

MENCIÓN HONORÍFICA:

**Del aula universitaria a la industria
en un clic de móvil**

Coordinador:

Luis Fernando Calvo Prieto

Dpto. de Química y Física Aplicadas (ULE)

lfcalp@unileon.es

Profesores participantes:

Sergio Paniagua Bermejo

Dpto. de Química y Física Aplicadas (ULE)

sergio.paniagua@unileon.es

Ana Isabel García Pérez

Dpto. de Química y Física Aplicadas (ULE)

ana.garcia@unileon.es

1. ÁMBITO DE LA EXPERIENCIA

Buenas prácticas en el diseño de nuevas experiencias, materiales de apoyo y métodos de enseñanza centrados en el estudiante y el aprendizaje, así como resultados obtenidos.

Impacto de su desarrollo y resultados con la mejora de la calidad de la educación superior en cuanto a su aplicación práctica, generalización a otros centros, disciplinas, coordinación entre docentes, coordinación entre titulaciones e implicación de la comunidad universitaria.

2. UNIDAD DE APLICACIÓN DE LA EXPERIENCIA

La experiencia se ha aplicado a la totalidad del alumnado (bien de grado o de máster) que cursan asignaturas relacionadas con el cálculo de procesos industriales y/o medioambientales.

En concreto, a fecha de solicitud (porque se están tratando colaboraciones con otras Universidades), la experiencia es utilizada por alumnos de la Universidad de León, Universidad Católica de Valparaíso de Chile y Universidad de Hong Kong.

Además de la internacionalización de la experiencia, se quiere dejar constar que la prensa escrita ya ha reflejado, en dos artículos, el gran carácter innovador y la relevancia, a nivel docente, de desarrollos como el de la experiencia presentada.

3. NÚMERO DE ALUMNOS/AS ESTIMADO SOBRE LOS QUE SE REALIZÓ LA EXPERIENCIA, O SE VIERON IMPLICADOS

150 en la Universidad de León, 100 en la Universidad de Valparaíso en Chile y 500 alumnos en la Universidad de Hong Kong (HKU).

4. ASIGNATURAS INVOLUCRADAS EN LA PROPUESTA

Se indican solamente las asignaturas de la Universidad de León

- **Bases de Ingeniería** (Grado en Biotecnología)
- **Bases de Ingeniería Ambiental** (Grado en Ciencias Ambientales)
- **Operaciones Básicas** (Grado en Ingeniería Agraria)

5. ¿QUIÉN IMPULSÓ EL PROCESO DE LA EXPERIENCIA INNOVADORA?

Desde el grupo de innovación docente de la Universidad de León denominado DINBIO (docencia en Ingeniería de Biosistemas) se impulsó la experiencia innovadora presentada en esta propuesta, cuyo coordinador es Luis Fernando Calvo Prieto.

6. SÍNTESIS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA EXPERIENCIA INNOVADORA

6.1. Justificación

La experiencia propuesta quiere suplir el gran salto que experimenta el alumnado de ingeniería cuando abandona la Universidad y se enfrenta al “mundo industrial”. De esta manera, la propuesta surge como respuesta a la queja recurrente de nuestros alumnos egresados al percibir un salto procedimental muy importante entre la práctica operativa aprendida en la Universidad y la práctica operativa real existente en el ámbito industrial.

De esta manera, cuando en el ámbito universitario se plantea un problema a los alumnos, estos recopilan los datos de los que dispone el enunciado y empiezan a indagar cuál es la fórmula en la que pueden introducir esos datos para obtener un resultado numérico, que puede no ser la respuesta a la incógnita preguntada. Sin embargo, en el sector industrial, cuando, ya como trabajadores, los alumnos tengan que resolver cualquier situación, no dispondrán de fórmulas mágicas ni de los datos exclusivamente necesarios. Deberán plantearse cuál es el camino a seguir para resolver la situación, y, dependiendo del camino, cuáles son los datos que necesitan entre aquellos de los que se dispone y si merece la pena o no solicitar analíticas y/o mediciones de aquellas variable que desconocen. De esta manera, será mucho más eficaz aquella persona que sea capaz de resolver una misma situación industrial utilizando la menor cantidad de datos adquiridos (lo que se traduce a un menor coste operacional).

Evidentemente, este nuevo modelo en la resolución de problemas, que pretende acabar con el clásico método operativista que tan pocos resultados ofrece al alumno al abandonar las aulas universitarias, representa una auténtica innovación en la docencia en asignaturas de Ingeniería; innovación que se fortalece con la creación de una App de diseño totalmente original, disponible para IOS y ANDROID que simula las condiciones propias industriales de resolución de conflictos.

La propuesta es, por tanto, una **acción innovadora**, de la que ya se ha hecho eco la **prensa escrita y audiovisual**, tanto en el fundamento de su actuación como en la materialización de la misma, habiendo obtenido, como resultado una App de acceso libre que permite, al alumno universitario, simular las condiciones de trabajo existentes en el sector industrial. De hecho, tras su presentación en el **CIFCOM de Orlando (USA) 2017**, fueron dos las universidades internacionales que decidieron incorporar la App presentada en esta convocatoria al proceso de aprendizaje de sus alumnos.

6.2. Descripción de la experiencia y objetivos

Se plantea como *objetivo general*:

- Generar un sistema de fácil manejo y acorde a la forma que tienen nues-

tros nuevos estudiantes (catalogados socialmente como *millenials*) de adquirir conocimientos que permita conectar el modo de aprendizaje universitario con la forma de operar en el sector industrial receptor de nuestros alumnos.

Para lo que se incluyen *dos objetivos específicos*:

- Crear una App que, basada en la gamificación, inculque a los alumnos la necesidad de resolver problemas sin recurrir al clásico y poco eficaz, método operativista.
- Generar un salto, dentro de la Universidad, que acerque a los alumnos al comportamiento operacional propio del sector industrial.

6.3. Metodología o procedimiento seguido

El objetivo planteado es la generación de una App funcional que permita al alumno universitario trabajar de forma similar a como lo haría en el sector industrial.

Para que el alumnado (sin olvidar que son alumnos del siglo XXI, es decir, es la denominada generación Millenials) participe en esta actividad es fundamental considerar dos premisas: (1) que se entienda como una actividad lúdica y (2) que esté relacionado con el uso de dispositivos móviles y conexiones sociales vía WEB. Partiendo de dichas pretensiones, se ha creado una App gratuita y libre de publicidad, disponible tanto para sistemas operativos IOS como Android, totalmente original y de diseño propio. La principal novedad de la misma es la capacidad que otorga al usuario para que adquierir destrezas de resolución de conflictos similares a las que necesitará desarrollar durante su labor profesional en el mundo empresarial. De esta forma, se cumplen con los dos objetivos particulares descritos anteriormente.

A continuación, se procede a explicar cuál es la metodología utilizada en esta App para cumplir con estos objetivos:

1. El primer interface de acceso del usuario a la App, consistirá en un conjunto de enunciados que describen diversos problemas propios del sector industrial, y que deben ser resueltos por el mismo. Estos enunciados tienen la peculiaridad de carecer de datos iniciales para su resolución. La pregunta que puede surgir de forma inmediata es si no será algo excesivamente ambiguo frente a lo cual los usuarios acaben extraviándose. La ambigüedad, o, dicho con otras palabras, las situaciones abiertas, son una característica esencial de las situaciones genuinamente problemáticas industriales, siendo una de las tareas fundamentales de este tipo de trabajo, por ejemplo, acotar los problemas abiertos e imponer condiciones simplificadoras.
2. Para poder llegar a una solución, el usuario, que partía de un contenido inicial de puntos (y aquí es donde radica la parte lúdica que permite involucrarse a nuestros alumnos del siglo XXI), debió simular la “compra” del aparataje necesario para adquirir el dato que necesitan (por ejemplo, si necesitan una

temperatura, debieron entender que adquieren un termopar para que así el profesor les indicara el dato de temperatura). Los usuarios percibirán, de esta manera, que pueden existir varios caminos posibles para llegar a la solución de un problema y pueden asimilar las implicaciones prácticas que tiene, además de llegar a la solución correcta, elegir el camino más económico (menor gasto de puntos al requerir menor cantidad de datos adquiridos) y rápido para hacerlo.

3. Además, con el fin de fomentar la gamificación de la actividad, y tal y como sucede habitualmente en los juegos online de consolas y dispositivos móviles, en todo momento, será posible la visualización del ranking general donde las posiciones de los jugadores se ordenarán según los siguientes criterios: (1) Número de ejercicios resueltos (2) Puntos que conserva y (3) Tiempo empleado

4. La aplicación App generada se denomina BINQUI y se presenta en dispositivos móviles con el icono:

5. A continuación (Fig.1) se muestran diferentes capturas del interface que va apareciendo al usuario durante su utilización.

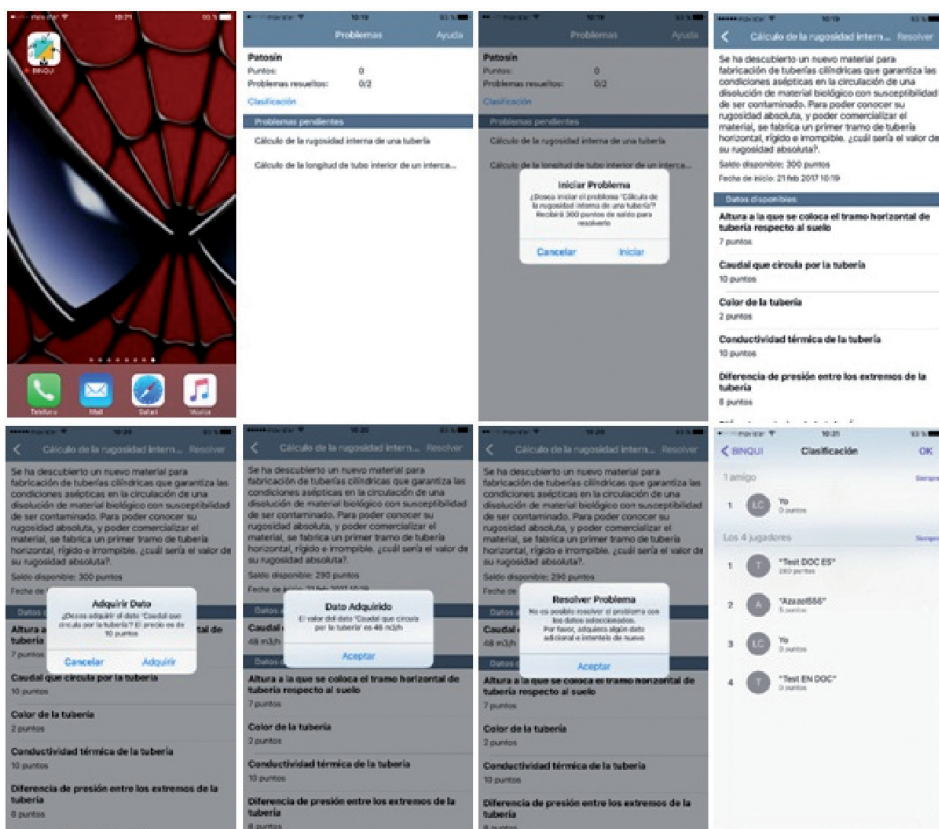


Figura 1. Capturas de pantalla de la aplicación móvil (BINQUI) diseñada.

6.4. Temporalización

La propuesta planteada basada en la resolución de problemas sin datos se realizó, en formato off line, durante un curso escolar, en la Universidad de León. El desarrollo de la App y sus pruebas piloto llevó otro curso escolar, de tal manera que la App estuvo disponible a partir de mayo de 2017, siendo el actual curso académico la primera vez que se incorpora a la actividad docente convencional, tanto en la Universidad de León como en la Universidad Católica del Valparaíso en Chile. Además, la Universidad de Hong Kong también está trabajando con esta App aunque todavía no la ha incorporado a su actividad docente convencional.

6.5. Recursos materiales y económicos utilizados

Se ha contado con los medios docentes ofrecidos por la Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria y por la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales de la Universidad de León. Además, para poder realizar el desarrollo de la App se ha contado con la financiación de un proyecto PAGID de la Universidad de León. Sin embargo, la actual etapa de difusión de la App requiere una incorporación presupuestaria importante de la que carece el grupo investigador.

6.6. Resultados cuantitativos y cualitativos (esperados y obtenidos)

- El principal resultado obtenido es el número de descargas de la App, que, pensada inicialmente para los alumnos de procesos industriales de la Universidad de León (unos 100 alumnos anuales), ha desbordado las expectativas y en apenas cuatro meses de posicionarse en el AppStore y en GooglePlay y tras su presentación internacional en el congreso CIFCOM Orlando 17 contó con más de 3.000 descargas, incluyendo países como, China, México, y Chile.
- Es evidente que la App ha cruzado fronteras y ha ido mucho más allá que el uso exclusivo de los alumnos de procesos industriales de la Universidad de León, empezando a convertirse en una de las App de referencia en este tipo de docencia basada en la gamificación.
- Además de las descargas, el nivel de puntaje de usuarios de la aplicación indica un uso real de la App, es decir, los usuarios que la descargan interactúan con ella y participan en la resolución de los problemas.
- Finalmente, un análisis estadístico multivariante discriminante realizado, en el que se ha incorporado el uso de la App como variable independiente, indica, como resultado a corto plazo para nuestros alumnos, una relación directa entre el uso de la misma y la mejora en los resultados académicos de los alumnos que estudian con la App.

6.7. Difusión de los resultados entre el profesorado, estudiantes, etc

La prensa escrita se ha hecho eco de la innovación docente presentada tal y como se muestra en las dos imágenes adjuntas:

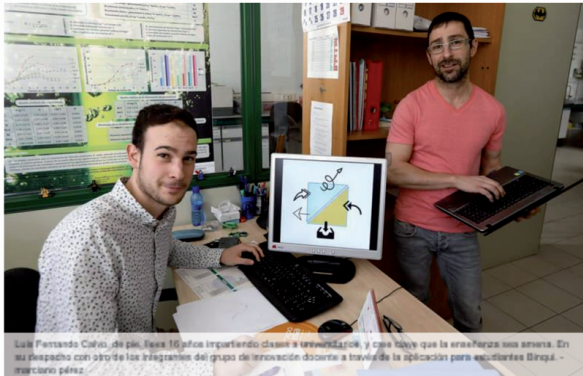
APP

Felices y conectados en el aula

un profesor de ambientales crea una app que traslada al alumno a la empresa para resolver problemas reales de forma lúdica. Tras 400 años sin evolución en la forma de enseñar, el profesor de Ambientales Luis Fernando Calvo quiere sacudir esos cimientos y cambiar el tú te sientas y escuchas, por tú vienes, participas y te diviertes aprendiendo. Con la app Binqui plantea problemas de ingeniería que despiertan la imaginación. Las notas, hasta un 20% mejores



PILAR INFIESTA | REDACCIÓN
13/02/2018

Compartir:   



Luis Fernando Calvo, de pie, hace 10 años impartiendo clase a los alumnos, y como hoy que la aula fuerza sea amena. En su despacho con otros los integrantes del grupo de innovación docente a través de la aplicación para estudiantes Binqui. - Francisco Pérez

 Me gusta 35  Enviar

A- A+  

Da igual lo mal o buen estudiante que se haya sido, siempre queda algún profesor al que se recuerda con nostalgia y una sonrisa. Más allá de las enseñanzas del programa educativo, lo que evoca la memoria son los valores que inculcaron, la pasión que transmitían en sus clases, la motivación con la que lograron superar el curso o conseguir que sus alumnos les siguieran. Seguramente, el docente de Ingeniería Química de la facultad de Biológicas y Ambientales de León, Luis Fernando Calvo, dejará huella en sus pupilos gracias a Binqui, una aplicación para resolver problemas industriales a través del juego.

La app surgió de la mano de un proyecto de innovación docente, tras darse cuenta de las grandes diferencias que existen entre la forma de trabajar con los alumnos en la Universidad y en las empresas. En las aulas, a los jóvenes se les enseña a realizar combinatoria de datos para resolver alguna cuestión, de modo que memorizan fórmulas y tablas que plasman en el papel. Sin embargo, cuando llegan a sus trabajos reales (o a las prácticas en empresas), «el jefe les dice: esta tubería está mal, mira a ver por qué, y deben decidir buscando los datos», explica. De ahí que Binqui se centre en facilitar enunciados de problemas sin datos para que el usuario sea quien seleccione los datos que necesitaría y que 'cuestan'.

Noticias relacionadas

[Info](#)

Última hora

- 10:17.** Egipto confía aún en recuperar a Salah para el Mundial
- 10:13.** Argentina enloquece con Messi
- 10:08.** La facturación de las empresas españolas se moderó al 1,3% tras la Semana Santa
- 9:51.** Lebron James lleva a los Cavaliers a la final de la NBA

[Ver más](#)

Las noticias más...

Leídas

La Policía investiga diez 'narcopisos' donde se vuelve a vender heroína

La Cultural sólo depende de sí misma para mantenerse en Segunda

LEÓN

Menos datos para resolver problemas en la vida real

Un profesor diseña una aplicación que simula la labor profesional / Lanza cuestiones para despertar la imaginación / Cuenta con más de 3.000 descargas, incluyendo países como China, México y Chile.

E. LERA
13/03/2018

Compartir: [f](#) [t](#) [G+](#)



Luis Fernando Calvo, profesor de Ambientales de la Universidad de León, muestra la aplicación Binqui. - J. M. LOSTAU

Enviar

A- A+

No es una fórmula mágica. Pero la felicidad es la esencia de la vida. Y también de la docencia. Está demostrado que los jóvenes más felices tienen más ganas y están más motivados. Y es que la educación ha cambiado de liga. Antiguamente la gente acudía a la escuela, donde el maestro era la fuente de sabiduría. Ahora todo está a golpe de clic por lo que el profesor tiene que ir más allá. Su función pasa por ofrecer instrumentos para que los alumnos gestionen, disciplinan, busquen y sepan manejar la información.

Despertar la imaginación con el menor número de datos posible. Ese es el reto de Luis Fernando Calvo, profesor de Ingeniería Química de la facultad de Biológicas y Ambientales de la Universidad de León (ULE), quien ha creado una aplicación móvil para completar en casa el trabajo iniciado en las aulas. Con la dinámica propuesta se pretende dar «un giro» en la manera de resolver los problemas por parte del alumnado. De esta manera, el proceso de aprendizaje consistirá en primer lugar en determinar cuáles son los datos «mínimos e imprescindibles» que necesita para la resolución del problema. Posteriormente, proceder a su resolución utilizando los conocimientos adquiridos, y no, como hace el estudiante en la actualidad, en buscar fórmulas que relacionen los datos de los que dispone el enunciado del problema. «Hay que tener en cuenta que en la vida real será el alumno quien determine qué datos necesita y ésta será su mayor dificultad para resolver una situación dada», puntualiza Calvo.

La innovación reside en que el estudiante llega a simular la labor profesional que se le va a pedir en el sector industrial. «No es tan importante saber operar con los datos, sino saber qué datos necesito para resolver el conflicto». De hecho, ya existe una metodología que tiene como base la resolución de problemas, pero la app con sello leonés va más allá, pues no sólo usa los problemas para el aprendizaje del alumno sino que plantea cuestiones sin datos previos. «Los datos cuestan y es necesario adquirir los justamente necesarios. Ni más ni menos», sentencia.

Respecto a las ventajas, resalta que el conocimiento adquirido por el alumno es mucho más «real, útil y permanente» en el tiempo. «No sólo es un conocimiento temporal adquirido para aprobar un examen», sostiene antes de añadir que, aunque requiere un esfuerzo, el alumno lo plantea como un juego llegando a olvidarse que está adquiriendo conocimiento. También subraya que el concepto del ahorro se traslada al aprendizaje, donde se aprende de mejor manera y, a la larga, en menos tiempo.

La herramienta estaba pensada de forma inicialmente para los alumnos de Procesos Industriales de la Universidad de León—unos 100 por curso—, sin embargo, ha desbordado las expectativas y en apenas cuatro meses se ha posicionado en el market de Android e iOS y tras la presentación internacional en el Congreso Internacional sobre Formación y Gestión del Talento Humano de Orlando contó con más de 3.000 descargas, incluyendo países como China, México y Chile. «Es evidente que la aplicación ha cruzado las fronteras y ha ido mucho más allá que el uso exclusivo de los alumnos. Se ha convertido en una aplicación de referencia en este tipo de docencia basada en gamificación», afirma muy orgulloso.

Binqui—así se llama la invención— cumple con dos objetivos. El primer interface consiste en un conjunto de enunciados que describen diversos problemas propios del sector industrial, y que deben ser resueltos por el mundo. «Estos enunciados tienen la peculiaridad de carecer de datos iniciales para su resolución», expone Luis Fernando Calvo para, a continuación, defender que las situaciones abiertas son «una característica esencial» de las problemáticas industriales, siendo una de las tareas fundamentales de este tipo de trabajo, por ejemplo, acotar los problemas abiertos e imponer condiciones simplificadoras.

ÚLTIMA HORA

- 21:04. Colombia decide su futuro entre dos candidatos en las antipodas
- 20:56. Berlín amarga la protesta de la ultraderecha
- 20:54. Conte renuncia al encargo de formar gobierno en Italia
- 19:52. Iglesias y Montero salvan la crisis del chalet pero pierden apoyos

Ver más

Valladolid España [#REDRIBOLA](#)

Valladolid 13/20°C	Medina del Campo 11/20°C	Tordesillas 13/20°C	Medina de Rioseco 11/18°C
-----------------------	-----------------------------	------------------------	------------------------------

Nombre del municipio

sino que el carácter innovador del proceso de gamificación presentado, así como estudios estadísticos que demuestran la mejora docente que supone la metodología propuesta, se ha presentado a los siguientes congresos internacionales:

- VII Congreso Internacional sobre Educación Digital y Gestión del Talento Humano CIFCOM2017” que con la temática: “Modelos Pedagógicos y su Aplicación Tecnológica en los Nuevos Ambientes de Aprendizaje”. Orlando, Florida, USA, del 17 al 19 de Mayo de 2017
- 14th International Conference on Teaching, Education and Learning (ICTEL), organizado por Global Research and Development Services, Association for Development of Teaching, Education and Learning (ADTEL), de la Universidad de Malasia. 23 y 24 de mayo de 2017 en Lisboa. Portugal.

Y se han realizado las siguientes publicaciones:

- Calvo L.F.; García A.I.; Paniagua S. *Incorporación de experiencias lúdicas en el aula universitaria que ayuden a reducir el modelo operativista en la resolución de problemas de Ingeniería*. Educación Digital y Gestión del talento humano en Iberoamérica. Ed Cimed. 2017.
- Paniagua S.; García A.I.; Calvo L.F. *Operating method at engineering classes: a twist is necessary*. International Journal of Social Sciences. In press.

Además, el uso de la App se ha difundido a otras dos universidades: Universidad Católica de Valparaíso en Chile y Universidad de Hong Kong. Es más que previsible la utilización de esta App por otras universidades latinoamericanas con las que el equipo de trabajo solicitante está trabajando.

6.8. Sistema de evaluación o seguimiento

Como se ha indicado anteriormente, se ha realizado el seguimiento de la experiencia innovadora siguiendo dos criterios (que han sido descritos en el apartado 9.7 de la presente memoria):

- Evolución de las descargas de la App y procedencia de las mismas
- Interés desarrollado por otras universidades en la utilización académica de la App.

6.9. Proyección: posibilidades y ámbitos de generalización

Como se ha venido indicando a lo largo de este documento, la aplicación de la App es una realidad para cualquier alumno universitario que curse asignaturas relacionadas con el diseño industrial; de hecho, y como también se ha venido comentando, son varias las universidades que actualmente ya han incorporado esta App en sus actuaciones. El equipo solicitante considera que es necesario, no obstante, hacer una mayor difusión de la misma, motivo por el cual participa en esta convocatoria.

6.10. Compromiso institucional

En todo momento se ha contado con el apoyo de la Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria y con la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, así como con la convocatoria de Innovación Docente de la Universidad de León. En cualquier caso, el equipo solicitante considera que sigue existiendo una brecha importante entre el profesorado actual de la Universidad de León y las TIC de uso convencional por nuestros alumnos (millenials), motivo por el cual se pierde gran motivación de los mismos durante nuestras docencias. Esta propuesta surge como una de las múltiples medidas correctoras a este problema.

6.11. Descriptores y fuentes de localización de información sobre la acción (publicaciones, www, etc.)

La búsqueda de las fuentes documentales se ha realizado a partir de la web ScienceDirect y buscadores convencionales relacionados con la actividad docente (REDINET o RIE), que ofrecen la posibilidad de contactar con grupos que trabajan en líneas semejantes de actuación. Se han establecido contacto con ADTEL (Association for Development of Teaching, Education and Learning) y con AIDIPE (Asociación Internacional de Investigación en Pedagogía Experimental) con las que es posible que pudiera surgir alguna colaboración futura de trabajo relacionado con la creación de la App.