de cursos más complejos y adicionalmente abundancia de datos para rastrear, analizar e informar. Por ende, esto ha producido al menos tres retos en educación superior:

¿Cómo ayudar a los estudiantes y profesores a entender y rastrear los aprendizajes subyacentes en sus cursos dentro de un aprendizaje a lo largo de la vida?

¿Cómo involucrar a los estudiantes y profesores en el uso de TICs para beneficiarse de ellas?

¿Cómo probar la mejora en la calidad de los cursos y al soporte de estrategias de retroalimentación novedosas en la educación superior contemporánea usando una nueva plataforma educativa?

El aprendizaje personalizado o adaptativo, el aprendizaje basado en competencias, los sistemas de recomendación educativos y las visualizaciones sociales del contexto del aprendizaje han sido sugeridos como posibles formas de abordar estos problemas. Este proyecto combinó contribuciones en estas áreas de conocimiento mediante el apoyo a diferentes instantes del ciclo de vida de cursos universitarios con una plataforma en la nube (aplicaciones Web y móviles). Primero se desarrolló un prototipo de sistema recomendador para asistir a los estudiantes en la moderación de su curso. Seguidamente, se desarrollaron prototipos de aplicaciones para el despliegue de analíticas del contexto social del aprendizaje y visualizaciones del modelo abierto del estudiante. Una serie de estudios usando la plataforma de aprendizaje en la nube exploró la idea del enfoque. Los resultados demostró que la combinación de las contribuciones en las diferentes áreas ayudó a estudiantes y maestros a monitorizar resultados del aprendizaje en los cursos en línea o mixtos de educación superior. Estos

también dieron luz sobre cuáles fueron las estrategias de retroalimentación que más beneficio reportaron del enfoque propuesto. Finalmente, también se confirmó que se realizó la calidad del aprendizaje desde el punto de vista de los estudiantes y de los profesores.

Por lo tanto, este proyecto extendió el enfoque de educación superior a una colección más grande de aplicaciones de software educativas para el análisis de cualificaciones de competencias en cursos contemporáneos.

Palabras claves: Aprendizaje personalizado o adaptativo, Aprendizaje basado en competencias, Sistemas de recomendación educativos, Analíticas de aprendizaje, Modelos abiertos de estudiantes.

Summary (English)

Information and communication technologies (ICT) have transformed the global understanding and approaches that encourage learning processes at educational institutions. On the one hand, learning usually delivered in classrooms, is migrating to online and mix courses. Mix courses combine classroom, online, and mobile classroom activities. On the other hand, the lifelong learning trend looks to monitor the learning progress according to different situations in lifetime. Consequently, regarding courses and curriculums in higher education, these have to embrace possible technological and pedagogical changes as to be part of lifelong learning. New pedagogical strategies are available, new students' and teachers' competences have to be developed, new educational software platforms have to support accordingly these changes. In this context, there are more complex courses/curriculums designs and abundance of data to be track, processed, analyzed and shared therefore this have generated three challenges for higher education:

¿How to help students and teachers understand and track their course underlying learning within a life-long learning context?

¿How to involve students and teachers in the use of ICTs to profit from them?

¿How to test the course quality improvement and the support of novel feedback strategies in higher education using a new educational platform?

The personalized or adaptive learning, the competence-based learning, the educative recommendation systems, and the learning context social visualizations have been suggested as possible solutions to deal with these problems. The main outcome of this project was to combine different contributions within these knowledge areas; which supported different moments of the higher education courses life cycle using a cloud-based platform (Web and mobile applications). First, a prototype of the recommender systems was developed to assist students in their course moderating. And second, prototypes were developed to visualize social learning analytics, and the student open model. This platform was validated using a set of experiments employing the cloud-based learning platform. As a result, these experiments shown that the combination of

all those contributions in the different knowledge areas helped students and teachers to supervise their learning outcomes in on-line, and mixed higher education courses. In addition, these results helped to define which strategies of learning feedback generated more profit given the proposed approach. Finally, it is worth noting that the students and teachers learning quality process were also improved.

Therefore, this project extended the approach of higher education with a collection of learning software applications. This applications support qualification of competences in higher education courses.

Key words: Personalized and adaptive learning, Competence-based learning, Educational Recommender Systems, Learning Analytics, Open Student Models.

3. Síntesis del proyecto:

En una extensión máxima de 5 páginas, se debe mostrar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y debe incluir: Tema, Objetivo General, Objetivos Específicos, Metodología, Resultados obtenidos y Principales conclusiones y/o recomendaciones.

Tema

En particular la revisión del estado del arte y marco teórico se realizó en las áreas de: Aprendizaje personalizado o adaptativo, el aprendizaje y evaluación basados en competencias, los sistemas de recomendación educativos, las analíticas de aprendizaje y modelos abiertos de estudiantes y las tecnologías para el desarrollo de aplicaciones de aprendizaje en línea y móvil. Estas revisiones están contenidas en los trabajos de grado, tesis de maestría, ponencias y artículos que se presentan como productos de este proyecto de investigación.

Objetivo General

El objetivo general perseguido fue: Crear una plataforma educativa en la nube para reporte y monitorización de resultados de aprendizaje por competencias de cursos universitarios en línea o en ambientes mixtos (Web, salón de clase y/o móvil). El deseo es incentivar el aprendizaje activo de los estudiantes y ayudar a los docentes en la aplicación de nuevas estrategias pedagógicas y de retroalimentación, para tal tipo de cursos.

Objetivos Específicos

Se plantearon 4 objetivos específicos a saber:

1. Revisión del estado del arte de las actuales metodologías de educación asistida por las TICs. En particular la revisión del estado del arte en las áreas de: Aprendizaje personalizado o adaptativo, el aprendizaje basado en competencias, los sistemas de recomendación educativos, las analíticas de aprendizaje y modelos abiertos de estudiantes y tecnología para el aprendizaje en línea y móvil.
2. Diseño de la estructura tecnológica y pedagógica para el soporte al aprendizaje de cursos universitarios mixtos en la nube.
3. Desarrollar un entorno de computación Web para un sistema de recomendación educativo de asistencia a los estudiantes según sus resultados de aprendizaje.
4. Desarrollar un entorno de computación en nube para visualización de analíticas de aprendizaje y modelos abiertos de estudiantes sobre los siguientes contextos sociales: estudiante, grupo de trabajo, compañeros de clase y curso y para las

siguientes perspectivas de usuarios: estudiante, docente, director de plan. en cursos universitarios en línea o mixtos.

Metodología

Considerando las políticas de la Universidad del Valle en relación al uso de software, en este proyecto se usó software de libre distribución para el desarrollo tecnológico del mismo. Esto a fin de generar un producto replicable y de costos reducidos.

Con el fin de desarrollar el proyecto, los objetivos específicos se desarrollaron bajo las siguientes actividades:

Objetivo No. 1 - Revisión del estado del arte de las actuales metodologías de educación asistida por las TICs.

- T1.1 Revisión, clasificación y análisis de educación personalizada o adaptativa, basada en competencias y usando tecnologías en la nube.
- T1.2 Revisión, clasificación y análisis de sistemas de recomendación educativos.
- T1.3 Revisión, clasificación y análisis de técnicas de visualizaciones del contexto social como: analíticas de aprendizaje y modelos abiertos del estudiante

Objetivo No. 2 - Diseño de la plataforma tecnológica y pedagógica para el soporte al aprendizaje de cursos universitarios mixtos en la nube.

- T2.1 Hacer el levantamiento de los requerimientos técnicos, funcionales y no-funcionales necesarios para el desarrollo de la plataforma tecnológica y pedagógica en la nube.
- T2.2 Caracterizar una arquitectura tecnológica para implementar la propuesta general en la nube.
- T2.3 Generar un reporte que consolide el diseño conceptual y tecnológico de la propuesta general.

Objetivo No. 3. - Desarrollar un entorno de computación Web para un sistema de recomendación educativo de asistencia a los estudiantes según sus resultados de aprendizaje.

- T3.1 Revisar y depurar los requerimientos necesarios para el sistema de recomendación.
- T3.2 Revisar y seleccionar los recursos necesarios para implementar el sistema.
- T3.3 Desarrollo de la aplicación Web de recomendación educativa
- T3.4 Pruebas funcionales del sistema de recomendación

Objetivo No. 4. - Desarrollar un entorno de computación en nube para visualización de analíticas de aprendizaje y modelos abiertos de estudiantes sobre los siguientes contextos sociales: estudiante, grupo de trabajo, compañeros de clase y curso y para las siguientes perspectivas de usuarios: estudiante, docente, director de plan en cursos universitarios en línea o mixtos.

- T4.1 Revisar y depurar los requerimientos necesarios para el sistema de visualizaciones del contexto social del aprendizaje.
- T4.2 Revisar y seleccionar los recursos necesarios para implementar el sistema.
- T4.3 Desarrollo de la aplicación web de visualizaciones.
- T4.4 Desarrollo de la aplicación móvil de visualizaciones.
- T4.5 Pruebas funcionales del sistema de visualizaciones del contexto social del aprendizaje.

Resultados obtenidos

El *Objetivo No. 1 - Revisión del estado del arte de las actuales metodologías de educación asistida por las TIC* se logró como parte de las secciones de estado del arte y marcos teóricos publicados en los artículos y trabajos de grado reportados en los resultados de los objetivos 2 a 4.

El *Objetivo No. 2 - Diseño de la plataforma tecnológica y pedagógica para el soporte al aprendizaje de cursos universitarios mixtos en la nube* se logró a través del desarrollo de la plataforma de software que se encuentra disponible en línea en <http://eisc.univalle.edu.co/nubeuv2/> y que fue presentada en el *artículo de categoría A1*

- B. Florian-Gaviria, C. Glahn, Ramon Fabregat Gesa, "A Software Suite for Efficient Use of the European Qualifications Framework in Online and Blended Courses," IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 6, no. 3, pp. 283-296, July-Sept., 2013

El *Objetivo No. 3. - Desarrollar un entorno de computación Web para un sistema de recomendación educativo de asistencia a los estudiantes según sus resultados de aprendizaje* - se desarrolló a través del trabajo de grado de Ingeniería de Sistemas del estudiante *Oscar Alexander Chavarriaga Antonio* titulado *Sistema Recomendador Educativo para Estudiantes Basado en Conocimiento Social y Resultados de Evaluación por Competencias*. Este trabajo de grado fue considerado meritorio.

Como productos asociados a este trabajo de grado se realizaron las siguientes ponencias y publicaciones:

- Chavarriaga, O., Florian---Gaviria, B., & Solarte, O. (2014). A Recommender System for Students Based on Social Knowledge and Assessment Data of Competences. In C. Rensing, S. de Freitas, T. Ley, & P. Muñoz---Merino (Eds.), Open Learning and Teaching in Educational Communities (Vol. 8719, pp. 56–69). Switzerland: Springer International Publishing. doi:10.1007/978---3---319---11200---8_5 (*Artículo A2*)
- Chavarriaga, O., Florian---Gaviria, B., & Solarte P., O. (2014). Recommender System Based on Student Competencies Assessment Results. In Computing Colombian Conference (9CCC), 2014 9th (pp. 103– 108). Pereira --- Colombia: IEEE. doi:10.1109/ColumbianCC.2014.6955351

- Ponencia “A Recommender System for Students Based on Social Knowledge and Assessment Data of Competences” en Ninth European Conference On Technology Enhanced Learning (EC---TEL 2014), Graz – Austria. 15---19 de Septiembre de 2014.
- Ponencia “Recommender System Based on Student Competencies Assessment Results” en Noveno Congreso Colombiano de Computacion (9CCC 2014), Pereira – Colombia. 3---5 de Septiembre de 2014.
- Ponencia “A Recommender System for Students Based on Social Knowledge and Assessment Data of Competences” en Simposio XI Semana de la Ingeniería, Gestión de la Calidad y Visibilidad de la Investigación, Séptimo Simposio de Investigaciones – Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia, 20---22 de Agosto de 2014.

El *Objetivo No. 4. - Desarrollar un entorno de computación en nube para visualización de analíticas de aprendizaje y modelos abiertos de estudiantes* se desarrolló a través del trabajo de grado de Ingeniería de sistemas del estudiante *Camilo Andrés Quintero Medina* titulado *Desarrollo de aplicación móvil para la visualización de analíticas de aprendizaje y modelos de estudiantes abiertos para dispositivos móviles (SOLAR - Móvil)*. Este trabajo de grado fue considerado meritorio.

Como productos asociados a este trabajo de grado se realizaron las siguientes ponencias y publicaciones:

- Quintero, C. A., Florian-Gaviria, B., & Solarte Pabón, O. (2014). Comparative Study of Technologies for Mobile Learning Analytics. In 9th Computing Colombian Conference (9CCC) (pp. 82 – 89). Pereira, Colombia: IEEE. doi:10.1109/ColumbianCC.2014.6955361
- Ponencia Quintero, C. A., (2014). Comparative Study of Technologies for Mobile Learning Analytics. In 9th Computing Colombian Conference (9CCC), Pereira, Colombia:
- Ponencia Quintero, C. A., (2014). Comparative Study of Technologies for Mobile Learning Analytics. En XI Semana de Ingenierías. Universidad del Valle, Cali, Colombia

Principales conclusiones y/o recomendaciones

Conclusiones sobre la plataforma tecnológica y pedagógica para cursos en línea basados en cualificación de competencias

Se presentó la suite AEEA. La suite permite a los docentes un proceso integrado de modelamiento, monitoreo y manejo de sus cursos dirigidos por un estándar de cualificación de competencias. Un caso de estudio con docentes universitarios fue presentado.

La suite se basa en pilares sólidos como el modelo de cualificación de competencias EQF, un proceso de aprendizaje a lo largo de la vida basado en el EQF, el modelo actuador-indicador y el modelo de la actividad como marcos arquitecturales del software. El modelo de la actividad se le incluyeron perspectivas sociales para monitorear las actividades y para la producción de diferentes clases de analíticas de aprendizaje.

Para llevar a cabo el proceso de aprendizaje propuesto es necesario algunos pasos de diseño instruccional. Este proceso demanda tiempo para preparar los cursos. Al final, los docentes aprecian este tiempo de diseño como una inversión para monitorear y analizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en actividades y competencias.

Los resultados muestran sobrecarga cognitiva para los docentes en tareas de diseño e interpretación de analíticas de aprendizaje. Algunas estrategias como nuevas visualizaciones, actualización de visualizaciones existentes y un posible sistema recomendador para docentes han sido planeadas como trabajo futuro para disminuir este problema.

La propuesta para evaluación por competencias es un sistema de evaluación y retroalimentación en 360 grados basado en rubricas cuyos descriptores son tomados del estándar EQF. Esta propuesta fue bien recibida por los docentes.

Dentro de la suite, la aplicación SOLAR es innovadora al presentar analíticas de aprendizaje sobre niveles de competencias en el aprendizaje visualizadas desde diferentes perspectivas sociales (estudiante, docentes) con comparación de planes sociales (un estudiante particular, los compañeros de grupo, los compañeros de clase). Considerando los resultados, la aplicación SOLAR puede asistir a los docentes en crear interés, iniciar la reflexión, entender los comportamientos de los estudiantes en diferentes planos sociales y entender patrones de éxito y fracaso en el desarrollo de competencias.

El caso de estudio pareció mostrar que en la práctica los docentes no están tan familiarizados con los modelos de cualificación de competencias. Sería bueno indagar más sobre este tópico.

La mayor contribución en relación a la suite completa es que los docentes están complacidos de tener una aplicación que integra el diseño, monitoreo y moderación del desarrollo de competencias en su práctica.

Conclusiones sobre el sistema recomendador

se presentó un prototipo de sistema recomendador para cursos en línea y mixtos con calificaciones basadas en cualificación de competencias. El sistema podría ayudar a mejorar el rendimiento de los nuevos estudiantes después de haber reunido los datos de experiencias y niveles de competencia alcanzados de estudiantes antiguos. Este sistema usa la técnica de filtrado colaborativo y filtrado basado en conocimiento para aprovechar los datos (las experiencias y calificaciones de estudiantes antiguos). De

esta manera, las experiencias pueden ser sugeridas para ayudar a los estudiantes actuales a alcanzar los niveles deseados planeados en el diseño del curso.

Un aporte importante es el uso de calificaciones que representan la curva de aprendizaje de los estudiantes como datos base para el cálculo de recomendaciones basadas en filtrado colaborativo.

El recomendador ayuda a fomentar el conocimiento social ya que los participantes de un curso pueden contribuir con ideas que serán usadas por otros estudiantes en el futuro para mejorar su rendimiento. Por lo tanto, este sistema brinda a los nuevos estudiantes información valiosa para alcanzar los niveles de competencia esperados en su propio proceso de aprendizaje.

El recomendador extiende la plataforma creada y denominada AEEA Suite con tres nuevas funcionalidades: La primera, permite añadir al sistema experiencias o consejos relacionados con el buen desempeño de los estudiantes. La segunda, los estudiantes pueden calificar las experiencias añadidas con anterioridad por otros estudiantes. Y tercera, ofrece recomendaciones basadas en las experiencias y consejos de estudiantes antiguos que tuvieron éxito alcanzando los objetivos de aprendizaje del curso.

Esta propuesta puede ser usada por la comunidad TEL en cursos en línea o mixtos en diferentes contextos de aprendizaje (formal e informal). Muchos marcos de calificaciones siguen el mismo patrón en su definición (descriptores en una matriz de tipo de competencias vs. niveles de competencia), la propuesta de este trabajo se puede adaptar a cursos que se basen en marcos de calificaciones con el patrón descrito.

Los sistemas recomendadores en educación son una herramienta muy atractiva y valiosa para apoyar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje y hasta el momento la mayoría de éstos se basan en conceptos tradicionales para recuperación de ítems de recomendación, tales como: preferencias o comportamientos similares, atributos de los ítems o datos demográficos.

Como trabajo futuro se quiere extender el recomendador para apoyar a los profesores haciendo uso de un algoritmo evolutivo.

Conclusiones sobre el sistema de analíticas educativas

Se presentó un prototipo de Visualización de Analíticas de Aprendizaje para dispositivos móviles, basado en un Modelo de Evaluación por Competencias para cursos en línea y mixtos. El sistema podría ayudar a mejorar el rendimiento de los estudiantes después de cada calificación otorgada por el docente. Solar Móvil cuenta con tres perfiles de usuario; el perfil Docente tiene 5 tipos diferentes de gráficos y un total de 14 analíticas visuales. El perfil director de programa tiene aquellas analíticas que le permiten ver principalmente las que hacen referencia al contexto clase o las analíticas que dejan apreciar el rendimiento en general. El perfil estudiante cuenta con casi todas las

posibilidades de visualización con el fin de que él pueda entender fácilmente sus cualificaciones y hacer una reflexión de las mismas, solo no puede observar las cualificaciones bajo el contexto de la clase.

Solar-Móvil extiende la herramienta AEEA Suite con un prototipo de visualización móvil con mejores y más analíticas de visualización. Ellas ayudan a comprender y entender los resultados de evaluación en diferentes contextos, lo que permite tener una visión global del comportamiento de un curso.

Este sistema busca que los estudiantes se informen oportunamente de los resultados de evaluación y logren hacer un análisis del comportamiento en el curso, con ello se puede mejorar aspectos importantes en las competencias y conseguir mejores resultados.

Esta propuesta puede ser usada por la comunidad TEL en cursos en línea o mixtos en diferentes contextos de aprendizaje (formal e informal). Muchos marcos de cualificaciones siguen el mismo patrón en su definición (descriptores en una matriz de tipo de competencias vs. niveles de competencia), la propuesta de este trabajo se puede adaptar a cursos que se basen en marcos de cualificaciones con el patrón descrito.

En referencia a las aplicaciones orientadas al desarrollo de analíticas visuales móviles se concluye que se debe tener un conocimiento claro del contexto para luego buscar y clasificar las librerías de visualización existentes en torno al problema, además que no es indispensable el desarrollo de aplicaciones nativas. Si específicamente se quiere trabajar con analíticas de aprendizaje este estudio refleja que no es necesaria la implementación del aplicativo en multi-plataformas nativas ya que no es bueno cerrar tanto el alcance del mismo y hacer la aplicación que corra de forma nativa en todas las plataformas es más costoso.

Además se concluye que existen diversas formas de representar la misma información y diferentes librerías de visualización de analíticas para lograrlo, pero existen unas más completas que otras y desarrollarlo con una librería u otra también depende de los requerimientos propios del problema.

Un aporte importante que deja este trabajo fue el estudio comparativo mencionado en el Capítulo 2 del trabajo de grado de Camilo Quintero, que logra reunir aspectos tecnológicos, compararlos y al final concluir cual herramienta o tecnología podría ayudarnos más para la construcción de la aplicación móvil deseada.

Como trabajo futuro se encuentran algunas ideas para extender el trabajo realizado. Primero incluir en el análisis comparativo y pruebas las aplicaciones móviles híbridas. Otro aspecto es realizar pruebas funcionales de aceptación y de usabilidad de los prototipos presentados. Realizar más prototipos y extender hacia nuevos criterios de decisión y conclusiones más ajustadas a la hora de decidir. Por último, hacer una revisión más amplia de herramientas tecnológicas para la visualización de analíticas de aprendizaje.

4. Productos:

Tabla No. 1. Cantidad y tipo de productos pactados en el *Acta de Trabajo y Compromiso* y productos finalmente presentados.

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS		No. de PRODUCTOS PRESENTADOS	
Productos de nuevos conocimientos				
Artículo completo publicado en revistas A1 o A2	Ninguno		1 artículo completo publicado en revista A1 1 artículo completo publicado en revista A2	
Artículo completo publicados en revistas B	1 (mínimo enviado para publicación)		Se publicaron 2 en categoría superior a la pactada	
Artículo completo publicados en revistas C	Ninguno			
Libros de autor que publiquen resultados de investigación	Ninguno			
Capítulos en libros que publican resultados de investigación	Ninguno			
Productos o procesos tecnológicos patentados o registrados	Ninguno			
• Prototipos y patentes	Ninguno			
• Software	Ninguno			
Productos o procesos tecnológicos usualmente no patentables o protegidos por secreto industrial	Ninguno			
Normas basadas en resultados de investigación	Ninguno			
Formación de recursos humanos	No. de estudiantes vinculados	No. de tesis	No. De estudiantes Vinculados	No. De tesis
Estudiantes de pregrado	2		2	2
Semillero de Investigación	1		2	
Estudiantes de maestría	1		1	

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS		No. de PRODUCTOS PRESENTADOS	
Estudiantes de doctorado	Ninguno			
Productos de divulgación				
Publicaciones en revistas no indexadas	Ninguno			
Ponencias presentadas en eventos (congresos, seminarios, coloquios, foros)	No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales	No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales
	2		4	1
Propuesta de investigación				
Propuestas presentadas en convocatorias externas para búsqueda de financiación.	1		1	

Para cada uno de los productos obtenidos y relacionados en la tabla anterior, indique la información solicitada para cada uno, anexando copia de las respectivas constancias. Como anexo a esta guía encontrará el instructivo para la revisión de informes finales y productos

Tabla No. 2. Detalle de productos.

Tipo de producto:	Productos de nuevos conocimientos Artículo completo publicado en revistas A1 o A2
Nombre General:	B. Florian-Gaviria, C. Glahn, Ramon Fabregat Gesa, "A Software Suite for Efficient Use of the European Qualifications Framework in Online and Blended Courses," IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 6, no. 3, pp. 283-296, July-Sept., 2013
Nombre Particular:	Artículo A1 en IEEE TLT (2013)
Ciudad y fechas:	IEEE Computer Society. July-Sept., 2013
Participantes:	Beatriz Eugenia Florian-Gaviria, Christian Glahn, Ramón Fabregat Gesa
Sitio de información:	https://www.computer.org/csdl/trans/lt/2013/03/tlt2013030283.html http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/TLT.2013.18 Se adjunta copia del artículo (<i>articuloIEEE_TLT.pdf</i>) en la carpeta ARTICULOS del CD anexo
Formas organizativas:	B. Florian-Gaviria , EISC, Univ. del Valle, Cali, Colombia C. Glahn , Int. Relations & Security Network (ISN), Swiss Fed. Inst. of

	Technol. Zurich, Zurich, Switzerland Ramon Fabregat Gesa , Inst. of Inf. & Applic., Univ. of Girona, Girona, Spain
--	---

Tipo de producto:	Productos de nuevos conocimientos Artículo completo publicado en revistas A1 o A2
Nombre General:	Chavarriaga, O., Florian---Gaviria, B., & Solarte, O. (2014). A Recommender System for Students Based on Social Knowledge and Assessment Data of Competences. In C. Rensing, S. de Freitas, T. Ley, & P. Muñoz---Merino (Eds.), Open Learning and Teaching in Educational Communities (Vol. 8719, pp. 56–69). Switzerland: Springer International Publishing. doi:10.1007/978---3---319---11200---8_5
Nombre Particular:	Artículo A2 en Lecture Notes in Computer Science
Ciudad y fechas:	Switzerland, 2014
Participantes:	Oscar Chavarriaga, Beatriz Florian-Gaviria, Oswaldo Solarte
Sitio de información:	http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-11200-8_5 Se adjunta copia del artículo (<i>articulo_LNCS.pdf</i>) en la carpeta ARTICULOS del CD anexo
Formas organizativas:	Los 3 autores están afiliados a EISC, Univ. del Valle, Cali, Colombia

Tipo de producto:	Formación de recursos humanos. Estudiante de pregrado y tesis de pregrado
Nombre General:	Se vinculó al estudiante de pregrado en Ing. de Sistemas Oscar Alexander Chavarriaga Antonio. El cuál desarrolló su trabajo de grado titulado <i>Sistema Recomendador Educativo para Estudiantes Basado en Conocimiento Social y Resultados de Evaluación por Competencias</i> . Este trabajo de grado fue considerado meritorio.
Nombre Particular:	Estudiante de pregrado y trabajo de grado Oscar Chavarriaga
Ciudad y fechas:	Cali, Diciembre de 2014
Participantes:	Oscar Chavarriaga Directora : Beatriz Florián Gaviria Co-Director : Oswaldo Chavarriaga
Sitio de información:	Biblioteca Mario Carvajal de la Universidad del Valle

	Título	Sistema recomendador educativo para estudiantes basado en conocimiento social y resultados de evaluación por competencias [recurso electrónico]Tesis o Trabajo de grado				
	Autor(es)	Chavarriaga Antonio, Oscar Alexander (Autor)				
	CodBarras	Localización	Estante	Signatura	Estado	Categoría
	0519678	Biblioteca Mario Carvajal	Mediateca Estudiantes BMC	3743	En Proceso	Tesis
	Se adjunta copia del trabajo de grado (<i>TrabajoDeGrado_OscarChavarriaga.pdf</i>) en la carpeta TRABAJOS DE GRADO del CD anexo					
Formas organizativas:	Los 3 participantes están afiliados a EISC, Univ. del Valle, Cali, Colombia					

Tipo de producto:	Formación de recursos humanos. Estudiante de pregrado y tesis de pregrado
Nombre General:	Se vinculó al estudiante de pregrado en Ing. de Sistemas <i>Camilo Andrés Quintero Medina</i> . El cuál desarrolló su trabajo de grado titulado <i>Desarrollo de aplicación móvil para la visualización de analíticas de aprendizaje y modelos de estudiantes abiertos para dispositivos móviles (SOLAR - Móvil)</i> . Este trabajo de grado fue considerado meritorio.
Nombre Particular:	Estudiante de pregrado y trabajo de Grado Camilo Andrés Quintero Medina
Ciudad y fechas:	Cali, Diciembre de 2014
Participantes:	Camilo Andrés Quintero Medina Directora : Beatriz Eugenia Florián Gaviria, Ph.D Codirector : Oswaldo Solarte Pabón, M.Sc.
Sitio de información:	Biblioteca Mario Carvajal de la Universidad del Valle

	Título					
	Desarrollo de aplicación móvil para la visualización de analíticas de aprendizaje y modelos de estudiantes abiertos para dispositivos móviles (solar - móvil) [recurso electrónico] Tesis o Trabajo de grado					
	Autor(es)					
	Quintero Medina, Camilo Andrés (Autor)					
	CodBarras	Localización	Estante	Signatura	Estado	Categoría
	0519679	Biblioteca Mario Carvajal	Mediateca Estudiantes BMC	3743	En Proceso	Tesis
	Se adjunta copia del trabajo de grado (<i>Trabajado de Grado_CamiloQuintero.pdf</i>) en la carpeta TRABAJOS DE GRADO del CD anexo					
Formas organizativas:	Los 3 participantes están afiliados a EISC, Univ. del Valle, Cali, Colombia					

Tipo de producto:	Formación de recursos humanos Estudiantes en Semillero de Investigación
Nombre General:	No Aplica
Nombre Particular:	Vinculación de Oscar Alexander Chavarriaga Antonio al Semillero de Investigación
Ciudad y fechas:	El estudiante matriculó y aprobó la asignatura 999034M Pasantía en Investigación I en el semestre 2014-I en la sede de Cali El estudiante matriculó y aprobó la asignatura 999046M Pasantía en Investigación II en el semestre 2014-II en la sede de Cali
Participantes:	Oscar Alexander Chavarriaga Antonio
Sitio de información:	No Aplica
Formas organizativas:	No Aplica

Tipo de producto:	Estudiantes en Semillero de Investigación
Nombre General:	No Aplica
Nombre Particular:	Vinculación de Camilo Andrés Quintero Medina al Semillero de Investigación
Ciudad y fechas:	El estudiante matriculó y aprobó la asignatura 999034M Pasantía en Investigación I en el semestre 2014-I en la sede de Cali El estudiante matriculó y aprobó la asignatura 999046M Pasantía en Investigación II en el semestre 2014-II en la sede de Cali
Participantes:	Camilo Andrés Quintero Medina
Sitio de información:	No Aplica
Formas organizativas:	No Aplica

Tipo de producto:	Formación de recursos humanos Estudiante de Maestría
Nombre General:	No Aplica
Nombre Particular:	Estudiante de maestría vinculada Nathalia Henao Cardona
Ciudad y fechas:	Cali, vinculada desde el inicio del proyecto. Tesis sin concluir hasta el momento.
Participantes:	No aplica
Sitio de información:	No aplica
Formas organizativas:	No aplica

Tipo de producto:	Productos de divulgación Ponencia en evento internacional
Nombre General:	Ponencia EC-TEL 2014
Nombre Particular:	Ponencia "A Recommender System for Students Based on Social Knowledge and Assessment Data of Competences" en Ninth European Conference On Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2014), Graz – Austria. 15-19 de Septiembre de 2014.
Ciudad y fechas:	Graz – Austria. 15-19 de Septiembre de 2014.
Participantes:	Oscar Chavarriaga (Autor), Beatriz Florian-Gaviria (Autor y Ponente), Oswaldo Solarte (Autor)
Sitio de información:	http://ectel2014.httc.de/index.php?id=727 http://ectel2014.httc.de/fileadmin/EC-TEL-2014/EC-TEL-Sessions-DC-Demos-Posters.pdf
Formas organizativas:	Los 3 autores están afiliados a EISC, Univ. del Valle, Cali, Colombia

Tipo de producto:	Productos de divulgación Ponencia en evento nacional
Nombre General:	Ponencia Oscar 9CCC 2014
Nombre Particular:	Ponencia "Recommender System Based on Student Competencies Assessment Results" en Noveno Congreso Colombiano de Computacion (9CCC 2014), Pereira – Colombia. 3-5 de Septiembre de 2014.
Ciudad y fechas:	Pereira – Colombia. 3-5 de Septiembre de 2014.
Participantes:	O. Chavarriaga (Autor y ponente); B. Florian-Gaviria (autor); O. Solarte P (autor).
Sitio de información:	http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6955351&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D6955351 Se adjunta copia del artículo (<i>articulo_IEEE_Oscar.pdf</i>) en la carpeta ARTICULOS del CD anexo
Formas organizativas:	Los 3 autores están afiliados a EISC, Univ. del Valle, Cali, Colombia

Tipo de producto:	Productos de divulgación Ponencia en evento nacional
Nombre General:	Ponencia Oscar Univalle 2014
Nombre Particular:	Ponencia "A Recommender System for Students Based on Social Knowledge and Assessment Data of Competences" en Simposio XI Semana de la Ingeniería, Gestión de la Calidad y Visibilidad de la Investigación, Séptimo Simposio de Investigaciones – Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia, 20---22 de Agosto de 2014.
Ciudad y fechas:	Cali, Colombia, 20-22 de Agosto de 2014.
Participantes:	O. Chavarriaga (Autor y ponente); B. Florian-Gaviria (autor); O. Solarte P (autor).
Sitio de información:	No aplica
Formas organizativas:	Los 3 autores están afiliados a EISC, Univ. del Valle, Cali, Colombia

Tipo de producto:	Productos de divulgación Ponencia en evento nacional
Nombre General:	Ponencia Camilo 9CCC
Nombre Particular:	Quintero, C. A., (2014). Comparative Study of Technologies for Mobile Learning Analytics. In 9th Computing Colombian Conference (9CCC), Pereira, Colombia
Ciudad y fechas:	Pereira – Colombia. 3-5 de Septiembre de 2014.
Participantes:	C. A. Quintero (autor y ponente); B. Florian-Gaviria (autor); O. S. Pabón (autor)
Sitio de información:	http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6955361&newsearch=true&queryText=Comparative%20Study%20of%20Technologies%20for%20Mobile%20Learning%20Analytics Se adjunta copia del artículo (<i>articulo_IEEE_Camilo.pdf</i>) en la carpeta ARTICULOS del CD anexo
Formas organizativas:	Los 3 autores están afiliados a EISC, Univ. del Valle, Cali, Colombia

Tipo de producto:	Productos de divulgación Ponencia en evento nacional
Nombre General:	Ponencia Camilo Univalle 2014
Nombre Particular:	Quintero, C. A., Florian-Gaviria, B., Solarte, O. (2014). Comparative Study of Technologies for Mobile Learning Analytics. En XI Semana de Ingenierías. Universidad del Valle, Cali, Colombia
Ciudad y fechas:	Cali, Colombia, 20-22 de Agosto de 2014.
Participantes:	Quintero, C. A. (autor y ponente), Florian-Gaviria, B. (autor), Solarte, O. (autor)
Sitio de información:	No aplica
Formas organizativas:	Los 3 autores están afiliados a EISC, Univ. del Valle, Cali, Colombia

Tipo de producto:	Propuestas presentadas en convocatorias externas para búsqueda de financiación.
Nombre General:	Propuesta para Ministerio de Educación Nacional – Observatorio de Innovación Educativa V1.0
Nombre Particular:	Propuesta de Proyecto para Estructurar la Versión 1.0 del Observatorio Colombiano de Innovación Educativa con Uso de TIC.
Ciudad y fechas:	Mayo de 2015
Participantes:	Equipo de trabajo Univalle Equipo de trabajo OCyT
Sitio de información:	Se adjunta propuesta de proyecto enviado (<i>PropuestaObservatorioUV-OCyT-V1.pdf</i>) en la carpeta PROPUESTA del CD anexo. El proyecto fue aprobado y en la carga del semestre 2015B de la profesora Florián se ve reflejado las horas asignadas al proyecto. Se adjunta copia de carga académica ejecutada (<i>cargaAGO-DIC_2015_Bflorian.pdf</i>) en la carpeta PROPUESTA del CD anexo.
Formas organizativas:	Proyecto operado por el Centro de Innovación Educativa Regional Sur (CIER-SUR) de la Universidad del Valle.

5. Impactos actual o potencial:

Haga una descripción y/o relacione los impactos que tenga el proyecto en los diferentes ámbitos: académico, productivo, social, educativo, entre otros.

Si posee información acerca de los impactos actuales o potenciales de la investigación, preséntela en máximo una página. Se refiere a los aportes que ofrece en el campo de investigación al que corresponde. Incluye las tecnologías y resultados de IDi que puedan transferirse a los sectores productivos y de servicios, tanto nacionales como internacionales.

A continuación se describen los impactos esperados en:

Ámbito académico:

El sistema desarrollado contribuye al desarrollo en las líneas de investigación del Grupo GEDI, que no sólo se queda en la aplicación teórica de técnicas y métodos sino que confluye en un primer prototipo de plataforma virtual para cursos universitarios basados en cualificación de competencias.

Se logró la formación de dos estudiantes de pregrado y una estudiante de maestría los cuales fueron involucrados ampliamente en las actividades de investigación del proyecto y en el semillero de investigación de la facultad.

Las publicaciones contribuyeron a dar visibilidad a los desarrollos del Grupo GEDI, y durante los congresos y ponencias en los que se socializaron los resultados del proyecto, se realizaron contactos con personas de otras instituciones interesadas en el tema del proyecto.

Ámbito Productivo

El sistema desarrollado contribuye con una solución propia y pertinente a las necesidades de nuestra universidad y país, en donde los recursos para la virtualización de cursos y el aprendizaje a lo largo de la vida son escasos y hay un alto atraso en el desarrollo de la malla de sistemas de información educativos. De este modo, la academia se acerca al sector productivo evidenciando la posibilidad de estrechar lazos mediante proyectos de desarrollo de sistemas de interoperabilidad de datos sobre el desarrollo de competencias que pueden reportarse desde diferentes sistemas educativos.

Ámbito Educativo

El proyecto contribuyó a la formación de los estudiantes a través del desarrollo de sus trabajos de grado y monitorias en áreas como el diseño y desarrollo de software móvil, el diseño y desarrollo software con inteligencia artificial, los sistemas de visualización de datos complejos y la interdisciplinariedad que se logra al contribuir a otros campos del



saber y la interacción con profesionales de otras disciplinas como la educación y pedagogía.

El conjunto de desarrollos de software integrados en una plataforma como la que entrega este proyecto se constituyen en un producto para el beneficio de la propia universidad hacia un sistema de cursos en línea y hacia una forma novedosa de cualificación de competencias adicional a la calificación numérica de los cursos.

Beatriz Eugenia Florian Gaviria
C.C. 66.956.848 de Cali
Investigador principal

VoBo. Vicedecano de Investigaciones