

Propuesta educativa para facilitar desde el aula la formación de competencias que favorecen la innovación: el caso ProfePlus

Educational proposal to facilitate from the classroom the formation of competitions that you/they favor the innovation: the case ProfePlus

Ronnie Guerra Portocarrero ^I, Richard Moscoso Bullón ^{II}, Carlos Vera Gutiérrez ^{III}, Milagros Echegaray Mayorga ^{IV}, Arístides Távara Aponte^V, Alfredo Guzmán Valdivia^{VI}, Whinders Fernández Granda ^{VII}

^I Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP-Lima).

Correo electrónico: guerra.rh@pucp.edu.pe

^{II} Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP-Lima).

Correo electrónico: richard.moscoso@pucp.pe

^{III} Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP-Lima).

Correo electrónico: cvera@pucp.pe

^{IV} Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP-Lima).

Correo electrónico: mechegaray@pucp.edu.pe

^V Universidad Nacional de Trujillo (UNT-Trujillo).

Correo electrónico: aristides@equipu.pe

^{VI}, Universidad Católica de Santa María (UCSM Arequipa).

Correo electrónico: aguzval30@gmail.com

^{VII} Universidad Católica de Santa María (UCSM Arequipa).

Correo electrónico: lwhinders@yahoo.com

Recibido: 29 de noviembre de 2016

Aceptado: 14 de enero de 2017

Resumen:

El presente documento es producto del proyecto "Aplicación del 'peerinstruction' a la Física universitaria: Propuesta para impulsar el trabajo en equipo en el aula" que fue financiado con fondos con cursables de la Dirección Académica del Profesorado y apoyado por la Red Peruana de Universidades del Perú; implementándose por profesional es en docencia de la Red de Emprendedores EQUIPU, miembros del Grupo de Investigación del Trabajo en Equipo y Emprendimiento en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Los resultados que se presentan muestran que es posible propiciar, desde un aula de clase, las competencias que favorecen el espíritu emprendedor en los estudiantes con el uso de una herramienta informática libre, creada para este fin, llamada ProfePlus. Para ello, los profesores que deseen aplicarla solamente deben contar con señal de Internet inalámbrico y un espíritu emprendedor. Esta propuesta es escalable fácilmente, y además representa un motor para la generación de un ecosistema de innovación en el país desde la libertad de cátedra del docente de educación básica o superior. También se presentan algunos escenarios futuros para esta propuesta, con el fin de llegar al millón de estudiantes a partir del impacto de menos del 5% de docentes universitarios del país; e impulsar de este modo el ecosistema de innovación en Perú.

Abstract:

The present document is product of the project "Application of the ´peer instruction´ to the university Physics: Proposal to impel the work in team in the classroom" that was financed with funds concursables of the Faculty's Academic Address and supported by the Peruvian Net of Universities of the Peru; being implemented by professionals in docencia of the Net of Venturesome AND-QUIPU, members of the Group of Investigation of the Work in Team and Emprendimiento in the Papal Catholic University of the Peru.

The results that they are presented they show that it is possible to propitiate, from a class classroom, the competitions that favor the venturesome spirit in the students with the use of a free computer tool, created for this end, called ProfePlus. For it, the professors that want to apply it should only have sign of wireless Internet and a venturesome spirit. This proposal is scalable easily, and it also represents a motor for the generation of an innovation ecosystem in the country from the freedom of class of the educational one of basic education or superior. Some future scenarios are also presented for this proposal, with the purpose of arriving to the million of students starting from the impact of less than 5% of educational university students of the country; and to impel the innovation ecosystem this way in Peru.

Palabras-clave

Universidad emprendedora, innovación docente, competencias, instrucción entre pares, emprendimiento.

Key Words

Systems of recommendation, E-learning, Machine Learning, Adaptive eLearning.

Licencia Creative Commons



Introducción

Las universidades en el mundo han transitado por tres generaciones distintas (véase el detalle en la figura1). En la primera generación, el centro fue la educación con el método escolástico para defender la verdad. En la segunda generación la investigación tomó un rol más importante; siendo el nuevo centro la educación y la investigación científica de carácter monodisciplinaria (1).

Ahora, en la tercera generación de universidades, se incluye al emprendimiento y la innovación como temas clave para crear valor para la sociedad, sobre educación con uso de TICs y proyectos inter y transdisciplinarios que incluyen acciones conjuntas con organizaciones externas, como las empresas (1).

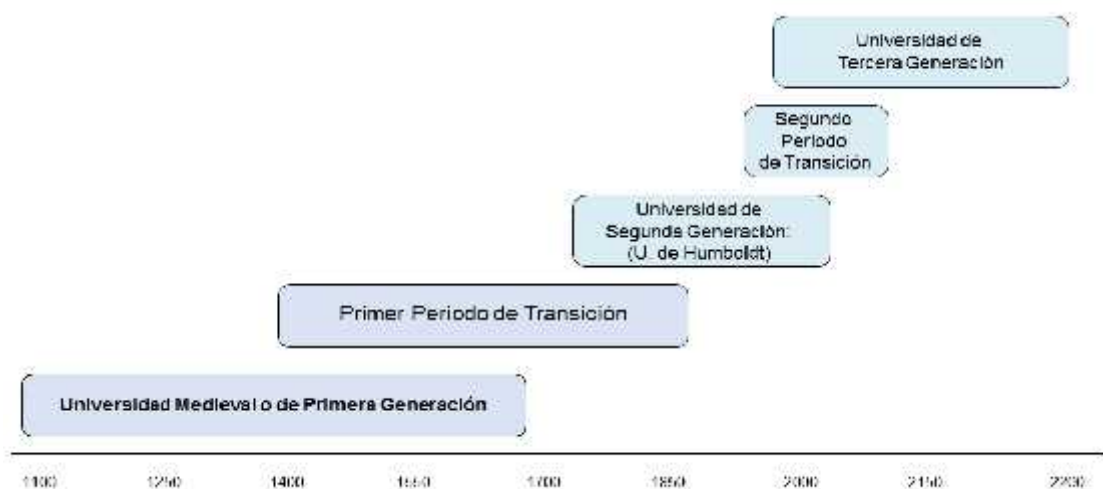


Fig.1- Evolución de las Universidades. Fuente: (1)

En el Perú esta visión es poco difundida y débilmente entendida; priorizando muchos esfuerzos en investigar y no tanto en vincularse con el entorno para crear valor (2).

A pesar que la universidad es un ente muy rígido por naturaleza, es a la vez, una organización llamada a liderar los cambios que son necesarios para propiciar un ecosistema de innovación en una sociedad (3).

Ante ello, en este documento se muestra una propuesta enfocada en el profesor, para que a través del ejercicio de su libertad de cátedra, en cualquier curso o nivel, pueda generar un aula de clases dinámica, que favorezca la generación de competencias para el emprendimiento y la innovación; términos que están enlazados y que a continuación se detallarán.

La innovación y el emprendimiento

La innovación y el emprendimiento tienen una fuerte relación; siendo ambos aspectos facilitadores para la generación de líderes. Sin embargo, ambos conceptos en la universidad peruana no son claramente entendidos; y por ende, no se destinan recursos en la dimensión que deberían serlo.

También, otro tema que no es asimilado es la generación de competencias en los futuros egresados, evidenciándose en los profesores poca importancia al desarrollo de estas cualidades en los estudiantes. En este aspecto, "la competencia supone la movilización estratégica de recursos para dar respuesta a una situación determinada. [...], igual que "el movimiento se demuestra andando", la competencia se demuestra "haciendo" (4).

A continuación, se brinda una explicación más detallada sobre estos temas.

La relación entre el emprendimiento y la innovación

Innovar implica implementar con éxito cambios que agreguen valor, sean en ámbitos sociales, culturales, tecnológicos, empresariales u organizacionales (5). En este sentido, quienes deseen implementar cambios deben poseer ciertas competencias que les permitan convencer e influenciar en los grupos de personas que estarán afectados o relacionados con dichos cambios. ¡Convencer y lograr el cambio para mejor son características naturales de los líderes!

Sobre liderazgo existe variada literatura. Los autores consideran que los líderes son quienes se preocupan por las necesidades de los demás y se esfuerzan por el bien común, habiendo desarrollado habilidades interpersonales y competencias como el trabajo en equipo y la colaboración.

Y son considerados líderes pues han sobresalido ante sus pares como personas capaces de enfrentar situaciones que pocos harían por su elevada dificultad. Estas características son las que definen a un emprendedor: una persona que acomete y comienza una obra, un negocio, un empeño, especialmente si encierran dificultad o peligro (véase la figura 2).



Fig.2- Definiciones según la Real Academia Española. Fuente: Elaboración propia

Así, si se quiere generar innovación será necesario enfocar esfuerzos en fomentar emprendimiento, en su sentido más amplio. Por ello, no es extraño notar que el emprendimiento, como competencia, ya es resaltado en diversos ámbitos por su vital importancia para la promoción de la innovación, la competitividad y el crecimiento económico (6).

Para desarrollar la competencia del espíritu emprendedor es necesario propiciar en los estudiantes el trabajo en equipo y colaborativo, la participación en proyectos, el autoconocimiento, así como la disposición para demostrar sus capacidades en su entorno familiar, social y laboral (7).

Por ello, gracias al estímulo del espíritu emprendedor se podrá dar un paso importante para que las universidades peruanas se transformen en universidades de tercera generación; pues la innovación es un factor importante en este modelo universitario.

El embudo de la innovación

Lograr innovación no suele ser tarea sencilla. Es más, para obtener innovaciones de alto impacto es necesario evaluar muchos emprendedores con ideas potenciales; pues el proceso que siguen tiene un ratio de ganadores muy bajo; expresado como un embudo en la figura 3 (8).

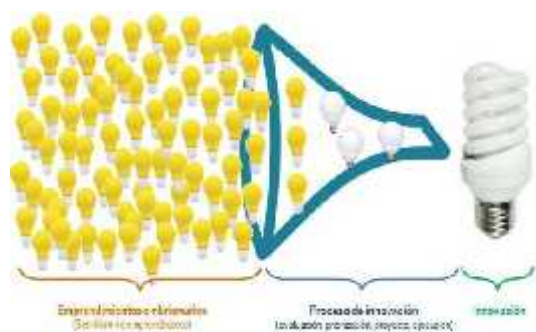


Fig.3- El embudo del proceso de innovación

En el Perú, el alimentador del “embudo”, los emprendedores embrionarios, se desenvuelven en un ambiente o ecosistema muy débil. Los estímulos disponibles para fomentar el espíritu emprendedor son muy pocos o casi inexistentes. Si bien el Estado peruano ha generado variadas subvenciones para que la Universidad se enlace con las Empresas en temas de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento, sus acciones se enfocan en el proceso de innovación, en el embudomismo, ya sea para actividades de ciencia y tecnología (Cienciactiva) (9) o para acciones con empresas (Innovate Perú) (10). El proceso de pre-incubación no está atendido fuertemente. (Figura 4)

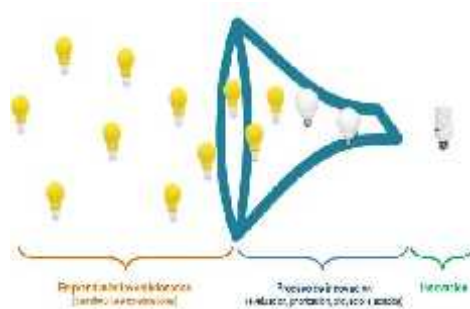


Fig.4- El proceso de innovación actual en Perú. Fuente: Elaboración propia.

La interacción entre la Academia, las Empresas y el Estado, conocido como Triple Hélice (3) es aún muy débil en el Perú, y la Universidad como ente importante no propicia los cambios; pues en esta institución es el emprendimiento no es comprendido ni valorado—palpándose al ver la escasa oferta de capacitación en estos temas (2); y por tanto, no se le relacionará con la innovación. Basta ver también las instalaciones de los centros de emprendimiento y los fondos que disponen para ayudar a los estudiantes de pregrado que deseen desarrollar su espíritu emprendedor mientras estudian sus carreras.

De esta manera, la masa emprendedora que debe alimentar al embudo del proceso innovador sigue siendo pequeña, teniendo, por ende, resultados muy pobres para el país (2). La figura 4 ilustra la situación actual.

La formación tradicional como insumo para la innovación

Es de amplio conocimiento que el sistema de enseñanza tradicional en Perú no está formando los ciudadanos que el país necesita. Los profesionales que egresan de una carrera de educación superior tienen una formación incompleta en conocimientos de conceptos y competencias.

Como muestra de la eficiencia en el aprendizaje de conceptos, se ilustran los resultados que se obtienen al finalizar el curso "Física1", asignatura obligatoria del pregrado en las carreras profesionales de ciencia y tecnología. Para ello se utilizó como referente la prueba Force Concept Inventory (FCI) para medir el progreso de aprendizaje de conceptos de dicha materia. Este test internacional (11) de 30 preguntas y 30 minutos de duración, es uno de los más utilizados para comprobar el conocimiento adquirido en conceptos de fuerza.

Uno de los primeros análisis realizados en la PUCP con el uso del FCI comprobó que, sobre una muestra de 539 estudiantes, el 65% de los desaprobados mejoraron sus conceptos, mientras que el 17% de aprobados empeoraron sus conceptos. Es decir, "el sistema estaría funcionando al revés!" (12). La figura 5 ilustra esta situación.



Fig.5- Resultados 2013 en la PUCP: Nota final versus Ganancia del FCI
Fuente: Análisis realizado por (12)

Sobre esa base, en el 2016, un equipo de profesores, que tienen a su cargo dicha materia en universidades referentes y líderes de siete regiones del Perú, aplicó también el FCI a sus estudiantes (820 en total), quienes estaban cursando la primera asignatura de Física en sus carreras de ciencias e ingeniería de pregrado. Dichos resultados se presentan en la figura 6; la cual también los compara con lo obtenido en otras aplicaciones del FCI en China y en Estados Unidos (13). En el 2013 el resultado general en la PUCP, sobre un análisis de 2,703 estudiantes evaluados luego de culminar el curso de Física, arrojó cifras similares al que se muestra en Estados Unidos el 2009).

La figura 6 evidencia que la gran proporción de estudiantes peruanos contestan correctamente menos de la mitad de las preguntas del FCI. Peor aún, los peruanos fueron evaluados al finalizar el curso de Física (POST), mientras que los chinos y estadounidenses rindieron el FCI antes de la asignatura (PRE). ¿Se puede esperar que los egresados generen, o piensen en generar, empresas de tecnología (EBT) sin fundamentos sólidos de cursos base de ciencia y tecnología como la Física?



Fig.6- Resultados de la aplicación de la prueba FCI en Perú, China y Estados Unidos
Fuente: Análisis realizado el 2016 (14)

Otra evidencia de la situación poco feliz en el aprendizaje de conceptos se palpa en cómo los estudiantes de educación superior plasman sus conocimientos. Son los trabajos de fin de carrera, o tesis de licenciatura. Acá, poco más de la tercera parte (35%) llegan a titularse por esta vía y alrededor de la mitad (45%) no consigue obtener su título profesional por ninguna otra modalidad (15); aunque de esto no se tienen cifras oficiales actuales. La situación sigue siendo muy lamentable (16).

En la formación de competencias se evidencian las siguientes situaciones:

- El 50% de las empresas más grandes del país señala tener dificultades para contratar mano de obra calificada (17).
- Para el 60% de empresas los recién egresados no están preparados para el primer trabajo; pero el 84% de estudiantes creen que sí lo están (18).
- Más del 50% de empresas perciben en los recién egresados un desarrollo débil de habilidades "blandas" clave (orientación al logro, comunicación y habilidades interpersonales). Pero, más del 85% de estudiantes cree lo contrario (18).

En este marco, con profesionales con débil formación, tanto en conocimientos y competencias para emprender, la generación de un ecosistema de innovación en el país es aún utópica; reflejándose bajos índices de competitividad que muestra el WEF (19).

Esfuerzos para lograr la formación integral de los estudiantes

El sistema universitario por las vías formales no propicia el espíritu emprendedor. Sin embargo, hay esperanza de cambio, pues a raíz que la Ley Universitaria incluyera la formación de competencias, el apoyo a la formación de empresas de los estudiantes y la relación de la Universidad con las empresas y el Estado (20); se han puesto en debate estos temas que son clave para la formación de un ecosistema de innovación.

Aún así, el trabajo en equipo o la participación en proyectos, competencias que son inherentes a los emprendedores, tratan de ser desarrolladas en las universidades a través de la inclusión de cursos obligatorios, electivos o de extensión, con la esperanza que los estudiantes, luego de culminar dichas materias, sepan trabajar en equipo y tengan expectativa para integrarse a algún proyecto. También, se hacen esfuerzos capacitando a los docentes, con charlas o seminarios; pero en general se obtienen resultados muy pobres.

Si también se considera que en países avanzados el desarrollo de habilidades emprendedoras no se logra tampoco a través de la educación universitaria (6), se podría afirmar que la frase de José Ortega y Gasset resumiría a lo que se enfrenta quien quiera cambiar esta cultura: "hacer cambios en las Universidades es como remover cementerios". Aún así, existen ciertos esfuerzos enfocados en los jóvenes estudiantes que a continuación se analizan.

La propuesta E-QUIPU para forjar competencias

Conscientes que la situación difícilmente mejorará por la vía formal, en el 2006 se lanzó la propuesta del Sistema Organizacional E-QUIPU, desde la Facultad de Ciencia e Ingeniería (FCI) de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), con el fin inicial de ayudar en el ámbito no formal a generar investigación, desarrollo e innovación a través de las actividades emprendedoras que realizan los miembros de la comunidad universitaria cuando se agrupan alrededor de algún tema de su interés y consiguen constituirse en equipos (21).

Las tres propuestas de valor de E-QUIPU son:

1. Compartir la pasión de los jóvenes emprendedores, difundiendo sus actividades y facilitándoles servicios para su trabajo en equipo, en sus temas de interés;
2. Conectar a los emprendedores para una colaboración en red, facilitándoles una plataforma Web y redes sociales donde la interacción sea más rápida y fácil, a comparación del ámbito formal;
3. Elevar el potencial de los jóvenes miembros de la red, lo cual es una consecuencia a raíz de las actividades que realizan los estudiantes en sus grupos de interés. Así, los miembros de la comunidad E-QUIPU, forjan las competencias de trabajo en equipo, habilidades interpersonales, colaboración, entre otras; las cuales no son enraizadas en el ámbito formal.

E-QUIPU se enfoca en los jóvenes estudiantes que dese en efectivizar su libertad para emprender mientras estudian sus carreras profesionales; con el propósito de ayudarles a ser profesionales con competencias y habilidades necesarias para crear su propio futuro. Así, los estudiantes enfocan sus esfuerzos en emprendimientos de diversos ámbitos (culturales, sociales o empresariales); encaminándoles al éxito a través práctica de liberada en sus temas de interés, que en tiempo acumulado supere las diez mil horas (22).

La idea de esta propuesta ha sido premiada el 2007 (23) ya actualmente se ha expandido a otras universidades (gracias al apoyo del Vicerrectorado de Administración de la PUCP, unidad que le asigna un presupuesto básico para garantizar su funcionamiento). Para fines de agosto del 2016, en la Web www.e-quipu.pe existen más de 900 equipos, 10.000 usuarios y más de 38,000 seguidores en redes sociales. Sin embargo, si se comparan estas cifras con la población estudiantil de las trece universidades del país donde la Red E-QUIPU está presente, se evidencia inmediatamente un techo muy alto (24).

La instrucción entre pares para mejorar el conocimiento de conceptos

La metodología de instrucción entre se pares inició en la década de 1990, gracias al Dr. Eric Mazur, profesor de Física de la Universidad de Harvard (25). Esta metodología ha sido probada ampliamente en el mundo en diversos cursos y disciplinas, en nivel de educación básico y superior, evidenciando una mejora sustancial en el aprendizaje (26).

La instrucción entre pares consiste en aplicar en la clase una pregunta o ejercicio, que se enfoque en aclarar un concepto, para que sea contestada por los estudiantes de manera individual; y luego invitarlos a analizar las respuestas esgrimidas entre pares, con sus compañeros de clase. Luego de esta discusión libre, lo más común es evidenciar un incremento en el nivel de comprensión de los conceptos desarrollados; así como también propiciar el dinamismo de los estudiantes en el aula.

En algunas instituciones educativas con buena infraestructura se utilizan clickers, que están disponibles en cada asiento, para que los estudiantes los usen para enviar sus respuestas; la que en tiempo real llegan a la pantalla del profesor; y según dicha información el docente puede saber si los estudiantes realmente han comprendido los conceptos planteados. Los resultados suelen ser muy beneficiosos (27).

Debido al altísimo costo que implica colocar clickers en todos los asientos de una institución educativa, hoy en día existen diversos aplicativos móviles que facilitarían a los profesores implementar la instrucción entre pares. Empero, en el Perú su uso no ha sido profundizado, debido a que la universidades una institución

poco proclive a cambios. En general, en las instituciones educativas y en el entorno social, debe crearse una cultura favorable a la innovación, que incluye la aceptación a los fracasos (28).

El uso de las TICs en la comunidad universitaria

En la educación actual el uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) produce un alto beneficio en los procesos de aprendizaje; y más aún, si se propicia la colaboración entre compañeros, ya sean principiantes o expertos, como medio para reforzar el aprendizaje (29). Sin embargo, la mayoría de las universidades siguen incorporando modelos educativos tradicionales, sin uso de TICs (30).

En el caso peruano, el uso de TICs en las aulas de clases se enfoca en su gran mayoría al uso de Power Point para la proyección de diapositivas. Esto es lógico, pues la gran mayoría de los profesores son inmigrantes digitales y no están muy familiarizados con métodos que incluyan TICs en el aula, siendo muy costoso y muy lento capacitar al cuerpo docente en estas herramientas. Además, es muy común que los profesores repliquen las metodologías con las cuales ellos fueron formados y retroalimenten así el ciclo; concentrándose fuertemente en transmitir conocimientos sin preocuparse por generar competencias (véase detalle en la figura7).



Fig.7- El proceso educativo en el sistema educativo superior en el Perú
Fuente: Adaptación de (21).

Empero, desde el punto de vista de los estudiantes, el uso de TICs es más intensivo. Los jóvenes, al ser nativos digitales, son usuarios naturales de tecnología, teniendo un uso muchísimo mayor de Smartphone o Tablet.

Hipótesis y método resumido

Ante la situación anteriormente descrita, se postula como hipótesis la factibilidad de utilizar un método sencillo, con el uso de TICs y aplicable en el aula, que estimule la generación de competencias relacionadas con el emprendimiento; y así mismo, potencie el aprendizaje de conceptos en los estudiantes.

Para probar esta hipótesis se han realizado una serie de acciones, dirigidas por los autores de este documento, miembros del Grupo de Investigación del Trabajo en Equipo y Emprendimiento (31), en el marco del fondo concursable de Innovación en la Docencia 2015, y gracias a la ayuda de la Red Peruana de Universidades, Estudios Generales Ciencias, y la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la PUCP

Este proyecto se enfocó en la Física, pues el bajo grado de aprendizaje de conceptos que se obtiene en la educación de esta materia fue uno de los incentivos iniciales para asumir este reto. Por ello, se incluyó la generación de un banco de preguntas que facilite al profesor la ejecución de la metodología propuesta.

Así, el equipo del proyecto dividió las responsabilidades, aun que en sí, todos participaron en todos sus ámbitos. Las principales responsabilidades fueron:

- Desarrollo de un banco de preguntas de Física: Richard Moscoso Bullón.
- Análisis estadístico de hipótesis en los estudiantes: Carlos Vera Gutiérrez, y Milagros Echegara y Mayorga.
- Creación y validación de la herramienta TIC "ProfePlus": Ronnie Guerra Portocarrero.
- Evaluación de la prueba FCI y recolección de información del uso de la herramienta TIC propuesta en estudiantes universitarios peruanos de pregrado de carreras de ciencias e ingeniería: Arístides Távora Aponte, Alfredo Guzmán Valdivia, Whinders Fernández Granda, José Portugal Salinas, Myriam Figueroa Cruz, Wilson Camacho Mamani, Luis Moreno Rubiños, Wilfredo Valdivia Rojas, Julio Oré García, Fernando Vásquez Vásquez, César Costa Polo, Manuel Esteves Pairazamán, y César Aguirre Céspedes.

En este sentido, las acciones realizadas para el éxito de este emprendimiento se detallan a continuación:

- a. Desarrollo de un aplicativo móvil que facilita la instrucción entre pares.
- b. Generación de un método basado sobre la instrucción entre pares, que incluyen dos preguntas reto como pauta para afianzar los conceptos enseñados y estimular la creatividad.
- c. Realización de dos clases modelo para testear el método propuesto, cuyos participantes fueron estudiantes de ingeniería industrial entre sexto y último semestre; quienes ya habían superado todos los cursos de Física de la carrera profesional.

- d. Desarrollo de dos sesiones piloto, ambas de conceptos de fuerza, temas obligatorios del curso Física 1. La clase fue brindada por un profesor de Física.
- e. Convocatoria vía Email y por volantes impresos a los estudiantes para las dos sesiones piloto. A todos ellos (37) se les indicó que la sesión demandaría tres horas de duración, que incluyó la firma de un consentimiento de participación voluntaria y dando libertad al equipo de profesores del proyecto para difundir los resultados de manera anónima, incluyendo otros datos que la PUCP mantenga de ellos.
- f. Aplicación de la prueba Force Concept Inventory (FCI), la cual fue explicada con más detalle en el acápite 1.3.
- g. Aplicación de dos encuestas a ambos grupos para conocer su percepción en la formación de sus competencias, comparando el método tradicional y el método con el uso de un aplicativo móvil para la instrucción entre pares.
- h. Realización de un grupo focal con una muestra de ocho participantes de las dos sesiones piloto, para lo cual el moderador fue un licenciado en psicología de la PUCP con experiencia en la docencia.
- i. Generación de un aplicativo móvil que facilita a los profesores la metodología de instrucción entre pares. El producto inicial fue "InnovaClass" y luego de las validaciones el definitivo es "ProfePlus".

Método de la herramienta propuesta "ProfePlus"

El método que se ha propuesto es la herramienta informática ProfePlus. Para su uso, los docentes y estudiantes deben instalarla a sus Smartphone o Tablet y registrarse. Por el momento está disponible para el sistema operativo (S.O.) Android en Google Play. En caso que no se cuente con dicho S.O., se podrá acceder a través del link: www.profepus.org. Esta herramienta puede ser usada en educación básica o superior. Sus pantallas iniciales se muestran en la figura 8.

Luego del registro, los profesores podrán plantear una pregunta o ejercicio a los estudiantes. Los estudiantes conocerán la pregunta ya sea a través de la proyección de una diapositiva, visualizándola anotación en la pizarra o por mención oral del profesor.



Fig.8- Pantallas iniciales de Profe Plus en el proceso de registro
Elaboración: Propia

Lo único que debe hacer el profesor es presionar el botón "Preguntar a la clase" y elegir el tipo de pregunta. Seguidamente, aparecerá una clave numérica que se genera automáticamente en el App, la cual debe ser comunicada a los estudiantes, ya que esta será la entrada a la sesión del aula. Consecuentemente, el profesor podrá visualizar en un gráfico la evolución de las respuestas individuales (paso 1) e iniciar la instrucción entre pares (paso 2), comparando ambos pasos. La figura 9 ilustra estos temas.



Fig.9- Principales pantallas de la sesión del docente en ProfePlus
Elaboración: Propia

La pantalla del estudiante es mucho más simple. Luego de registrarse solamente necesita digitar la clave numérica que le indique el profesor. Con ello podrá ingresar al aula y elegir la alternativa correcta, ya sea para preguntas de cinco alternativas, de verdadero o falso, o para preguntas de opinión. La figura 10 expone este caso.



Fig.10- Principales pantallas de la sesión del estudiante en ProfePlus
Elaboración: Propia

Tanto en las sesiones del docente como del estudiante, ProfePlus ofrece un manual de uso práctico, para un público de educación superior y básica. Sin embargo, todo empezó con el aplicativo "InnovaClass", la cual tiene el mismo esquema de uso

para los estudiantes; es decir, necesitan ingresarla clave numérica que le brinde el profesor. La figura 11 lo indica.



Fig.11- Principales pantallas de la sesión del estudiante en Innova Class.
Elaboración: Propia

Resultados obtenidos

Las pruebas piloto realizadas el 25 y 26 de febrero del 2016 a estudiantes de la PUCP, mostraron que el aplicativo contribuye a un mejor aprendizaje de conceptos en el aula y su confianza en el desarrollo de competencias. Tal como se mencionó antes, este proyecto inició con Innova Class y el funcionamiento de esta herramienta informática para el estudiante es la misma que Profe Plus. Es decir, en Innova Class también los estudiantes digitaban la clave que les brindaba el profesor y elegían su alternativa (véase las figuras 10 y11).

Para la evaluación de los estudiantes se utilizó una escala de Liker de 0 a 10, donde un alto grado de concordancia con la pregunta planteada implicaba una calificación cercana a 10; mientras que una baja aceptación con lo preguntado generaba una puntuación cercana a 0.

Resultados generales en el desarrollo de competencias de los estudiantes

Al evidenciarse el impacto en las competencias genéricas (32) entre una clase con el método de enseñanza tradicional comparada con una clase con el uso de un aplicativo móvil, los resultados mostraron una diferencia muy positiva con el uso del App; duplicando la proporción de estudiantes que calificaron con alta puntuación el desarrollo de cuatro competencias: trabajo en equipo, participación en proyectos, aprendizaje autónomo y ética y ciudadanía. Asimismo, la capacidad crítica también tuvo un aumento considerable (figura 12).

Fuente: Encuestas realizadas en febrero 2016 a estudiantes PUCP en clases modelo con y sin el uso de un aplicativo móvil para Smartphone que facilita la instrucción entre pares.

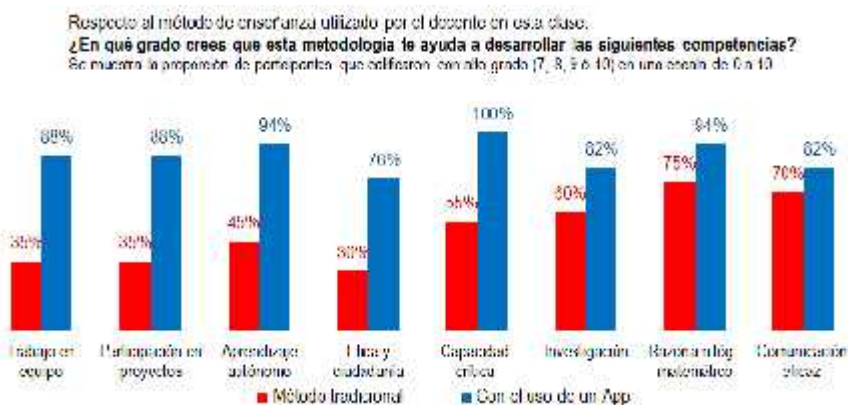


Fig.12- Comparativo entre el método tradicional y el uso de un App en el aula
Elaboración: Grupo de Investigación del Trabajo en Equipo y Emprendimiento de la PUCP.

El uso del App implicados pasos. El paso 1 es para obtener respuestas individuales respecto a la pregunta planteada por el docente. En el paso 2 se aplica la instrucción entre pares, dando la oportunidad a los estudiantes a que conversen e intercambien ideas respecto a sus respuestas individuales. Precisamente, en esta última etapa se comparó el impacto que tendría una libre conversación ante una discusión dirigida con dos preguntas reto.

En la libre conversación (25 Feb. 2016), los estudiantes discutían o conversaban; y si rápidamente llegaban a una respuesta común, empezaban a dialogar sobre temas ajenos a la clase o a los conceptos esgrimidos. En la discusión dirigida (26 Feb. 2016) se propuso dos preguntas que ambos estudiantes debían cuestionarse:

(i) "¿Qué concepto del curso fundamenta tu respuesta?": con esta pregunta se busca que los estudiantes argumenten su respuesta según lo aprendido en la clase; no según lo aprendido en otras materias. Según ello, su compañero de clase, su par, podrá ayudarle a llegar a la respuesta correcta.

(ii) "¿Y qué pasaría si...?": con esta pregunta se desea estimular la imaginación y creatividad, planteando otros escenarios para lo preguntado. Así, los estudiantes tendrán experiencia planteando preguntas, en lugar de solamente brindar respuestas (que es lo común en el sistema de enseñanza tradicional). Quizás, para el futuro, les ayude a idear las hipótesis de sus propias tesis.

Los resultados con las dos preguntas reto fueron muy positivos. Se aumentó en más del doble la proporción de estudiantes que consideran que se favorecía la capacidad de argumentación de sus ideas. Asimismo, se incrementó en más de la mitad la proporción de participantes que mejoraron su percepción del trabajo en equipo. La figura 13 ilustra las respuestas obtenidas. Fuente: Encuestas realizadas en febrero 2016 a estudiantes PUCP en clases modelo con y sin el uso de un aplicativo móvil para Smartphone que facilita la instrucción entre pares.

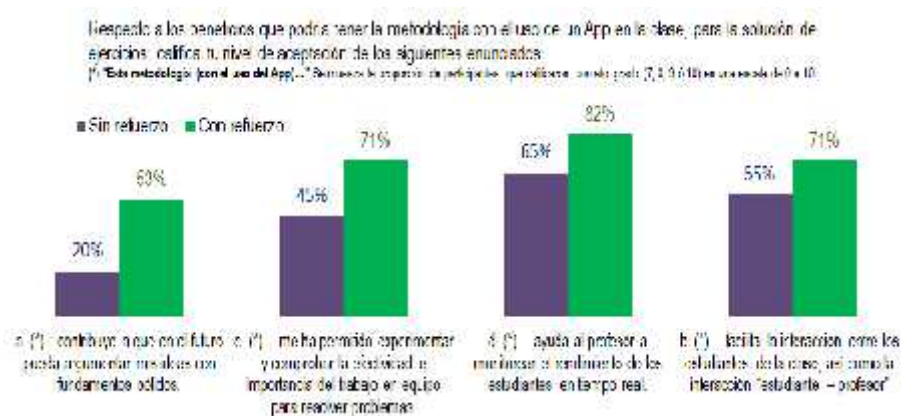


Figura 13: Comparativo entre la instrucción entre pares sin y con refuerzo. Elaboración: Grupo de Investigación del Trabajo en Equipo y Emprendimiento de la PUCP.

Resultados generales en la apreciación del docente

Las figuras 12 y 13 muestran la proporción de estudiantes que calificaron con puntuaciones altas (entre 7 a 10, en una escala de 0 a 10); evidenciando que hay aceptación por el uso del App en la clase. Ahora, respecto a la apreciación del docente a cargo, en la figura 14 se muestra solamente la proporción de estudiantes que calificaron con muy alto puntaje al docente (entre 9 y 10, en la misma escala). Es decir, el esfuerzo desplegado por el profesor para usar un App en el aula es muy bien reconocido por los estudiantes.

Califica tu nivel de satisfacción de los siguientes temas

Se muestra la proporción de participantes que calificaron con muy alto grado (9 ó 10) en una escala de 0 a 10. Fuente: Encuestas realizadas en febrero 2016 a estudiantes PUCP en clases modelo con y sin el uso de un aplicativo móvil para Smartphone que facilita la instrucción entre pares

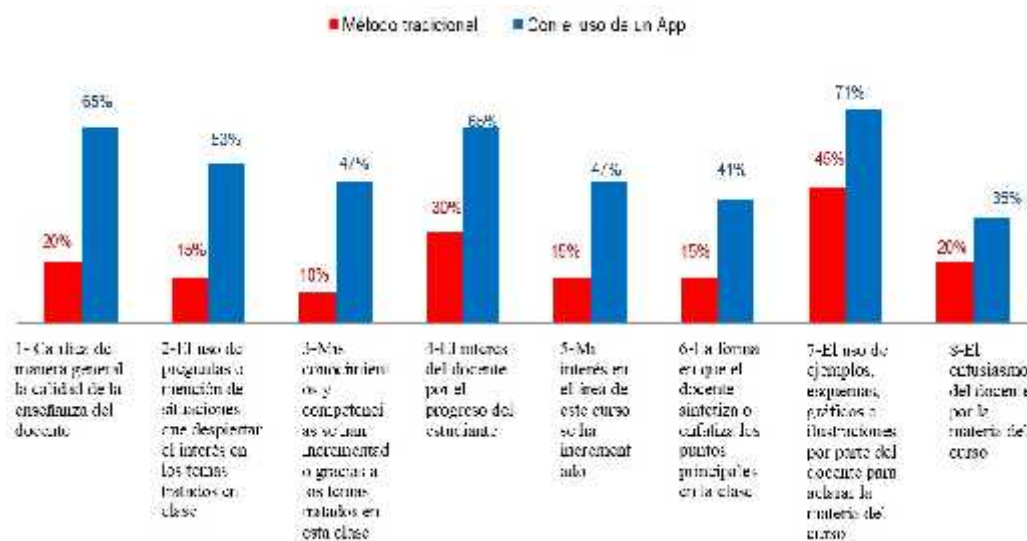


Figura 14: Percepción de los estudiantes respecto a la metodología usada por el profesor. Elaboración: Grupo de Investigación del Trabajo en Equipo y Emprendimiento de la PUCP.

En la figura 14, se presentan algunas preguntas que la PUCP realiza a los estudiantes en las encuestas sobre el dictado de cada docente al finalizar cada semestre. Asimismo, es preciso indicar que el profesor cargo de las dos sesiones piloto de este estudio:

- Ha obtenido una calificación en las encuestas docentes por debajo del promedio de sus colegas; es decir, con el uso del App se ha visto favorecido enormemente en dicha evaluación.
- Tiene más de 40 años de edad, y con más de 20 años en la docencia de la Física universitaria; siendo, por ende, inmigrante digital.

Pruebas de Hipótesis: impactos en competencias y percepción del docente

Para analizar el uso del aplicativo creado se usó el estadístico de prueba t-student, con 32 grados de libertad y error Tipo I del 5%, concluyendo que ambos grupos analizados en febrero 2016 ($n_1=20$; $n_2=17$) pertenecían a una misma población homogénea. Asimismo, según el resultado del grupo focal, los participantes tenían pleno conocimiento sobre los conceptos de trabajo en equipo y participación en proyectos, y consideraban además que el uso del aplicativo era muy positivo para su aprendizaje. Esto facilitó demostrar en esta investigación piloto las siguientes hipótesis secundarias (HS) que a continuación se mencionan.

H0	H1	Estadístico	G.L	Nivel de confianza	Preguntas analizadas	P. valor	Decisión
u=48 pto	u 48 pto	T-Student	36	95%	P5 Encuesta final Jueves P6 Encuesta inicial Viernes En ambos casos desde la "a" hasta la "f" (máxima calificación: 60 pto)	p=0,115 > 0,05	Se acepta H0 y se concluye que en promedio se obtiene un 80% de fuerte aceptación al uso de un aplicativo en el

HS1: Existe predisposición en los estudiantes a usar un aplicativo móvil en el aula.

H0	H1	Estadístico	G.L.	Nivel de confianza	Preguntas analizadas:	P valor	Decisión
					P7 Encuesta inicial del jueves P5 Encuesta inicial del viernes "Califica tu nivel de satisfacción de los siguientes temas: "		
El docente no deja que pierda mi interés en el área de este curso.	El docente deja que pierda mi interés en el área de este curso haya incrementado	Chi cuadrado	16	95%	En ambos casos se compara la letra "b": Mi interés en el área de este curso se haya incrementado	p=0,021 > 0,05, CoefConto,666	La valoración del docente se ve afectada en un 66,6% por parte de los estudiantes que afirman que el interés en el área de este curso se ha incrementado.
El docente no deja de sintetizar los puntos principales en la clase.	El docente deja de sintetizar los puntos principales en la clase.		16	95%	En ambos casos se compara la letra "c": La forma en que el docente sintetiza o enfatiza los puntos principales en la clase.	p=0,012 > 0,05 CoefConto,678	La valoración del docente se ve afectada en un 67,8% por parte de los estudiantes en "": La forma en que el docente sintetiza o enfatiza los puntos principales en la clase.
Es incorrecto el entusiasmo del docente por la materia del curso.	Es correcto el entusiasmo del docente por la materia del curso.		16	95%	En ambos casos se compara la letra "d": El entusiasmo del docente por la materia del curso.	p=0,000 < 0,05 CoefConto,74	La valoración del docente se ve afectada en un 74% por parte de los estudiantes sobre El entusiasmo del docente por la materia del curso.

El docente no usa preguntas o menciona situaciones que despiertan el interés en los temas tratados en clase.	El docente usa preguntas o menciona situaciones que despiertan el interés en los temas tratados en clase.		16	95%	En ambos casos se compara la letra "e": El uso de preguntas o menciona situaciones que despiertan el interés en los temas tratados en clase.	$p=0,003 < 0,05$ CoefConto,704	La valoración del docente se ve afectada en un 70,4% por parte de los estudiantes con El uso de preguntas o menciona situaciones que despiertan el interés en los temas tratados en clase.
El docente no domina los contenidos del curso.	El docente domina los contenidos del curso.		16	95%	En ambos casos se compara la letra "g": El dominio de los contenidos del curso por parte del docente.	$p=0,010 < 0,05$ CoefCont 0,682	La valoración del docente se ve afectada en un 68,2% por parte de los estudiantes con la preparación y planificación adecuada de las clases.
El docente no hace uso de ejemplos, esquemas, gráficos o ilustraciones para aclarar la materia del curso	El docente hace uso de ejemplos, esquemas, gráficos o ilustraciones para aclarar la materia del curso		16	95%	En ambos casos se compara la letra "h": El uso de ejemplos, esquemas, gráficos o ilustraciones por parte del docente, para aclarar la materia del curso	$p=0,000 < 0,05$ CoefConto,802	La valoración del docente se ve afectada en un 80,2% por parte de los estudiantes con El uso de ejemplos, esquemas, gráficos o ilustraciones por parte del docente, para aclarar la materia del curso.
El docente no tiene interés por el progreso del estudiante	El docente tiene interés por el progreso del estudiante		16	95%	En ambos casos se compara la letra "i": El interés del docente por el progreso del estudiante	$p=0,000 < 0,05$ CoefConto,80	La valoración del docente se ve afectada en un 80% por parte de los estudiantes con El interés del docente por el progreso del estudiante

HS2: El uso de un App en el aula para implementar la instrucción entre pares facilita una mejor valoración del profesor por parte de los estudiantes.

H0	H1	Estadístico	G.L.	Nivel de confianza	Preguntas analizadas	P valor	Decisión
----	----	-------------	------	--------------------	----------------------	---------	----------

u=54 ptos	u 54 ptos	T de Student	36	95%	Se comparó las preguntas: P6 de la Encuesta Inicial del Jueves P4 de la Encuesta Inicial del Viernes En ambos casos fue la sub pregunta "h": ¿En qué grado crees que esta metodología te ayuda a desarrollar tus competencias? (máxima calificación: 80 ptos)	p=0,070 > 0,05	Se acepta H0 y se concluye que en promedio se obtiene un 67.5% de aceptación al uso de un aplicativo en el aula para la formación de competencias.
--------------	--------------	-----------------	----	-----	---	----------------	--

HS3: Los estudiantes perciben el progreso en la formación de las competencias al usar un App en el aula para implementar la instrucción entre pares.

H0	H1	Estadístico	G.L.	Nivel de confianza	Preguntas analizadas	P valor	Decisión
u 6	u < 6	T- Student	36	95%	Respecto al método de enseñanza utilizado por el docente en esta clase: ¿En qué grado crees que esta metodología te ayuda desarrollar las siguientes competencias? Se analizaron: P6 de la Encuesta inicial del Jueves 4 de la Encuesta inicial del Viernes En ambos casos se comparó la sub pregunta "f": Trabajo en equipo	p= 0,329 > 0,05	Los estudiantes califican fuertemente el uso del aplicativo en su formación de trabajo en equipo.

HS5: La percepción de los estudiantes sobre la calidad de la enseñanza y la formación en competencias están influenciadas positivamente al saber que el docente monitorea en tiempo real la sesión.

H0	H1		G.L	Nivel de confianza	Preguntas analizadas Respecto al método de enseñanza utilizado por el docente en esta clase: ¿En qué grado crees que esta metodología te ayuda a desarrollar las siguientes competencias? Se comparó las siguientes preguntas: P6 Encuesta inicial Jueves P4 Encuesta inicial Viernes	P valor	Decisión: Cuando el docente monitorea en tiempo real, el estudiante...
		Estadístico					
Cuando el docente no deja de monitorear en tiempo real éste influencia en el aprendizaje autónomo.	Cuando el docente deja de monitorear en tiempo real éste influencia en el aprendizaje autónomo.	Chi cuadrado	16	95%	Se analizó en ambas encuestas la alternativa "a": Aprendizaje autónomo (cuestiona su proceso de aprendizaje de manera autónoma y permanente)	p= 0,481 > 0,05 CoefCon t0, 545	...tiene una mejor percepción de la competencia aprendizaje autónomo en un 54,5%.
Cuando el docente no deja de monitorear en tiempo real éste influencia en la ética y ciudadanía.	Cuando el docente deja de monitorear en tiempo real influencia en la ética y ciudadanía.		16	95%	Se analizó en ambas encuestas la alternativa "b": Ética y ciudadanía (actúa con responsabilidad ética y ciudadana, reconociendo y respetando la diversidad, la autonomía y la dignidad de otros)	p=0,430 > 0,05 CoefCon t0,553	...tiene una mejor percepción de la competencia Ética y ciudadanía en un 55,3%.

Propuesta educativa para facilitar desde el aula la formación de competencias que favorecen la innovación: el caso ProfePlus

Cuando el docente no deja de monitorear en tiempo real influencia en la comunicación eficaz.	Cuando el docente deja de monitorear en tiempo real influencia en la comunicación eficaz.		16	95%	Se analizó en ambas encuestas la alternativa "c": Comunicación eficaz (comunica eficazmente ideas con claridad, coherencia y consistencia; usando un lenguaje formal, oral o escrito)	$p=0,099 > 0,05$ CoefCon t0,624	...tiene una mejor percepción de la competencia Comunicación eficaz en un 62,4%.
Cuando el docente no deja de monitorear en tiempo real influencia en razonamiento lógico matemático.	Cuando el docente deja de monitorear en tiempo real influencia en razonamiento lógico matemático.		16	95%	Se analizó en ambas encuestas la alternativa "d": Razonamiento lógico matemático (utiliza el razonamiento lóg-mat. para interpretar información, solucionar prob. académ. y de la vida cotidiana).	$p=0,893 > 0,05$ CoefCon t0,451	...tiene una mejor percepción de la competencia Razonamiento lógico matemático en un 45,1%.
Cuando el docente no deja de monitorear en tiempo real influencia en investigación.	Cuando el docente deja de monitorear en tiempo real influencia en investigación.		16	95%	Se analizó en ambas encuestas la alternativa "e": Investigación (investiga de manera crítica, reflexiva y creativa, y presenta formalmente sus resultados).	$p=0,633 > 0,05$ CoefCon t0,518	...tiene una mejor percepción de la competencia Investigación en un 51,8%.
Cuando el docente no deja de monitorear en tiempo real influencia en el trabajo en equipo.	Cuando el docente deja de monitorear en tiempo real influencia en el trabajo en equipo.		16	95%	Se analizó en ambas encuestas la alternativa "f": Trabajo en equipo (trabaja colaborativamente en equipos disciplinarios y pluridisciplinarios).	$p=0,032 < 0,05$ CoefCon t0,656	...tiene una mejor percepción de la competencia Trabajo en equipo en un 65,6%.
Cuando el docente no deja de monitorear en tiempo real influencia en la participación en proyectos.	Cuando el docente deja de monitorear en tiempo real influencia en la participación en proyectos.		16	95%	Se analizó en ambas encuestas la alternativa "g": Participación en proyectos (contribuye en el diseño e implementación de proyectos que aporten responsablemente al desarrollo).	$p=0,163 > 0,05$ CoefCon t0,606	...tiene una mejor percepción de la competencia Participación en proyectos en un 60,6%.

Cuando el docente no deja de monitorear en tiempo real influencia en la capacidad crítica.	Cuando el docente deja de monitorear en tiempo real influencia en la capacidad crítica.		16	95%	Se analizó en ambas encuestas la alternativa "h": Capacidad crítica (capacidad de enjuiciar hechos, conductas, espectáculos, u otros).	p=0,18 0>0,05 CoefCon t0,601	...tiene una mejor percepción de la competencia Capacidad crítica en un 60,1%.
--	---	--	----	-----	--	---------------------------------------	---

HS4: El uso de un App en el aula para implementar la instrucción entre pares contribuye significativamente a que los estudiantes tengan una mejor percepción sobre su formación para trabajaren equipo.

Conclusiones

Las evidencias anteriores permiten afirmar la hipótesis principal de esta investigación; es decir, es factible utilizar un método sencillo, con el uso de TICs y aplicable en el aula, que estimule la generación de competencias relacionadas con el emprendimiento; y así mismo, potencie el aprendizaje de conceptos en los estudiantes.

Por lo tanto, crear un ecosistema de emprendimiento en las universidades, en el contexto anterior, podría ser altamente mejorada si se estimula también a partir de los espacios formales donde los estudiantes interactúan como aulas; y, además, soportado en el uso de los recursos que están disponibles gratuitamente, tales como los Smartphone o Tablet que cada vez más aumentan entre los estudiantes; así como la señal gratuita de Internet que cada vez tiene más penetración en los claustros de estudio, tanto de educación superior como en educación básica. A esto hay que añadir que la existencia de un protocolo de uso para el docente, orientado a estimularla cooperación activa, posibilita que la introducción de las TIC's en el aula no genere entre los estudiantes una atención focalizada en los aparatos electrónicos (por los videos o sonidos que emita), sino que el protagonista sean los propios estudiantes con la instrucción entre pares. Así, se podrá evitar experiencias iniciales cuando las TIC's comenzaron a usarse en el que hacer de las clases (33).

Tal como se mencionó, E-QUIPU apoya a los estudiantes que e el espacio no formal dese en hacer efectiva su libertad para emprender mientras estudian sus carreras. En el caso de ProfePlus, esta herramienta se enfoca en los docentes que dese en hacer efectiva su libertad de cátedra para que sus estudiantes, además de

aumentar sus conocimientos, generen competencias favorables al emprendimiento, en pos de formar ciudadanos que creen un fuerte ecosistema de innovación que necesita el Perú.

Referencias Bibliográficas

1. Wissema JG. Towards theThird Generation University: Managing the UniversityinTransition. Cheltenham,UK: Edward Elgar Publisher; 2009.
2. Concytec: Proyectos de innovación que presentan empresas no son siquiera de innovación. Perú: Diario Gestión; 2016.
3. Etzkowitz H, Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from National Systems and“Mode2”to aTriple Helix of university–industry–government relations. ScienceDirect; 2000.
4. Villardón Gallego L, editor Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. II_Encuentro Internacional de Competencias Genéricas en Educación Superior; 2006 junio; Perú: C.D.Villavicencio.
5. OECD. Defining innovation. OECD Innovation Strategy; 2015.
6. Entrepreneurial Skills Analytical Highlight [Web Page: tematic blog]. United State: Skills Panorama; 2015 [cited 2016 noviembre]. Available from: http://euskillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_Entrepreneurial_0.pdf.
7. Grupo de Trabajo, editor Educación y Formación. Competencias clave; 2004; Unión Europea: Comisión Europea.
8. 60 minute guide to innovation: turning ideas in to profit. Norwich: The Stationery Office. DTi; 2006.
9. Programa Cienciaactiva. Perú: Cienciaactiva; 2015.
10. Innovate Perú [Página web: gubernamental]. Perú: Innovate; 2015 [cited 2016]. Available from: <http://www.innovateperu.gob.pe/>.
11. Hestenes D, Wells M, Swackhamer G. Force Concept Inventory [Página web: blog temático]. Teacher; 2015 [cited 2016]. Available from: <http://www.phystec.org/items/detail.cfm?ID=2641>.
12. Castillo H, Moscoso R, Phan J, Quiroz J. Impacto de la enseñanza de conceptos de fuerza y movimiento en los cursos de Física General. EBuniversitaria. 2013(7412).

13. Bao L, Fang K, Tianfang C, Jing W, Lijia Y, Lili C, et al. Learning of Content Knowledge and Development of Scientific Reasoning Ability: A Cross Culture Comparison. United States: Arxiv.org; 2009.
14. Moscoso R, Guerra R, Echegaray M, Távara A, Guzmán A, Fernández W, et al., editors. Diagnóstico del aprendizaje de conceptos de Física en estudiantes universitarios del Perú y propuestas de mejora. SOPERFI; 2016; Lima: Sociedad Peruana de Física del Perú.
15. Guerra Portocarrero RH. Análisis de la Elaboración de Tesis de Pregrado en Especialidades de Ciencias e Ingeniería PUCP [Página web: repositorio]. Perú: E-QUIPU; 2011 [cited 2016]. Available from: <http://www.e-quipu.pe/publicacion/analisis-de-la-elaboracion-de-tesis-de-pregrado-en-especialidades-de-ciencias-e-ingenieria-pucp-1430>.
16. Comisión Nacional, editor Diagnóstico de la Universidad Peruana: Razones para una nueva reforma universitaria. Segunda Reforma Universitaria; 2002; Perú: Congreso de la República del Perú.
17. Grupo Consultor. Cuatro medidas para enfrentar la escasez de mano de obra calificada [Página Web: consultoría en línea]. ApoyoConsultoría; 2013 [cited 2016 Agosto]. Available from: http://www.apoyoconsultoria.com/PAR_Documento/PP1VFAC.pdf.
18. DBM. Estudio de las brechas perceptuales entre empleadores y estudiantes, sobre el ingreso al Mercado Laboral en el Perú [Página Web: encuesta en línea]. Perú: LHH; 2014 [cited 2016 enero]. Available from: <http://lhh.pe/wp-content/uploads/2014/10/Encuesta-Ingreso-al-mercado-laboral-2014.pdf>.
19. Economies Global Repot Competitiveness. Perú: World Economic Forum; 2015.
20. Congreso de la República. Ley Universitaria- LEY N° 30220. Perú: Congreso de la República del Perú; 2014.
21. Ismodes E. Un modelo de innovación en la universidad orientado al desarrollo personal y profesional para el desarrollo regional: La experiencia E-quipu en la Pontificia Universidad Católica del Perú [Doctorado]. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2014.
22. Ericsson K, Prietula M, Cok E. The Making of an Expert. Harvard Business Review. 2007(7).
23. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. Premio Andrés Bello. Venezuela: UDUAL Editor 2007.

24. Guerra R, Ismodes E, Quispe E, Moscoso R, Vera C, Echegaray M, editors. Building the Hotbed of Pre- Incubation in Peruvian Universities: Ten Years of Experience of Entrepreneurial Network E-QUIPU. Triple Helix Conference Theme2: Entrepreneurial University and Regional Innovation Systems; 2016; Heildelberg: Peruvian Universitie.
25. Crouch CH, Mazur E. Peer Instruction: Ten years of experience and results. Perú: SSWM; 2001.
26. Smith M, Wood W, Adams W, Wieman C, Knight J, Guild N, et al. Why Peer Discussion Improves Student Performance. Science: In Class Concept Questions. 2009(323).
27. Uso de Clickers en el aula: aplicación 2012. Perú: DIAPUCP; 2013.
28. Oppenheimer A. Crear o morir. México D.F.: Penguin Random House; 2014.
29. Breslow L, Pritchard D, DeBoer J, Stump G, Ho A, Seaton D. Studying Learning in the World wide Classroom Research in to edX's First MOOC. R&Assessment. 2013(5).
30. Perspectivas tecnológicas: Educación superior en Iberoamérica 2012-2017. Catalunya,,: Horizon Project; 2012.
31. Grupo de Investigación. Trabajo en Equipo y Emprendimiento [Página web: proyecto en línea]. Perú: GITEE; 2015 [cited 2016]. Available from: <http://www.e-quipu.pe/equipo/GIdelTrabajoenEquipoyEmprendimiento>.
32. Vicerrectorado Académico. Competencias genéricas [Página Web: Institucional]. VRA PUCP; 2015 [updated Setiembre; cited 2016]. Available from: <http://vicerrectorado.pucp.edu.pe/academico/noticia/competencias-genericas-pucp/>.
33. Espinoza Bueno J. Computación ubicua en la escuela. Estudio de caso sobre el proyecto de implementación de tablet en la educación primaria. EduTablettes-86 Revista Educación. 2015;24(47).

Autores:

Ronnie Guerra Portocarrero

Coordinador General de la Red E-QUIPU y miembro fundador del Grupo de Investigación del Trabajo en Equipo y Emprendimiento, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP-Lima).

Richard Moscoso Bullón

Profesor Asociado de Física y miembro fundador del Grupo de Investigación del Trabajo en Equipo y Emprendimiento, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP-Lima).

Carlos Vera Gutiérrez

Profesor Principal de Matemática y miembro fundador del Grupo de Investigación del Trabajo en Equipo y Emprendimiento, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP-Lima).

Milagros Echegaray Mayorga

Asistente de docencia en Estadística Aplicada y miembro fundador del Grupo de Investigación del Trabajo en Equipo y Emprendimiento, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP-Lima).

Arístides Távara Aponte

Coordinador E-QUIPU UNT, Profesor Principal de Física, Universidad Nacional de Trujillo (UNT-Trujillo).

Alfredo Guzmán Valdivia. Profesor de Física, Universidad Católica de Santa María (UCSM Arequipa).

Whinders Fernandez Granda. Profesor de Física, Universidad Católica de Santa María (UCSM Arequipa).