

## Mejora de la didáctica en la enseñanza de la Ingeniería a través del uso de nuevas aplicaciones sobre los dispositivos móviles

**Straccia, L.; Acosta, M.; Vegega, C.; Pytel, P.; Pollo-Cattaneo, MaF.**

Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería en Software (GEMIS)

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires.

Medrano 951 (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Argentina. Buenos Aires Tel +54 11 4867-7511

lucianostraccia@educ.ar, marianapaolacosta@gmail.com, cinthiavg@yahoo.com.ar, ppytel@gmail.com, flo.pollo@gmail.com

### Resumen

Las carreras universitarias presentan diversas dificultades asociadas a la enseñanza. El grupo GEMIS se propuso aportar soluciones tecnológicas que impliquen mejoras sustantivas en la didáctica. Se han analizado los problemas de la didáctica a través de diversas encuestas y algunos de los inconvenientes que plantean los docentes se asocian al uso de los dispositivos móviles por parte de los alumnos, considerando que provocan ciertas distracciones; sin embargo las nuevas tecnologías presentan el desafío de ser aprovechadas y utilizadas en beneficio de la actividad que se desarrolla. En este trabajo se propone el desarrollo de una aplicación móvil con diferentes herramientas y funcionalidades que colaboren con la actividad docente y la enseñanza.

**Palabras clave:** didáctica, enseñanza, ingeniería, tecnología educativa, dispositivos móviles.

### 1. Introducción

Los indicadores asociados a la calidad educativa y a los resultados de los procesos de educación demuestran severas dificultades en los procesos de enseñanza y de gestión en las universidades. Según los datos disponibles, en la República Argentina en el año 2012 se

registró una tasa de graduación del 25% con una tasa de abandono en primer año del 60% (Chiroleu, 2012). Suasnabar (2015) afirma que en las universidades públicas la tasa de graduación es cercana al 14%. Y según el Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012-2016 (Ministerio de Educación de la Nación, 2012), en el año 2009 la tasa de graduación en las universidades públicas en las carreras de Ingeniería era del 9,72%.

Atento a la existencia de estos problemas en el marco de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (UTN FRBA), el Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería en Software (GEMIS) se propuso aportar soluciones tecnológicas que impliquen mejoras en las condiciones en las que se desarrolla el proceso de enseñanza y, por consiguiente, produzcan un impacto positivo sobre el aprendizaje, con el objetivo de optimizar los resultados que se obtienen y que tengan en cuenta el contexto en que se encuentra inmersa la institución universitaria, su cultura y las características de su población.

En marzo de 2015 en el marco de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información se ha desarrollado una encuesta entre los docentes de la cátedra de Sistemas y Organizaciones, asignatura integradora de primer año, es decir, aquella que compone el tronco integrador que atraviesa la carrera en sus diferentes niveles, con el objetivo de “crear a lo largo de la

carrera un espacio de estudio multidisciplinario de síntesis, que permita al estudiante conocer las características del trabajo ingenieril partiendo de los problemas básicos de la profesión” (UTN, 2008). Por otro lado, dicha asignatura es de cursado obligatorio para la totalidad de la población ingresante a la carrera. La encuesta tuvo como objetivo identificar las perspectivas de los docentes respecto a las problemáticas presentes en el aula y en, particular, sobre el uso de dispositivos móviles.

En el presente trabajo se podrán encontrar las características de algunos desarrollos de software que están siendo llevados adelante por el Grupo GEMIS a fin de brindar aportes a la didáctica en el aula y a la resolución de algunos de los inconvenientes que se plantean en ella.

Para realizar el presente trabajo, primero se detallan los aspectos relacionados con la naturaleza de la investigación, la descripción del problema que dio origen al proyecto y la propuesta de análisis (sección 2 y 3). Luego, se definen las hipótesis del trabajo (sección 4), y a continuación, se detalla la solución a implementar (sección 5). Finalmente, se indican las conclusiones obtenidas de dicho análisis (sección 6).

## **2. El uso de tecnología en la educación**

La tecnología informática se ha convertido en un elemento fundamental en la vida académica actual. Así, diversos programas universitarios promueven el uso de la tecnología (Salinas, 2004). Esta mirada tecnológica pareciera imponer al docente la obligación, para no quedar supuestamente obsoleto en sus clases y generar espacios motivadores para los alumnos, de utilizar herramientas informáticas. El docente parece tener impuesta la obligación de incluir estas herramientas en sus propios dispositivos sin preguntarse si son realmente elementos que generan aportes positivos a la construcción del conocimiento por parte del alumno.

Litwin (2005) menciona a la tecnología como un papel clave para los docentes cuando “ponen a disposición de los estudiantes contenidos que resultan inasequibles en la clase del docente, en sus exposiciones, representaciones o modos explicativos. En estos casos, la tecnología amplía el alcance de la clase. Son los docentes quienes preparan esos usos, los ofrecen a sus estudiantes y los integran a las actividades del aula”. En (Acosta y otros, 2013) se observa que “las casas de estudio promocionan el uso de las plataformas educativas como garantía de calidad de sus egresados, aunque la adopción de las aplicaciones informáticas no encuentre análisis ni sustento en una política sensible al diseño curricular, el perfil del profesional deseado, las particularidades de la institución, las características del cuerpo docente y las necesidades del alumnado. El acopio y explotación de los artefactos tecnológicos se da en su dimensión instrumental, sin evaluación ni planificación, limitando (...) las extensiones de su potencial pleno, reduciéndolas a reservorios de documentos y foros”.

## **3. El uso de dispositivos móviles**

Los dispositivos móviles “abren nuevas vías de aprendizaje y modifican el rol del profesor. Se cuestionan los métodos empleados hasta ahora. La posibilidad de acceder a una gran cantidad de información hace que el profesor abandone su actividad transmisora de conocimientos y focalice sus esfuerzos en el aprendizaje (...) con la finalidad de orientar al estudiante hacia la creación de su propio conocimiento” (Meneses, 2007).

Sin embargo los docentes no siempre poseen esta perspectiva respecto al uso de este tipo de dispositivos. Se ha realizado una encuesta entre los docentes de la cátedra de la asignatura Sistemas y Organizaciones de la UTN FRBA a fin de identificar sus perspectivas respecto a las problemáticas presentes en el aula y en, particular, sobre el uso de dispositivos móviles. Puede encontrarse una plantilla de la

encuesta en (GEMIS, 2015). En esta encuesta, el 90% de los docentes ha mostrado cierto rechazo al uso de los dispositivos móviles, asociando los mismos a actitudes de distracción por parte de los alumnos. Si bien debe reconocerse como cierto que estos dispositivos generan nuevas problemáticas, Burbules (2009) sostiene que "una vez que se instala una tecnología, se utiliza con una notable multiplicidad de propósitos. Algunos resultarán beneficiosos, otros serán perjudiciales. Este es el gran dilema que la tecnología nos presenta. El desafío de los educadores es tratar de tomar esos aspectos beneficiosos e incorporarlos a sus propuestas y, por otro lado, hacer lo imposible para minimizar los peligros, comprendiendo que es inevitable que ambos aspectos aparezcan juntos". Así, el docente debe modificar su perspectiva acerca de su propio rol, las formas de transmisión y apropiación del conocimiento e incluir en su enseñanza las características y riesgos del artefacto tecnológico que es utilizado.

Por otro lado, al consultar a los docentes respecto de los dispositivos tecnológicos de uso actual o que fuera posible utilizar en el aula, los mismos han hecho referencia a elementos como proyector, software e inclusive pizarra electrónica, pero en el 95% de los casos no han considerado la posibilidad de hacer uso de dispositivos móviles como parte de su didáctica. Incluso en las encuestas llevadas adelante los docentes han manifestado que existe la posibilidad de que los alumnos utilicen el dispositivo como medio de entretenimiento, mediante la utilización de videojuegos, y por lo tanto requieren no permitir el uso de dichos dispositivos dentro del aula. Sin embargo, trabajos de investigación llevados adelante por autores como Mizuko Ito (2010) han demostrado la posibilidad de acompañar a los alumnos en la construcción del conocimiento mediante la utilización de videojuegos educativos, por lo cual sería pertinente preguntarse si el problema que se encuentra en nuestras aulas se trata del uso de los juegos o, si más precisamente se trata del no aprovechamiento en términos

didácticos de las nuevas tecnologías y en particular del software de simulación y videojuegos. Incluso Ito (en Dussel y Quevedo, 2010) observa que "desde el marketing y los discursos públicos sobre la infancia se construye una oposición entre la diversión, que sería natural y auténtica en la infancia –mejor representada en los videojuegos comerciales–, y la educación 'aburrada, seca, llena de polvo'".

#### 4. Hipótesis del trabajo propuesto

Entre los supuestos que guían este proyecto se encuentran los siguientes:

- el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su universalización pareciera imponer al docente la obligación de utilizar herramientas informáticas en sus propios dispositivos didácticos sin preguntarse si generan aportes positivos a la construcción del conocimiento,
- la aplicación de tecnología informática convencional no genera impactos sustantivos sobre los principales problemas de la Educación en Ingeniería,
- la aplicación de tecnología informática no convencional en el marco de un acompañamiento a la didáctica y los objetivos del docente puede generar un impacto positivo importante,
- los docentes desconocen o rechazan el uso de dispositivos móviles considerando que los mismos son artefactos que provocan importantes distracciones y no evalúan la posibilidad de un uso apropiado para la didáctica

## 5. Desarrollo de soluciones móviles con aportes sustantivos en la didáctica

Esta sección describe la propuesta de solución, definiendo generalidades de la misma (sección 5.1), luego se detallan los diversos aportes e impactos (secciones 5.2 a 5.4). Finalmente se detallan las decisiones acerca de la metodología a utilizar en el proceso de desarrollo de software y las perspectivas asociadas al diseño y arquitectura de la solución (sección 5.5).

### 5.1. La solución integrada

La aplicación propuesta está compuesta por diversos módulos que buscan aportar soluciones para las diversas problemáticas asociadas a la didáctica. Estos módulos no constituyen aplicaciones separadas sino que constituyen una herramienta integral para el docente. El diseño de la aplicación permite la incorporación, de manera eficiente, de diversas herramientas y funcionalidades en próximas versiones del producto.

En la primera versión del producto se incorporan los módulos de respuestas rápidas y de toma de decisiones.



Figura 1: acceso a la aplicación

### 5.2. Aportes a la evaluación diagnóstica

El 60% los profesores han mencionado dificultades presentes en la evaluación diagnóstica que se realiza en cada una de las

clases. Mediante la evaluación diagnóstica a realizarse al inicio de una clase, el docente comprueba el conocimiento que los alumnos poseen respecto a un determinado tema de manera de poder avanzar con la suposición del entendimiento de dicha cuestión. Generalmente se realiza en formato de pregunta-respuesta, siendo el docente quien realiza una sucesión de preguntas que buscan que el alumno, a partir del análisis de lo previamente conocido y/o lecturas que le fueron asignadas, pueda construir una respuesta. Con las respuestas obtenidas el docente toma una determinada decisión acerca de si debe retomar alguno de los conceptos allí presentes y si puede hacer uso de estas ideas como disparador para el tratamiento de nuevos conceptos. Algunos docentes entrevistados han mencionado el uso de instrumentos específicos tales como evaluaciones breves o "test de lectura".

La pregunta como mediación didáctica, o sea aquellas preguntas que el docente formula al curso con el objetivo de comprender el estado actual del conocimiento por parte de los alumnos, posee la dificultad de la participación de todos los alumnos implicados (en gran cantidad de ocasiones los alumnos intervinientes en este tipo de actividades se repiten, impidiendo que aquellos con mayores dificultades para la participación lo puedan hacer), aunque tiene como beneficio la inmediatez. En tanto, mediante evaluaciones breves escritas todos los alumnos participan activamente y el docente puede realizar una evaluación diagnóstica particular sobre cada uno de los alumnos presentes en el curso. Las dificultades asociadas a este tipo de formato de evaluación han sido asociadas, principalmente, a la dificultad de inmediatez en el análisis de las respuestas y el desempeño de los alumnos.

A fin de poder realizar aportes a la evaluación diagnóstica, el grupo GEMIS se encuentra llevando a cabo un módulo denominado "respuestas rápidas". Este módulo brinda la posibilidad al docente de incluir en sus estrategias de diagnóstico evaluaciones con formatos de verdadero/falso y multiple-

choice. El docente podrá dar de alta nuevas evaluaciones y éstas podrán ser habilitadas para ser respondidas cuando el docente lo considere necesario; los alumnos responderán las preguntas a partir de ese momento disponiendo de una cantidad de tiempo también definible por el docente. El objetivo de establecer un tiempo preciso para la respuesta es simular un ambiente real donde las decisiones son tomadas en una ventana de tiempo determinada y, en general, bajo contextos que requieren decisiones rápidas y una apropiada evaluación de la realidad para la toma de dichas decisiones.



Figura2: interfaz del módulo de respuestas rápidas

Si bien existen algunas herramientas que permiten la realización de test similares<sup>1</sup>, estas en general están orientadas a ser utilizadas por el alumno sin mediación del docente, a partir de preguntas previamente definidas por el proveedor de la aplicación o que el propio alumno debe cargar en función de la experiencia de exámenes previos.

Por otro lado, se busca poder brindar una cantidad de reportes accesibles en forma inmediata por el docente para hacer un análisis apropiado y tomar decisiones en el aula. Todo acto de enseñanza, sugiere Shavelson (1973), es el resultado de una decisión, consciente o

inconsciente, tomada por el profesor, después de llevar a cabo un procesamiento complejo de toda la información disponible que obtiene de cada situación educativa. Así “concebir la tarea docente no como un proceso de aplicación de destrezas, sino como un proceso cognitivo de resolución de problemas y de toma de decisiones conduce a percibir al profesor como un sujeto que interacciona constantemente con el entorno” (García, 1985).

### 5.3. Aportes a la toma de decisiones y la resolución de problemas

Algunos de los docentes entrevistados han mostrado interés en utilizar alguna herramienta informática que les permita brindar nuevas perspectivas y aportes al tema de Pensamiento Lineal y Sistémico. En esta temática, incluida en el programa de la asignatura Sistemas y Organizaciones (UTN, 2008), se diferencian las técnicas y tareas llevadas adelante en una estrategia de pensamiento lineal y una estrategia de pensamiento sistémico. La cátedra cuenta con una guía de trabajos prácticos (UTN, 2015) en la cual se presentan diversas situaciones y el alumno debe identificar el problema, analizar las causas y soluciones definidas e identificar el tipo de pensamiento que se llevó a cabo. Este tipo de ejercicios, con la metodología tradicional de la guía de trabajos prácticos, realizan un gran aporte a la identificación de los elementos del problema y al análisis de las soluciones allí definidas, pero no implica para el alumno la toma de decisiones sobre un ambiente que simule la realidad y que permita analizar las consecuencias de las propias decisiones. Así surge la posibilidad de desarrollar un módulo denominado “toma de decisiones” donde el alumno visualiza una determinada situación-problema y sea responsable de realizar la toma de decisiones sobre dicha situación.

El alumno escogerá un camino respecto a la solución que plantea, se le plantearán consecuencias de dicha solución conformando una nueva situación-problema sobre la cual el alumno deberá tomar nuevas decisiones.

<sup>1</sup>En otras, puede encontrarse ExamTime, disponible en <https://www.examttime.com/es-AR/>



Figura 3: interfaz del módulo de toma de decisiones

Así se podrá continuar en un entramado de situaciones y decisiones mientras el docente considere necesario, definiendo un punto de corte para dar por finalizado el ejercicio.

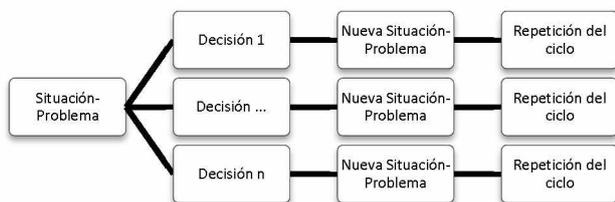


Figura 4: ciclo de análisis de toma de decisión

Finalmente el alumno recibirá un reporte con las decisiones tomadas y las situaciones planteadas. Y deberá autoevaluar si se trató de un pensamiento lineal o un pensamiento sistémico y justificar, toda información que será incorporada al reporte.

Esto permite un debate en grupo y/o en la totalidad de las clases para evaluar las diferentes formas de resolver y las diferentes consecuencias que se fueron presentando.

Este módulo de la aplicación permite que:

a) frente a una situación determinada el alumno comprenda que hay diferentes maneras de resolverla;

b) habiéndose propuesto resolverlo de una manera determinada, el alumno pueda reconocer el camino para poder hacerlo;

c) pueda distinguir entre alternativas para llegar a una mejor solución, o una solución más adecuada en la que los riesgos y efectos no deseados queden minimizados;

d) pueda reconocer si la situación finalmente se resolvió de modo lineal o sistémico.

Finalmente, para completar la funcionalidad el docente dispone de un espacio de revisión de los resultados obtenidos. Allí puede observar las características de las decisiones tomadas por los alumnos, las similitudes y diferencias en las decisiones escogidas y llevar adelante un análisis crítico entre los diferentes alumnos y, en consecuencia, generar nuevas estrategias didácticas que permitan asegurar la comprensión apropiada del tema por parte de la totalidad de los alumnos.

#### 5.4. Impacto de la utilización del producto software propuesto en el aula

Además del impacto ya descrito respecto a la didáctica en el aula, la inmediatez en el análisis de los datos por parte del docente y el uso de nuevos recursos, debe tenerse en cuenta que la utilización de aplicaciones en los dispositivos móviles podría implicar también la posibilidad de actuar sobre la motivación del alumno con actividades más cercanas a su lenguaje y herramientas de uso cotidiano, la posibilidad de concientizar al alumno sobre el uso apropiado de las herramientas tecnológicas y la disminución del tiempo destinado al procesamiento de datos por parte del docente fuera del aula (y por consiguiente la posibilidad de dedicar este tiempo a la preparación de nuevos recursos didácticos).

Por otro lado también se espera que tenga un impacto positivo sobre la formación en competencias. En este contexto, el grupo GEMIS viene trabajando en el marco de las mejoras en la actividad académica en investigaciones asociadas a las competencias

requeridas en la formación de ingenieros (Straccia, 2014; Straccia y otros, 2014a). Desde el año 2006 el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) formalizó la concepción de competencias e identificó las competencias que se espera posean un ingeniero tras su graduación. Una competencia “es la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones problemáticas”. Ramallo y Di Paola (2011) sostienen que ser competente implica “saber + saber hacer + saber actuar” y querer y poder movilizar recursos para resolver una situación problema. Se ha hecho dificultoso insertar esta concepción de competencias en las aulas. En Straccia y otros (2014a) se analizaron los exámenes de asignaturas de Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas en la carrera de Ingeniería en Sistemas de una universidad privada de la Ciudad de Buenos Aires. Se demostró allí que la mayoría de las competencias, principalmente las sociales, políticas y actitudinales, no se hacen presentes al momento de ser consideradas en la evaluación de los cursos de la carrera de ingeniería. En Straccia y otros (2014b) se realizó también este análisis sobre las evaluaciones de seis comisiones pertenecientes a tres profesores de la asignatura Sistemas y Organizaciones de UTN FRBA y se obtuvieron resultados similares. Allí puede observarse que la mayoría de las competencias no son incluidas en ninguna instancia evaluativa, ya que sólo fueron consideradas cuatro competencias de las diez competencias esperables en la formación del ingeniero. Además se ha realizado una evaluación sobre el conocimiento que un grupo de profesores donde se desprende desconocimiento concreto sobre la idea de formación por competencias y, por consecuencia, su desconsideración en el aula. Este proyecto busca también impactar sobre la formación por competencias, modificando la perspectiva de enseñanza desde la tradicional

concepción de la importancia de los conceptos en sí mismos hacia la formación por competencias e permitiendo la definición de escenarios de situaciones-problemas que simulen lo más apropiadamente posible la realidad, que es uno de los ejes fundamentales de la formación por competencias.

### 5.5. Decisiones en la metodología y diseño del software

Para el desarrollo de la aplicación se ha escogido una perspectiva de UCD (*UserCenteredDesign*, Diseño Centrado en el Usuario) (Rauterberg, 2003), realizando la identificación de requerimientos mediante un prototipado que contempla dos fases: un prototipo desechable como primera actividad, cuyo resultado se presenta en este texto y; un prototipado evolutivo a ser desarrollado a través del *framework* Bootstrap<sup>2</sup>. Para la especificación de requerimientos se ha seleccionado el uso de historias de usuario (Ambler, 2014) que “son descripciones cortas de una necesidad de un cliente del software que estamos desarrollando. Su utilización es común cuando se aplican marcos de trabajo ágiles” (PMO Informática, 2014) y buscan favorecer la construcción del producto software sin una dedicación temporal excesiva para el análisis de los requerimientos.

A fin de comprender las características técnicas de los dispositivos móviles con los cuales cuentan los alumnos destinatarios de nuestro desarrollo, se ha llevado adelante un muestreo mediante una encuesta de la cual se han obtenido los siguientes resultados: el 5% de los alumnos encuestados no posee dispositivos móviles con acceso a Internet, aunque de ellos el 90% ha manifestado la posibilidad de adquirir esta tecnología en breve. Además la Facultad cuenta con tablets y notebooks que podrían ser utilizadas por los alumnos. Sobre los alumnos que sí cuentan con dispositivos móviles el 95% cuenta con

<sup>2</sup> Se puede encontrar mayor información sobre Bootstrap en <http://getbootstrap.com/>

sistema operativo Android y el 5% restante se divide entre Windows Phone y otros sistemas operativos. Se ha resuelto por lo tanto que la aplicación debe ser accesible mediante Android y preferentemente mediante Windows Phone e iOS, considerando las perspectivas del mercado mundial. Para aquellos alumnos que no posean dispositivos móviles con los sistemas operativos en los cuales funcionará la aplicación, la Facultad cuenta con los recursos requeridos para que puedan ser utilizados por los alumnos. En Argentina, el mercado de Android supera a iOS, dado que este último se encuentra en dispositivos de menor consumo en nuestro país, como los iPad, iPod, etc. Según los datos de StatCounter<sup>3</sup>, Android poseía hasta Julio del 2012 aproximadamente el 30% del mercado mundial, mientras que en Sudamérica superaba el 42% y en Argentina en particular tocaba la barrera del 40%, por lo que puede encontrarse un uso superador en América en general por sobre los datos globales. Inclusive como puede hallarse en los datos anteriormente mencionados, en la población destinataria de nuestra aplicación el uso de Android es casi excluyente.

La aplicación además considerará en el diseño de componentes la posibilidad de no hallar conexión a Internet, dado que las instituciones educativas presentan, en ocasiones, importantes dificultades para la conexión de sus laboratorios y aulas. Aun así, el software debe maximizar las funcionalidades habilitadas para su utilización sin conexión, mediante el uso de módulos de almacenamiento off-line de los datos.

La aplicación será desarrollada en tecnología PHP y se utilizará el motor de base de datos MySQL. Estas tecnologías han sido seleccionadas en función de la experiencia del grupo de investigación y desarrollo con dichas tecnologías y las características técnicas de los servidores brindados por el Laboratorio del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN FRBA.

---

<sup>3</sup> Disponibles en [http://gs.statcounter.com/#mobile\\_os-AR-monthly-200812-201209-bar](http://gs.statcounter.com/#mobile_os-AR-monthly-200812-201209-bar)

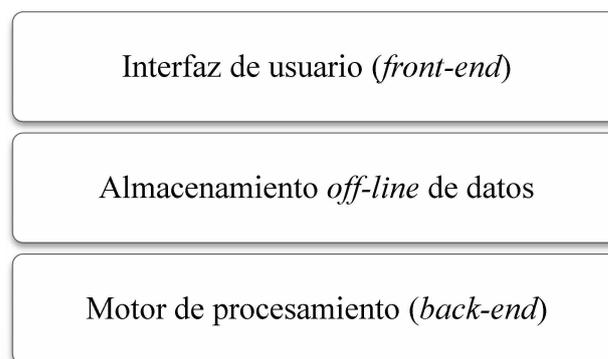


Figura 5: Arquitectura general

## 6. Conclusiones

Se han podido observar las dificultades que presentan los docentes para utilizar y realizar un aprovechamiento de los dispositivos móviles. En este trabajo se presenta una herramienta software que permita modificar la didáctica llevada adelante por los docentes en el proceso de enseñanza y que genere un impacto positivo y sustantivo en el proceso de aprendizaje. Se ha iniciado el desarrollo de la aplicación para dispositivos móviles con dos módulos: el correspondiente a favorecer la evaluación diagnóstica, denominado módulo de respuestas rápidas y otro que busca realizar aportes a la toma de decisiones y la resolución de problemas, denominado módulo de toma de decisiones. Sin embargo la aplicación permitirá incorporar nuevas funcionalidades en próximas versiones. Además se consideran en el diseño arquitectónico de la solución las probables dificultades de acceso a los dispositivos por parte de un grupo reducido de alumnos y la posibilidad de hallarse con dificultades en la conexiones a redes *wifi*.

Se prevé la incorporación de esta aplicación en los diferentes cursos de la asignatura Sistemas y Organizaciones y su evaluación para la obtención de nuevos requerimientos que permitan construir nuevos módulos y se analizará la transferencia hacia otras instituciones de nivel terciario y/o universitario que cuentan con carreras de Ingeniería en Sistemas o similares. A futuro también se buscará indagar en las

posibilidades que podría brindar esta herramienta en la asignatura integradora del segundo nivel.

## 7. Formación de Recursos Humanos

Este proyecto pretende tanto la obtención de nuevos conocimientos, como la mejora en la formación del recurso humano. El Grupo GEMIS está conformado por siete investigadores formados y tres investigadores de apoyo, con tres investigadores tesis de posgrado. Plantea la integración a esta línea de Investigación Aplicada, de alumnos avanzados en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, con posibilidades de articular Tesis y Trabajos Finales de Grado y Posgrados del área, generando un verdadero espacio integrado de investigación en el área de Sistemas de Información.

Finalmente, se espera que los docentes de las carreras de grado sean beneficiarios directos de la implementación de este proyecto mediante la mejora de sus propias dinámicas de clase y aportes sustanciales a su actividad, además de generar nuevos campos de conocimiento y aplicación tecnológica que pueden movilizar a los docentes a incorporarse al desarrollo e implementación de estrategias motivadoras y diferenciales.

## Bibliografía de referencia

Acosta, M., Amatriain, H. A., Vegega, C., Pytel, P., Pollo-Cattaneo, M. F. (2013) La articulación técnica/tecnología en el escenario de la brecha digital áulica: una aproximación crítica. Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería (JEIN)

Ambler, Scott (2014). User Stories: An Agile Introduction. Disponible en <http://www.agilemodeling.com/artifacts/userStory.htm>

Burbules, N. (2009). ¿Otra mirada sobre las TIC? Entrevista del portal Educ.Ar

Chiroleu, A. (2012) Democracia y universidad pública: logros y desafíos. En Cuestiones de

sociología Nro. 8. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

CONFEDI (2006). Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas. Taller sobre desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina. Villa Carlos Paz.

Dussel, I.; Quevedo, A. (2010). Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. VI Foro Latinoamericano de Educación.

García, C. (1985). Un enfoque cognitivo para la formación del profesorado: pensamientos, juicios y toma de decisiones.

GEMIS (2015). Encuesta disponible en <http://goo.gl/awNZ9i>

Ito, M. y otros (2010) *Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out. Kids Living and Learning with New Media*. Cambridge, MA, The MIT Press.

Litwin, E. (2005). Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Agenda Educativa.

Meneses, G. (2007). Las TICs en la universidad.

Ministerio de Educación de la Nación (2012) Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012-2016. Ministerio de Educación de la Nación. Secretaría de Políticas Universitarias. República Argentina. Disponible en <http://tinyurl.com/kz9lrpz>

PMOInformatica (2014). Historias de usuario en 5 pasos. Disponible en <http://www.pmoinformatica.com/2014/05/historias-de-usuario-en-5-pasos.html>

Ramallo, M.; Di Paola, A: *El currículo por competencias. ¿Una innovación en la enseñanza de la ingeniería?* Presentado en Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería 2011. (2011)

Rauterberg, M. (2003). Usability Forum. Technical University Eindhoven. Disponible en <http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/publications/tekom03paper.pdf>.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. En

Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya, España.

Shavelson, R.J (1973). *What is the basic teaching skill?* En The Journal of Teacher Education. Nro.24.

Straccia, L (2014). *La importancia de las competencias sociales en el marco de la integración regional.* En Libro de Trabajos JISO 2014: I Jornada Nacional de Ingeniería y Sociedad: Ingeniería y sociedad por la inclusión y el desarrollo sostenible. Milena Ramallo y otros. 1era Edición. Buenos Aires. Centro de Estudiantes de Ingeniería Tecnológica (CEIT). Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional. pp 179-181.

Straccia, L.; Deroche, A.; Vegega, C.; Pytel, P.; Pollo-Cattaneo, M.F. (2014a). *Software para análisis de instrumentos de evaluación en la formación por competencias.* Workshop de Tecnología Informática Aplicada en Educación. Artículo 6559. Proceedings XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.

Straccia, L; Gutiérrez, C.; Guerrero, M. (2014b). Evaluación de competencias en la carrera de Ingeniería en Sistemas. Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería (JEIN), Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Argentina.

Suasnabar. C. (2014). No es justo comparar a las universidades nacionales con las de países que tienen ingresos selectivos. CONADU, Federación Nacional de Docentes Universitarios. Disponible en <http://goo.gl/GVngEI>

Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional Buenos Aires (2008). Programa analítico de asignatura “Sistemas y Organizaciones”. Plan 2008. Disponible en <http://goo.gl/F8zP09>

Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Facultad Regional Buenos Aires (2015). Guía de Trabajos Prácticos de asignatura “Sistemas y Organizaciones”.