

## Virtual Educa 2018

### **Laboratorio de Innovación Pedagógica de Educación Virtual una estrategia para el desarrollo de experiencias significativas de aprendizaje en la adquisición de competencias en ambientes virtuales.**

**Luis Martín Trujillo Flórez<sup>1</sup>**

**Nicolás Arias Velandia<sup>2</sup>**

#### **Resumen:**

La implementación de un laboratorio de innovación pedagógica destinado a programas educativos virtuales permite la elaboración de diversas estrategias de aprendizaje medidas con herramientas TIC que faciliten la adquisición de las competencias y evidencien la aplicación de los conocimientos por parte de los estudiantes. Les permite a los docentes imaginar, crear, diseñar e implementar como parte de la estrategia diversas herramientas didácticas que van desde la construcción de simuladores, video juegos, apps educativas, realidad virtual, realidad aumentada y propenden crear ambientes virtuales que se conviertan en experiencias significativas de aprendizaje para los estudiantes. Esta nueva perspectiva de crear software educativo a partir de las necesidades de los docentes o tutores en las aulas abre un espectro diferente para que los procesos en las aulas sean activos, significativos y situados en un contexto real. Este documento presenta cómo es la construcción del laboratorio de innovación y cómo se desarrolla cada uno de los proyectos, los cuales son diseñados por los tutores con un asesoramiento pedagógico y realizado dentro de la institución con un equipo de diseño gráfico, producción audiovisual, animación, programación y desarrollo de software.

#### **Abstract**

The implementation of a pedagogical innovation laboratory for e-learning programs allows the elaboration of various learning strategies using ICT tools. Thanks to these strategies students acquire different skills and evidence the application of knowledge. It also allows teachers to imagine, create, design and implement several teaching tools. The laboratory has been making simulators, serious games, educational apps, virtual reality and augmented reality scenarios, and others virtual environments, they will become significant learning's experiences for students. This new perspective of creating educational software based on the teachers' or tutors' needs in the e-classroom, opens a different applicability spectrum and different processes in it, making the learning process active, meaningful and located in a real context. This document presents the building process of the innovation laboratory and how each of the projects are developed, which are designed by tutors with a pedagogical guidance and supported by the

---

<sup>1</sup> Líder del Laboratorio de Innovación Pedagógica Educación Virtual Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Máster en Ambientes Virtuales de Aprendizaje y Máster en Edición Universitaria, Especialista en Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Email: [mtrujilo@poligran.edu.co](mailto:mtrujilo@poligran.edu.co)

<sup>2</sup> Líder del Observatorio de Educación Virtual Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Email: [mtrujilo@poligran.edu.co](mailto:mtrujilo@poligran.edu.co)

institution with a team of graphic designers, audio-visual producers, animators, programmers and software developers.

## **Resumo**

A implementação de um laboratório de inovação educativa pra os programas virtuais permite o desenvolvimento de multiplos estratégias pedagógicas com ferramentas TIC que facilitam a aquisição de competências e a aplicação do conhecimento pelos alunos. Permite que os professores imaginar, criar, projetar e implementar, como parte da estratégia, várias ferramentas educacionais que engloba a construção de simuladores, jogos de vídeo, apps educacionais, realidade virtual, realidade aumentada e tendem a criar ambientes virtuais que se tornam experiências de aprendizagem significativas pra os alunos. Essa nova perspectiva de criar software educacional com base nas necessidades de professores ou tutores nas salas de aula gera alunos mais ativos, com aprendizagem mais significativa e localizado em um contexto real. Este artigo apresenta como a construção do laboratório de inovação permite elaborar cada projeto proposto pelos tutores, com orientação pedagógica por o equipe de laboratório. Esses projetos são construídos dentro da instituição com uma equipe de design gráfico, outro equipe de produção de vídeo e animação, outro de programação e desenvolvimento de software, todos formam o laboratorio de inovação.

## **Palabras claves**

Innovación pedagógica, experiencias de aprendizaje, simuladores, juegos serios, IDI (Investigación, Desarrollo e Innovación).

## **Keywords**

Educational innovation, learning experiences, simulators, serious game, RDI (Research, Development, Innovation).

## **Palavras chaves**

Inovação educativa, experiências de aprendizagem, simuladores, jogos sérios, PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação)

### **I. Introducción**

Una de las problemáticas más complejas que tiene hoy en día el aprendizaje en línea es la aplicación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, en muchos casos el estudiante tiene una gran cantidad de contenidos teóricos, pero no sabe cómo aplicarlos en situaciones reales. La mayoría de las estrategias de evaluación en línea se remiten a cuestionarios, foros de discusión y en algunos casos la elaboración de proyectos de aula que tratan de evidenciar que los estudiantes pueden trabajar con lo visto en el curso.

Recientemente como parte de la solución a esta problemática se han incorporado laboratorios en línea o “weblabs” que permiten ciertos escenarios de práctica para los estudiantes. Un laboratorio virtual es una representación informática de los laboratorios tradicionales, que permiten realizar experimentos, investigaciones, prácticas académicas y científicas, generando procesos muy similares a los que hay en el contexto real porque apoyan y promueven el aprendizaje de los estudiantes y aumentan las opciones de experimentos (Pascuas, Bocanegra, Ortiz y Pérez, 2012).

Barrios y Marín (2013) proponen que los “weblabs” son una solución para la creciente necesidad de que los alumnos puedan realizar prácticas desde su hogar”. El laboratorio puede ser útil como herramienta de refuerzo y apoyo para potenciar los conocimientos o como elemento didáctico en las aulas para fomentar un entorno participativo y constructivista porque potencia la adquisición de competencias (Molina, 2012).

Otra práctica muy empleada son los simuladores, los cuales emulan situaciones reales donde el estudiante se enfrenta a situaciones de su quehacer profesional en ambientes seguros. Según Blasco López (2000) el estudiante en un simulador aprende combinando los rasgos de un juego: competición, cooperación, reglas, participantes o roles. Sumándole a las características de la simulación: un modelo dinámico de la realidad.

Los juegos serios también sirven para emular ambientes cotidianos donde se quiere saber la respuesta del individuo ante una situación determinada, el estudiante interviene en las variables y cambia el resultado, aunque las simulaciones también lo permiten, lo que pasa es que el juego serio nos permite analizarlo más desde lo comportamental. El juego le permite al estudiante interiorizar los conocimientos hasta volverlos significativos, enlazar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales con su accionar en un ambiente de motivación permanente (Torres, 2002).

Otra práctica que cada vez toma más fuerza es la realidad aumentada generando un entorno en el que la información y los objetos virtuales se fusionan con los objetos reales (Ileanche, Igarza, Manguiarua, Becerra, Bevacqua, Verdicchio, Ortiz, Sanz, Duarte, Sena, 2014). Esta práctica también es funcional para la aplicación de los aprendizajes donde se superponen elementos digitales con reales en tiempo real.

Una estrategia que se emplea en algunos programas virtuales de formación profesional y tecnológica es lo que se conoce como “práctica empresarial”, donde el estudiante ingresa a una empresa y hace todo un proceso de intervención reflejado en un proyecto.

Cada una de estas estrategias tienen sus ventajas y desventajas, por ejemplo, los laboratorios virtuales no tienen en cuenta las ideas de los estudiantes durante el desarrollo de la práctica, porque ya vienen diseñados los experimentos desde la programación, algunos vienen con errores conceptuales debido a que algunos programadores no tienen los conocimientos en la disciplina. No todos los laboratorios virtuales presentan un ambiente intuitivo, por lo que exigen conocimientos previos por parte de los estudiantes en el manejo de herramientas T.I.C. (Vásquez, 2009).

En muchos casos los llamados simuladores no hacen un proceso de emulación de la realidad donde el estudiante confronta sus conocimientos a una situación dada, suele confundirse el software que ayuda a la realización de tareas como un proceso de simulación cuando no es así. Por la misma razón, una dificultad que se detectó es que muchos de estos softwares no están pensados para el aprendizaje o les sirven a los tutores parcialmente para lo que ellos pretenden con sus estudiantes, entonces lo que

se hace es que el tutor elabora sus guías y actividades según lo que la herramienta permite y no según lo que el proceso de aprendizaje permite.

En ningún momento se desconoce los aportes significativos que todas estas herramientas le proporcionan a las experiencias de aprendizaje, sin embargo, se piensa desde la óptica que se compra una herramienta y de allí se generan las actividades de aprendizaje. Sin embargo, que tal si por un momento se piensa desde el otro lado, desde un tutor que tiene una práctica educativa que puede ser muy útil para el proceso de aprendizaje y desde allí se crea una estrategia de aprendizaje, desde la práctica se piensa en la herramienta más adecuada para llevarla a cabo y desde ese punto se diseña, planea y desarrolla un simulador, una app, un juego, una realidad aumentada o cualquier otro ambiente virtual. Para evitar este tipo de falencias de incoherencias temáticas o disciplinares el proyecto se realiza con expertos del tema, cada uno de ellos cuenta con un asesoramiento en diseño instruccional, orientación en la elaboración de guiones, el acompañamiento de un equipo de ingenieros que van revisando que lo que se plantea sea tecnológicamente posible y un grupo de diseñadores que manejan toda la parte gráfica. El autor o experto es guiado acompañado desde que inicia la idea hasta que se convierte en un producto palpable y hace las pruebas de verificación.

Desde esa perspectiva se creó el Laboratorio de Innovación Pedagógica de Educación Virtual de la Institución Politécnica Gran Colombiano en el 2017, buscando crear, diseñar y realizar propuestas de innovación que impacten a los 45000 estudiantes de modalidad virtual con los que actualmente consta en sus 26 programas de pregrado y 12 de postgrado.

El laboratorio de innovación es una propuesta inspiradora que busca que los docentes o tutores propongan diversos proyectos de innovación educativa, por eso se pretende activar la imaginación y que los tutores salgan de su entorno cotidiano a una experiencia donde se fomente el pensamiento creativo y la resolución de problemas para que así los tutores puedan explorar y extender su pensamiento más allá de lo normal (Cocua, Pecheanua y Susneaa, 2014). De esa manera, generen estrategias de aprendizaje diferentes, mediadas por herramientas tecnológicas diseñadas y desarrolladas dentro del laboratorio.

El laboratorio se creó con unos principios claros que funcionan como lineamientos para la realización de cada uno de los proyectos. El primero de ellos es que todo proyecto debe estar ligado a un módulo o curso y debe pensarse desde el sílabo, de esa manera se integra la estrategia con los materiales y todo el proceso pedagógico del curso. Así, el proyecto desarrollado en un producto palpable tiene una utilización alta entre los estudiantes porque no tiene sentido realizar una herramienta de software educativo sino es empleada por los estudiantes, en parte de la indagación que se realizó con algunas herramientas compradas, los estudiantes las tenían, pero no las utilizaban porque los tutores no los incitaban a dicho uso o era algo voluntario y cómo no estaba integrado al curso el uso de las mismas era inferior al 10% de la población estudiantil, algo que pasa en diversas instituciones donde se invierte en software o en bases de datos que no son aprovechadas por los estudiantes.

La segunda premisa es que todo proyecto parte de una estrategia de aprendizaje, esto es fundamental porque se parte de las competencias que se van a trabajar para que el estudiante evidencie con la herramienta, esto significa que hay estrategias que van desde la adquisición de habilidades, la toma de decisiones, la apropiación de metodologías o procedimientos, hasta ubicar al estudiante en escenarios reales donde confronte sus aprendizajes en un entorno próximo a la realidad. Desde la planeación y

diseño pedagógico se elige la herramienta, sus finalidades en el aprendizaje y sus alcances, no se pretende que el software aborde el proceso de principio a fin, sino que acompañe al estudiante y con la supervisión o direccionamiento del tutor se evidencie la adquisición de la competencia propuesta en el diseño.

La tercera premisa se desprende de la segunda, todo producto que se realice en el laboratorio debe evidenciar o facilitar la adquisición de las competencias por el cual fue creado, esta premisa tiene dos propósitos fundamentales, la primera de ellas la verificación de la herramienta porque las rúbricas deben ser acordes entre la competencia propuesta y lo que permite realizar la herramienta en cuestión de resultados. La segunda, nos permite generar métricas para medir el éxito o falencias de la herramienta.

Otro propósito es separar los productos del laboratorio con objetos de aprendizaje centrados en el contenido, aquí se piensa en el hacer, en el demostrar, en el implementar, en proponer, no en consultar, se asume que la parte teórica ya está superada y se pasa a la práctica, esto no significa que el Laboratorio no pueda desarrollar productos teóricos o teórico- prácticos, significa que el laboratorio se centra en crear estrategias que evidencien las habilidades de aprendizaje de orden superior (Ver taxonomía de Bloom).

El último lineamiento depende más del sentido del Laboratorio, pues está pensado para ambientes virtuales de aprendizaje, por lo tanto, todo proyecto debe reflejarse en un producto tangible mediado por TIC a implementarse en las aulas.

¿Cómo lograr con la variedad de estrategias de aprendizaje, de productos interactivos y de ramas de conocimiento construir cada uno de los productos? En primera medida trabajar de manera consecuente con los lineamientos, si se piensa en estrategias que evidencien la adquisición de competencias el abanico de estrategias se centra más en las metodologías activas para el aprendizaje. La mayoría de propuestas se trabajan desde 4 estrategias pedagógicas que son: aprendizaje basado en problemas (ABP), aprendizaje por proyectos, aprendizaje por casos, y aprendizaje por retos.

Se pensó en un aprendizaje basado por proyectos (ABP) donde los estudiantes construyen su conocimiento a través de una tarea específica (Swiden, 2013). La herramienta provee de la situación problémica y acompaña al estudiante en su proceso hasta que estos generan un producto, presentación, o ejecución de la solución (Larmer, 2015). Los estudiantes trabajan con el proyecto asignado de manera que su abordaje genere productos para su aprendizaje (Moursund, 1999).

Aprendizaje por proyectos (AP), algunos consideran este proceso como una variación del aprendizaje problémico ya que la elaboración de un proyecto regularmente nace de una situación problémica. Otra tendencia habla de que un proyecto no necesariamente sale de una situación problémica, por lo tanto, son dos estrategias de aprendizaje diferentes. Sin entrar en la polémica, el aprendizaje basado por proyectos es una estrategia que permite el logro de aprendizajes significativos que superan los contenidos curriculares. Además, permite diseñar actividades cercanas a los intereses de los estudiantes y fomenta la creatividad, la responsabilidad, el trabajo colaborativo y la capacidad crítica (Maldonado, 2008).

El aprendizaje por casos toma una situación real en un contexto determinado y se analiza la evolución de los fenómenos. Desde lo pedagógico incorpora en el alumnado diversidad de competencias: tanto en la observación, el juicio y la gestión, como en el desarrollo del trabajo intelectual (capacidad descriptiva, análisis-síntesis, pensamiento

crítico, manejo de teorías, búsquedas bibliográficas, técnicas de investigación, comunicación científica, etc. (Orkaizagirre; Amezcua, Huercanos y Arroyo, 2014).

El aprendizaje por retos es una estrategia pedagógica donde se pretende involucrar al estudiante, para ello se le propone una situación real y relevante para su quehacer profesional, dicha situación se plantea como un reto donde los estudiantes deben implementar una solución. El reto puede salir de una situación problemática o no, de igual manera, puede generar como resultado un proyecto, pero también puede ser un producto, algo tangible o intangible, lo importante es que sea significativo. Esta estrategia se desprende del aprendizaje experiencial que es un enfoque holístico e integrador del aprendizaje que combina la experiencia, la cognición y el comportamiento (Akella, 2010).

Como todo el proceso se basa en dos tendencias fuertes del aprendizaje que son el aprendizaje situado y el aprendizaje experiencial o vivencial, donde se busca que los proyectos emulen o sitúen al estudiante en un escenario cercano al real, por lo tanto, muchos proyectos dependen de las decisiones que tome el estudiante y del manejo de los conocimientos para tomar dicha decisión. Esto significa, por dar un ejemplo, que si se realiza un juego que consiste en la toma de decisiones del estudiante, cada vez que él tome una decisión debe aplicar el sentido común, la lógica para una realidad de lo que implica sus decisiones (El proyecto del juego gerencial que se explicará más adelante funciona con esa lógica). Por ejemplo, un estudiante en el juego gerencial puede comprar un vehículo de alta capacidad de carga para su compañía, esto en una instancia inicial aumentaría sus indicadores económicos porque tiene la posibilidad de transportar una mayor cantidad de productos, sin embargo, puede ser que bajen sus indicadores, porque si compra un vehículo tan costoso es porque ya adquirió una maquinaria que aumenta su producción, una bodega para guardar sus productos y ahora para transportar esa sobre producción compra un vehículo, si realizó las jugadas con esa lógica sus indicadores aumentarán de manera significativa, de lo contrario si compró un camión sólo por hacerlo, es probable que sus indicadores bajen, en el juego cada decisión va enlazada a las demás como sucede en la vida real.

Según Sagastegui (2004) el aprendizaje situado, al concebir la actividad en contexto como el factor clave de todo aprendizaje, ubica a la educación como parte integrante e indisoluble de las diversas prácticas de la vida cotidiana. Por tal motivo se diseña una estrategia pedagógica donde se replican situaciones en contextos laborales reales, mediadas por una herramienta tecnológica que emula la situación de la empresa, buscando que el aprendizaje del estudiante sea significativo porque aplica sus conocimientos teóricos a una posible situación real que enfrentará como futuro profesional. Stein (1998) se refiere al aprendizaje situado como “una forma de crear significado desde las actividades cotidianas de la vida diaria”.

El Aprendizaje experiencial tiene como principio fundamental que los estudiantes aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, que cuando participan de manera pasiva en actividades estructuradas (Moore, 2013). Se centra en aplicar lo que aprende por medio de escenarios reales que le permitan confrontar lo que han aprendido.

La idea es que por medio del aprendizaje situado entre otras cosas se favorezca el aprendizaje significativo y por descubrimiento. El aprendizaje significativo no sólo se construye a través de una herramienta de alta interacción, también se edifica con situaciones relevantes que reten al estudiante en un proceso de análisis. Según Rivas (2007) el aprendizaje significativo toma en consideración tanto los procesos cognitivos

del aprendiz como el “mundo” individual de las emociones. Por tal razón el diseño es integral.

Estas son algunas de las estrategias pedagógicas transversales a los diferentes proyectos que se trabajan en el laboratorio, es claro que cada proyecto requiere un tratamiento diferenciado y que dependen más de la estrategia que se vaya a implementar. Como una de las fórmulas de innovación más empleada es la hibridación, es normal para la innovación educativa que cada proyecto tenga estrategias pedagógicas hibridadas.

Para la realización de los diferentes proyectos fue necesario implementar un proceso que fuese transversal a todos, por lo tanto, en primera medida se analizaron aquellos aspectos que fueran comunes a cualquier producto multimedia o Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA). Todo producto educativo de mediación tecnológica se construye bajo cuatro niveles o arquitecturas:

La primera arquitectura es la pedagógica es la más relevante de todas y de allí parte el proceso, se elabora en conjunto con el tutor, un asesor pedagógico y el equipo académico del programa, para esta arquitectura se definen las competencias, estrategias de aprendizaje, diseña las diferentes guías y actividades metodológicas. Se toma en cuenta el papel del estudiante y la efectividad en el desarrollo del aprendizaje.

La arquitectura estructural es el esqueleto del producto educativo, si bien, el programador realiza en lenguaje de programación toda esta arquitectura, el tutor debe elaborar el mapa o distribución de temas y actividades que conforman el simulador, ya que dicho mapa es el reflejo de la ruta de aprendizaje que se va a desarrollar en los estudiantes.

La arquitectura navegacional, aquí se define cómo va a navegar el estudiante, es normal construir un software por escenarios, entonces la primera pregunta cómo debe ser ese escenario, desde lo pedagógico, desde lo visual y desde la navegación (de dónde viene, a dónde me lleva). Aquí también debe pensarse en el usuario, es decir, qué va encontrar el estudiante en cada pantalla.

Arquitectura a nivel funcional: o de diseño, no es únicamente cómo debe lucir o verse el objeto, es algo más complejo, es cómo facilitar la interactividad de los usuarios y cómo va a mostrarse la información de tal forma que se cumpla con el propósito comunicativo y pedagógico.

Cada una de estas arquitecturas requiere etapas dentro del proceso de desarrollo de un producto en el laboratorio, pero no son los únicos lineamientos en la producción, otro de ellos es la metáfora LEGO, que aplica para los objetos de aprendizaje. Según Hodgins (2000), un objeto de aprendizaje es: “...una colección de objetos de información ensamblada usando metadatos para corresponder a las necesidades y personalidad de un aprendiz en particular. Múltiples objetos de aprendizaje pueden ser agrupados en conjuntos más grandes y anidados entre sí para formar una infinita variedad y tamaños”. Para cada proyecto se aplica la metáfora extrapolada al producto o aplicativo educativo de tal manera que si se quieren adicionar más ambientes o más actividades o más experiencias se pueden agregar y reutilizar para el beneficio de los estudiantes.

Para finalizar la parte de la producción de un proyecto, se aplica la metodología ADDIIR que corresponde a las siglas según Sarmiento (2008): Analysis (análisis), Design (diseño), Development (desarrollo), Implementation (Implementación), Innovation (innovación) y Evaluation (evaluación). La R final corresponde a Research

(investigación) pues todo proceso desarrollado debe implementarse en las aulas y de inmediato volverse en un proyecto de investigación sobre el impacto del mismo y la apropiación real de los estudiantes, sin contar todo el aprendizaje que le queda a la institución en el aprendizaje al desarrollar internamente el producto de software.

La metodología ADIIER que es una hibridación entre un modelo propuesto por los autores que se combinó con el Modelo de Proceso Interdisciplinario para Desarrollo de Software Educativo de Simulación (MoPIS) Saavedra (2013), y el modelo modelos de simulación basados en agentes (MABS) Brito (2006), para la obtención de una metodología más completa y que abarque todas las etapas para la elaboración de un software o aplicativo educativo llámese simulador, juego, app, realidad virtual, realidad aumentada, etc.

## **II. Método**

Para cada uno de los proyectos que se elabora en el Laboratorio de Innovación Pedagógica de Educación Virtual se aplica la metodología ADIIER. Se inicia con el análisis para ver la factibilidad del proyecto, la observa la necesidad y se construye la oportunidad con un anteproyecto, se evalúa y si se aprueba empieza la elaboración del proyecto. Después sigue el diseño donde se trabaja todo el diseño pedagógico y finaliza con la presentación de la propuesta al equipo de desarrollo de software y de diseño gráfico, este punto es fundamental porque son quienes avalan que tecnológicamente el proyecto pueda realizarse. Empieza el desarrollo con la programación y diseño gráfico, creación de interfaces, edición de audios, vídeos, animaciones, creación de escenarios 3D, elaboración de avatares, termina con la entrega beta del producto. La implementación va desde la etapa de verificación donde se hacen ajustes de acuerdo con las pruebas hechas por los tutores, luego viene un módulo o curso piloto para probar la herramienta con los estudiantes, termina cuando se implementa en las aulas virtuales. Empiezan las pruebas con los estudiantes donde se evalúa la percepción del estudiante y la mejora en el proceso de aprendizaje tanto desde el estudiante como la percepción del tutor. Por último, se desarrollan los documentos de investigación y publicaciones científicas.

## **III. Resultados**

En la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano en el 2017 se desarrollaron los siguientes proyectos, a continuación, se muestra cada uno de ellos y el estado actual del mismo.

*Simulador de Análisis Financiero*: recrea un trabajador de una empresa en finanzas y se divide en tres simuladores: simulador de mercado de valores, simulador de evaluación financiera de proyectos, y análisis financiero para las inversiones.

- Simulador de gestión financiera: en este simulador el estudiante puede asumir uno de tres cargos en una empresa: Analista de riesgo, Financial controller y Consultor financiero, dependiendo de cada uno de ellos debe hacer el análisis vertical, horizontal, los estados financieros. El simulador le asigna una empresa de una base de datos de 15000 empresas, de acuerdo con el cargo debe hacer las recomendaciones y sugerencias a la empresa.
- Simulador de evaluación financiera de proyectos: aquí el estudiante es un evaluador financiero de proyectos y el reto es que van abrir una empresa y debe encargarse que sea financieramente viable. Si la empresa es viable como



mejorar su rentabilidad, si no es viable, cuáles son las recomendaciones para volver el proyecto viable.

- Simulador de mercado de capitales: es un simulador de bolsa de valores donde el estudiante es un corredor de bolsa y debe realizar compra y venta de acciones y justificar cada una de las decisiones tomadas.



Figura 1. Simulador de Mercado de Capitales.  
Fuente: LIPEV – Politécnico Grancolombiano (2018)

*Laboratorio de riesgos laborales:* sirve para el análisis de riesgos biológicos, químicos, seguridad, biomecánicos, naturales y físicos, que puede experimentar un trabajador en diversas empresas (oficina, pozo petrolero, manufacturera, laboratorio químico y de servicios generales). El simulador lleva al estudiante desde la identificación del riesgo hasta la proposición de controles que mitiguen el mismo.

- Simulador de riesgo biológico, químico y de seguridad: el estudiante es un evaluador de riesgos laborales donde debe identificar los peligros de una empresa que le asigna el simulador, después debe escuchar a los trabajadores y realizar la evaluación de los riesgos para definir si son peligros inminentes para los trabajadores, de ser así debe realizar todo el plan de intervención y mitigación del riesgo para reducirlo o eliminarlo.
- Simulador de riesgo ergonómico: el estudiante es un evaluador de riesgos y debe evaluar el puesto del trabajador, hacer la corrección postural, corregir el puesto de trabajo, el análisis de cargas, su estado biopsicosocial, y por último hacer el diseño del puesto de trabajo, para ello encuentra diferentes espacios laborales y diversos empleados cada uno con características ergonómicas diferentes para una diversidad en el análisis.
- Simulador de riesgo físico: el estudiante tiene diferentes espacios laborales y diversos aparatos de medida, según los valores de las mediciones encontrará si en ese lugar hay peligro, realizará su evaluación para saber si hay un riesgo y generará sus controles.
- Simulador de riesgo natural: el estudiante encuentra diferentes empresas en diversos espacios naturales, cada uno de ellos relacionado con un tipo de

peligro, el estudiante realiza su análisis y construye para la empresa el plan de emergencia.



Figura 2. Pantallazo Laboratorio de Riesgos Laborales.  
Fuente: LIPEV – Politécnico Gran Colombiano (2018)

*Simulador de prospectiva:* le permite al estudiante hacer todo un análisis prospectivo con el gráfico MIC-MAC, la matriz de impactos cruzados, la construcción de las hipótesis más probables hasta construir sus escenarios prospectivos más probables que puede afrontar una empresa, con dichos escenarios debe elegir el escenario meta. A partir de allí debe redactar y proponer su plan estratégico para la empresa.

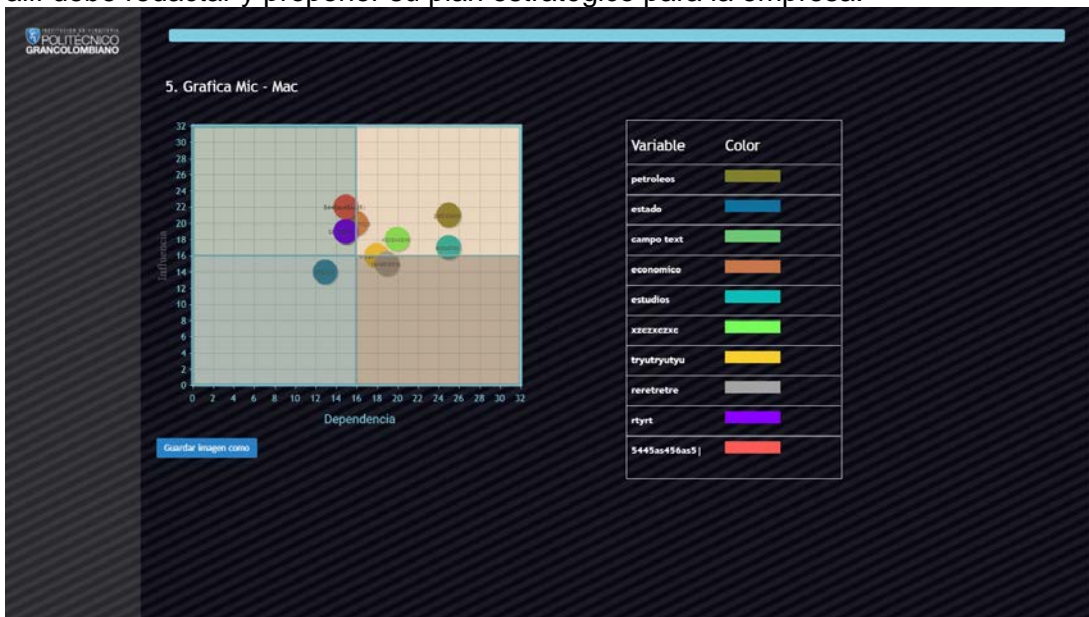


Figura 3. Pantallazo simulador de prospectiva.  
 Fuente: LIPEV – Politécnico Grancolombiano (2018)

*Simulador de diagnóstico empresarial:* permite al estudiante evaluar la situación de la empresa y establecer sus estrategias administrativas. Utiliza análisis como el Porter, Pestel, DOFA, MEFE, MEFI, todo lo que necesita para realizar un diagnóstico de cómo se encuentra la empresa, al final el estudiante debe dar a la organización un plan de sugerencias para realizar un mejoramiento de la misma en sus diferentes campos de acción.

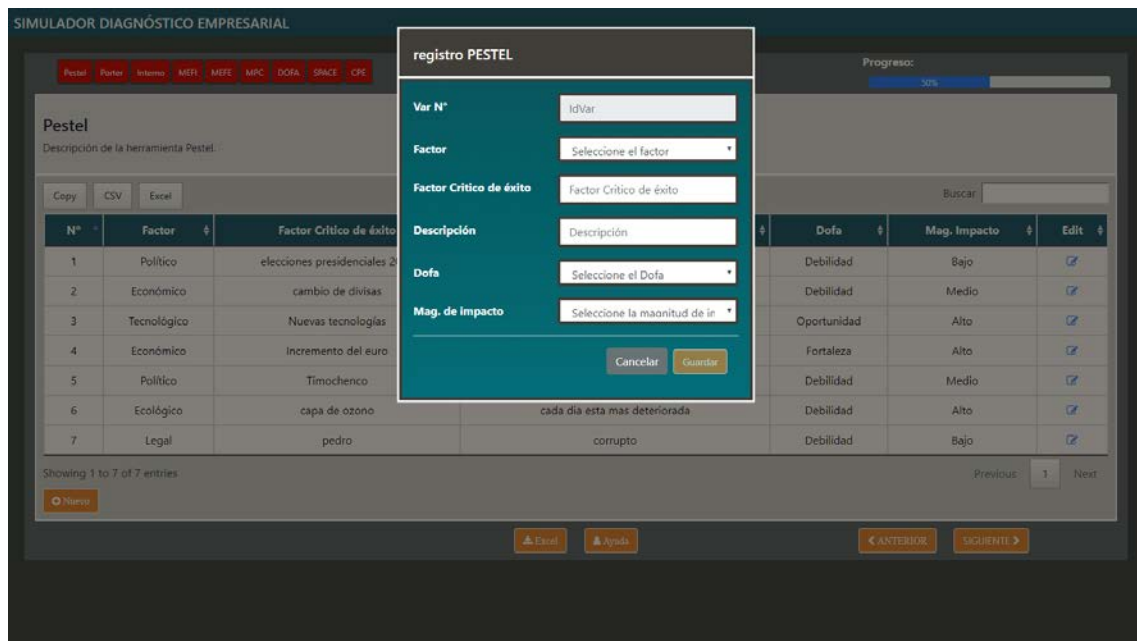


Figura 4. Pantallazo simulador de diagnóstico empresarial  
 Fuente: LIPEV – Politécnico Grancolombiano (2018)

*Juego de toma de decisiones gerenciales:* en este juego el estudiante es el CEO de una compañía y acorde a sus decisiones basadas en la metodología Balance Scorecard afecta los indicadores de la organización. El reto es el CEO que de acuerdo con sus decisiones y aplicando correctamente la metodología Balanced Scorecard puede lograr los indicadores más altos para su empresa.



Figura 5. Pantallazo juego de decisiones gerenciales  
 Fuente: LIPEV – Politécnico Grancolombiano (2018)

Estos fueron los proyectos que se desarrollaron en el 2017, a continuación, el estado del arte de los mismos, el simulador financiero ya está desarrollado, se inician las pruebas con los estudiantes. El simulador de prospectiva y diagnóstico empresarial ya están en pruebas con los estudiantes. El laboratorio de riesgos laborales se terminó toda la programación y desarrollo de software. El juego gerencial se está finalizando la programación.

Para el 2018 se hizo la convocatoria y llegaron 25 propuestas, por cuestiones de capacidad del equipo de trabajo se aprobaron sólo 11 proyectos. Actualmente están en la etapa de redacción de guiones todos los proyectos.

#### IV. Discusión

La implementación de un Laboratorio de Innovación Pedagógica o de innovación educativa es una necesidad para cualquier institución educativa, no necesariamente, debe ser un espacio para el desarrollo de software educativo, puede ser un espacio para que los docentes generen procesos de investigación, de innovación y se atrevan a generar propuestas que modifiquen su práctica educativa. Según Moral, Villalustre y Neira (2014) La integración curricular con las TIC, demuestran que los alumnos son más receptivos, participativos y colaboradores con las tareas que desarrollan en el aula. Las nuevas tecnologías facilitan este proceso al propiciar la realización de actividades interactivas y dinámicas, capaces de posibilitar la adquisición de nuevos aprendizajes.

Si se va a implementar en el LIPEV como en este proyecto, un modelo de producción de diversos ambientes virtuales u objetos de aprendizaje es necesario contar con una metodología y unos lineamientos o políticas para dicha producción, de lo contrario se puede caer en desarrollar una serie de herramientas que no serán utilizadas por los estudiantes, lo cual le restaría todo sentido al proyecto. Por otra parte, puede terminar en la realización de una serie de proyectos inconclusos o que no finalizan, esto desgastaría por completo la motivación de los docentes.

Es muy importante para la proposición de proyectos partir de las necesidades de formación que tienen los programas curriculares en las aulas, sean presenciales o virtuales. Dichas necesidades se vuelven oportunidades de innovación y comprometen al docente porque al implementarse le solucionan problemas que este enfrenta en su quehacer diario. Si se mira desde esta perspectiva la tecnología será algo secundario y la innovación educativa no se limitará a la mera implementación de herramientas, una confusión muy arraigada en el ámbito educativo. La innovación se transformará en la implementación de estrategias de aprendizaje mediadas que mejoran el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Todo proyecto de innovación debe ser un proyecto de inversión, no es implementar innovaciones porque sí, cada una de ellas debe tener un sentido para que valga el costo que se debe pagar por el proyecto, por lo tanto, es fundamental que cada LIPEV tenga unas directrices claras y unas apuestas alineadas con los programas académicos y el plan estratégico de la institución. Un proyecto de innovación se vuelve de inversión cuando se aprovecha en las aulas, cuando se vuelve un proyecto de investigación con resultados posteriores, cuando mejora la calidad educativa, cuando se evidencia una mejora en los resultados académicos de los estudiantes, cuando la institución puede patentarlos y llevarlos a otros escenarios educativos, cuando su costo es inferior a comprar un software, cuando la experiencia del estudiante se vuelve más significativa y adquiere más apropiación de su institución.

Innovar implica mirar las cosas desde una perspectiva diferente, por tal razón, este proyecto se miró no desde las herramientas tecnológicas sino desde las necesidades del docente en el aula y la posibilidad de crear herramientas que ayuden a resolver tales necesidades, por lo tanto la herramienta se construye con una perspectiva de un proceso de aprendizaje que va a trabajar un aprendiz, por lo tanto, es una ganancia para un programa académico y una institución, contar con software educativo hecho a la medida de sus necesidades.

Como cada proyecto del LIPEV busca mejorar la adquisición de competencias, se espera y se está reflejando en los resultados y proyectos de los estudiantes una mejor preparación. Una mejor experiencia de aprendizaje conlleva a un mayor compromiso del estudiante con su proceso, un aprendizaje más significativo donde el estudiante asume su rol protagónico.

## **V. Conclusiones**

Son diversos los beneficios de una institución al contar con un LIPEV, el primero de ellos es que cada proyecto contribuye a la construcción del espiral del aprendizaje institucional, esto se refiere, a que las organizaciones están en constante evolución, por lo tanto la implementación de proyectos de innovación le permiten estar a la vanguardia y ser tendencia en el ámbito que ellas se desenvuelven, cuando una institución se arriesga a innovar probablemente el primer proceso sea traumático, pero cuando lo saca adelante los siguientes proyectos son más fáciles de realizar por el aprendizaje obtenido.

El segundo de ellos es implementar una cultura institucional de innovación donde los docentes puedan ver realizados algunos de sus sueños, esto genera motivación, compromiso y sentido de pertenencia con la institución, además en el presente proyecto se evidenció el “efecto bola de nieve”, donde el primer año fueron 4 propuestas las que se realizaron, sin embargo para finalizar ese mismo año ya se adelantaron 12, para el



siguiente año entre los docentes propusieron 26 propuestas, significa que se están contagiando para innovar, y entre mayor sea el movimiento se amplía el aprendizaje institucional.

La tercera de las ventajas es que toda la producción, innovación, investigación, queda para la institución, en ella se verán reflejadas las publicaciones, las patentes y demás beneficios que se despendan de dicha innovación.

La implementación de un laboratorio de innovación pedagógica debe ser una apuesta institucional porque requiere cambiar metodologías en las aulas, motivar a los docentes a proponer proyectos diferentes que renueven su práctica educativa, hacer una inversión significativa en un equipo de producción y desarrollo, contar con un equipo de asesoramiento pedagógico que vea la educación desde otra perspectiva.

## VI. Referencias

- Akella, D. (2010). Learning together: Kolb's experiential theory and its application. *Journal of Management and Organization*, 16(1), 100-112.
- Barrios T. y Marín M. (2013) Motivación en la enseñanza a través de laboratorios virtuales Universidad Tecnológica Nacional Resistencia. Foro Mundial de Educación en Ingeniería. Ponencia, Cartagena.
- Blasco López, M. (2000). Aprendizaje y Marketing: investigación experimental del juego de simulación como método de aprendizaje. (Tesis Doctoral) Universidad Complutense de Madrid.
- Brito Julio (2006). Gestión del Proceso de Desarrollo de Simuladores Virtuales Educativos un enfoque transdisciplinario. Instituto Universitario Aeronáutico: Córdoba. Recuperado de: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19191/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19191/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Cocua A., Pecheanu E. y Susneaa I. (2014) Stimulating Creativity through Collaboration in an Innovation Laboratory. 4th World Conference On Educational Technology Researches, WCETR2014. Universidad "Dunarea de Jos", Rumania. Recuperado en: [https://ac.els-cdn.com/S1877042815030281/1-s2.0-S1877042815030281-main.pdf?\\_tid=25e1ddd3-ecd7-4a2f-bdb0-0e91eab73e3c&acdnat=1520382418\\_abf21337a840acc0fc692e4f6bc8901d](https://ac.els-cdn.com/S1877042815030281/1-s2.0-S1877042815030281-main.pdf?_tid=25e1ddd3-ecd7-4a2f-bdb0-0e91eab73e3c&acdnat=1520382418_abf21337a840acc0fc692e4f6bc8901d)
- Hodgins, W. (2000). Into the future. A vision paper. 2000 [en línea]. Recuperado de: <http://www.learnativity.com/download/MP7.PDF>
- Ierache, J., Igarza, S., Mangiarua, N., Becerra, M., Bevacqua, S., Verdicchio, N., Ortiz, F., Sanz, D., Duarte, N., Sena, M. (2014). Herramienta de Realidad Aumentada para facilitar la enseñanza en contextos educativos mediante el uso de las TICs. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*. Recuperado en: <http://sistemas.unla.edu.ar/sistemas/redisla/ReLAIS/relais-v2-n6-365-368.pdf>
- Larmer, J. (2015). Project-Based Learning vs. Problem-Based Learning vs. X-BL. Recuperado de: <http://www.edutopia.org/blog/pblvs-pbl-vs-xbl-john-larmer>

- Maldonado Pérez, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14 (28), 158-180. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716009>
- Molina, J. (2012). Herramientas virtuales: Laboratorios virtuales para ciencias experimentales, una experiencia con la herramienta VCL. En: X Jornades de xarxes d'investigació en docència universitària. Universidad de Alicante, Alicante. Recuperado de: <https://web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2012/documentos/posters/245405.pdf>
- Moore, D. (2013). For interns, experience isn't always the best teacher. *The Chronicle of Higher Education*. Recuperado de: <http://chronicle.com/article/For-Interns-Experiencelsnt/143073/>
- Moral Pérez M. Villalustre L. y Neira Piñeiro M. (2014) Oportunidades de las TIC para la innovación educativa en las escuelas rurales de Asturias. Universidad de Oviedo, España. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.loginbiblio.poligran.edu.co/science/article/pii/S0210277314700101>
- Moursund, D. (1999). Project-based learning using information technology. Eugene, OR, EUA: International Society for Technology in Education. En: Observatorio de Innovación Educativa (2016). Aprendizaje basado en retos. Tecnológico de Monterrey. Recuperado en: <https://observatorio.itesm.mx/edutrendsabr>
- Orkaizagirre A.; Amezcua M.; Huercanos I. Arroyo A. (2014) El estudio de casos, un instrumento de aprendizaje en la relación de cuidado. *Index Enferm*, Vol.23, N.4, Pp.244-249. Recuperado de: <http://Dx.Doi.Org/10.4321/S1132-12962014000300011>
- Pascuas Rengifo, Y., & Bocanegra García, J., & Ortiz Lozada, E., & Pérez Castillo, J. (2012). Desarrollo dirigido por modelos para la creación de laboratorios virtuales. *Scientia Et Technica*, XVII (51), 119-125.
- Rivas, C. (2007). Organización del conocimiento para un aprendizaje significativo. *Saber. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*, 19 (2), 210-219.
- Saavedra A. (2013) Diseño De Un Software Educativo Para El Aprendizaje De Funciones Matemáticas En La Institución Educativa De Rozo-Palmira. Universidad Nacional de Colombia. Tesis de Maestría.
- Sagastegui D. (2004) Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*. Recuperado de: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1010-2015-05-24-Del%20aprendizaje%20difuso%20al%20aprendizaje%20situacional.pdf>
- Sarmiento M. (2008) La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. En una estrategia de formación permanente (págs. 29-35). Barcelona: UOC.
- Stein D. (1998) "Situating learning in adult education". En: *ERIC Digest*, núm. 195.
- Swiden, C. L. (2013). Effects of challenge based learning on student motivation and achievement (Tesis de Maestría). Montana State University. Recuperado de: <http://scholarworks.montana.edu/xmlui/handle/1/2817>

Torres C. M. (2002) El juego como estrategia de aprendizaje. Recuperado de:  
<http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1K46P61TY-13DC539-TR3/Juego%20en%20el%20aula%20Camen%20Minerva%20Torres.pdf>

Vásquez C. (2009) "Laboratorios virtuales". (Núm. 20). En: García H. (2016) Uso de los laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje del concepto materia y sus propiedades en estudiantes de grado noveno. Tesis de Maestría Universidad Nacional de Colombia. Manizales. Recuperado de:  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/56591/1/10130019.2016.pdf>