



# EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Tomo **4**

Autor compilador:  
Luis Martín Trujillo Flórez

# **EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**

**- TOMO 4 -**

ADMINISTRACIÓN - ADMINISTRACIÓN PÚBLICA -  
BANCA - CONTABILIDAD FINANZAS - INGENIERÍA  
INDUSTRIAL - INGENIERÍA DE SISTEMAS -  
MERCADERO SOSTENIBILIDAD - SEGURIDAD -  
SALUD LABORAL

---





# EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

- TOMO 4 -

ADMINISTRACIÓN - ADMINISTRACIÓN PÚBLICA -  
BANCA - CONTABILIDAD FINANZAS - INGENIERÍA  
INDUSTRIAL - INGENIERÍA DE SISTEMAS - MERCADEO  
SOSTENIBILIDAD – SEGURIDAD - SALUD LABORAL

---

## **Autores y autoras**

Juan Gabriel Murillo  
Gisette Katherine Velandia Vargas  
Julián Andrés Martínez Rincón  
Mónica María Quiroz  
Jimmy Alejandro Escobar Castro  
Eduardo Prada Velásquez  
Roberto Antonio Gómez Zambrano  
Iván Francisco Tunjano Pinzón  
Johan García López  
Edel Rocío Lasso Silva  
Sonia Patricia Rojas Álvarez  
Yolanda Rocío Vargas Leguizamón  
Raúl Francisco Mateus Tovar  
Ramón Gabriel Aguilar Vega  
Juan Pablo Gutiérrez  
Javier Fernando Niño Velásquez  
Edwin Andrés Niño Velásquez  
Julián Eduardo Bucheli Sandoval  
Ronald Mauricio Martínez Contreras  
Mario César González Triana

**Editado por Luis Martín Trujillo Flórez**

Laboratorio de Experiencias Inmersivas de Aprendizaje de Educación Virtual

Dirección Académica de Educación Virtual

Vicerrectoría Académica

**Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano**

2020



## **Experiencias de Innovación educativa - Vol.4**

Primera Edición: 2020

**ISBN:** 978-958-5544-71-0

**ISBN Digital:** 978-958-5544-72-7

**ISBN Electrónico:** 978-958-5544-73-4

### **Publicaciones Politécnico Gracolombiano**

Calle 57 # 3-00 Este

Tel: 7455555, ext. 1171

*E-mail:* editorial@poligran.edu.co

Bogotá, Colombia.

### **Autores**

Juan Gabriel Murillo

Gisette Katherine Velandia Vargas

Julián Andrés Martínez Rincón

Mónica María Quiroz

Jimmy Alejandro Escobar Castro

Eduardo Prada Velásquez

Roberto Antonio Gómez Zambrano

Iván Francisco Tunjano Pinzón

Johan García López

Edel Rocío Lasso Silva

Sonia Patricia Rojas Álvarez

Yolanda Rocío Vargas Leguizamón

Raúl Francisco Mateus Tovar

Ramón Gabriel Aguilar Vega

Juan Pablo Gutiérrez

Javier Fernando Niño Velásquez

Edwin Andrés Niño Velásquez

Julián Eduardo Bucheli Sandoval

Ronald Mauricio Martínez Contreras

Mario César González Triana

### **Editor**

Luis Martín Trujillo Flórez

### **Lider de Publicaciones**

Eduardo Norman Acevedo

### **Analista de Producción Editorial**

Carlos Eduardo Daza Orozco

### **Ilustraciones y diseño de portada**

Mónica Nayibet Carrero Becerra

### **Diagramación**

Leonardo Stiglich Campos

### **Corrección de Estilo**

Barbarita Morales

### **Impresión**

Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.

La Editorial Politécnico Gracolombiano pertenece a la Asociación de Editoriales Universitarias de Colombia ASEUC.

El contenido de esta publicación se puede citar o reproducir con propósitos académicos siempre y cuando se de la fuente o procedencia. Las opiniones expresadas son responsabilidad exclusiva de los autores.

### **¿Cómo citar este libro?**

Trujillo Flórez, M. et al. (2020) Experiencias de Innovación Educativa Tomo IV. Bogotá, Editorial Politécnico Gracolombiano, p. 255.

### **Impreso en Colombia**

Printed in Colombia

Experiencias de innovación educativa- Tomo 4/  
Editado por Luis Martín Trujillo Flórez; – Bogotá D.C.:

Editorial Politécnico Gracolombiano, 2020.  
vol. 4, 255 p. : il.; 17 x 24 cm.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN: 978-958-5544-71-0

ISBN Digital: 978-958-5544-72-7

ISBN Electrónico: 978-958-5544-73-4

1. Innovación educativa, 2. Dispositivos didácticos tecnológicos 3. Realidad virtual fotografía 360° 4. Software conceptual I. Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo LEAI II. Institución Universitaria Politécnico Gracolombiano III. Tít.

**SCDD 378.17T866 Vol 4.** Co-BoIUP

**Sistema Nacional de Bibliotecas - SISNAB**  
**Institución Universitaria Politécnico**  
**Gracolombiano**

# TABLA DE CONTENIDO

- **Presentación de los autores**
- **Capítulo 1.** Implementación del área para ambientes inmersivos en fotografía 360. Luis Martín Trujillo y Juan Gabriel Murillo.
- **Capítulo 2.** Consultorio empresarial virtual para el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral (SGSSL) para mypymes. Gisette Katherine Velandia, Mónica María Quiroz, Julián Andrés Martínez y John Ibáñez.
- **Capítulo 3.** Laboratorio de Riesgo Ergonómico. Mónica María Quiroz Rubiano y Luis Martín Trujillo Flórez.
- **Capítulo 4.** Simulador de pasivos y patrimonio. Roberto Antonio Gómez.
- **Capítulo 5.** Juego para la gerencia de establecimientos bancarios (de crédito). Johan García e Iván Francisco Tunjano.
- **Capítulo 6.** Simulador de auditoría operativa. Edel Rocío Lasso y Sonia Patricia Rojas.
- **Capítulo 7.** Software de plan de negocios para la práctica aplicada en Administración de Empresas. Yolanda Rocío Vargas.
- **Capítulo 8.** Software para el diseño de productos turísticos. Raúl Francisco Mateus.
- **Capítulo 9.** Recorrido inmersivo 360 - Protege tu páramo -. Ramón Gabriel Aguilar.
- **Capítulo 10.** Juego de introducción a la logística. Juan Pablo Gutiérrez.
- **Capítulo 11.** Juego para la resolución de problemas en programación de computadores. Edwin Andrés Niño y Javier Fernando Niño.
- **Capítulo 12.** Juego para la gerencia de mercadeo. Julián Eduardo Bucheli.
- **Capítulo 13.** Juego para el Cuadro Integral de Mando. Ronald Mauricio Martínez y Mario César González.



## Agradecimientos

Queremos agradecer a las Escuelas de todas las facultades que brindaron la información respectiva de sus espacios para la construcción del recorrido. Al área de Comunicaciones, a Carolina Lara Cárdenas, a Lenin Thomas Catermole y todo su equipo; por la grabación y edición de más de 35 vídeos lineales de los lugares más representativos del campus.

A nuestro equipo de programación: Greg Rocha, María Fernanda Torres, César Pérez y Jeison Ávila. A nuestro animador Julián Millán y nuestros diseñadores: Mónica Carrero, Leonardo Stiglich y Nancy Vargas. Sin ese equipo maravilloso, este sueño no sería una realidad.

Al Vicerrector Académico Jurgen Chiari, a la Gerente de Desarrollo Virtual María del Socorro Guzmán y al Gerente de Tecnología John Saavedra; quienes siguen creyendo en esta aventura que cada día brinda más frutos.

A Steve Cárdenas, Fabián Devia, Alejandro Cardozo y Johan Romero del área de Tecnología; por brindar siempre su apoyo y acompañamiento.

A Daniel Fuquen, Wilson Mantilla, Ivone Marín y Ángela Ibagué del área de Operaciones. Sin su apoyo no podríamos encontrarnos con la comunidad universitaria.

A Eduardo Norman y Carlos Eduardo Daza del área Editorial; quienes hacen realidad esta importante serie de publicaciones.

A nuestros autores, quienes proporcionan el insumo principal para nuestros proyectos.

Por último, a todos y todas quienes no mencionamos; sin su labor y apoyo, este proceso no hubiera sido posible.

## Presentación

El Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo para Educación Virtual del Politécnico Gracolombiano presenta este libro que consolida 14 nuevos proyectos realizados durante el año 2019.

En dicho año, se presentaron los primeros productos del laboratorio para nuestros estudiantes de posgrado. De igual manera, se consolidó el área de producción de experiencias inmersivas con tecnología de fotografía 360 grados; con la cual combinamos los recorridos 360 con actividades educativas que permitan una estrategia vivencial más intensa por parte de nuestros estudiantes. Esta área tiene como propósito realizar los proyectos que las Escuelas de la Institución propongan con esta tecnología.

También en este año se implementó el primer consultorio virtual para el programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual permitirá a los estudiantes virtuales hacer un proceso de consultoría y asesoría empresarial en seguridad y salud laboral para los colaboradores de la empresa. Ello ayudará a acercar a los estudiantes a la realidad del entorno laboral, y brindará una asesoría de alta calidad a las empresas supervisada por los tutores del programa.

De igual manera, existe un trabajo importante en narrativas digitales con la creación de la documentación de tres municipios para la construcción de su plan de desarrollo; así como la creación de todas las historias de los colaboradores y la documentación de una empresa, información que es necesaria para realizar una auditoría operativa como la que requieren todas las empresas en la realidad.

Uno de nuestros proyectos incluye un mundo virtual amenazado por un pirata informático llamado Anthrax y que quiere robar toda la información de las personas; por eso se consiguen los mejores hackers, quienes tienen la misión de destruir los virus creados por este y derrotarlo.

Los proyectos que veremos en este libro son:

- **La implementación del área para ambientes inmersivos en fotografía 360:** nos muestra cómo se integró al laboratorio un área de fotografía 360 que permitirá desarrollar todo tipo de proyectos inmersivos. El objetivo es que nuestros estudiantes virtuales tengan un contacto y un recorrido por lugares reales como empresas, instituciones, etc. Parte del piloto de este proyecto el recorrido 360 de la Institución.
- **El consultorio empresarial para el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST):** este uno de los pocos, o tal vez, el único consultorio empresarial en línea. Las empresas se inscriben y la institución brinda asesoría y consultoría a través de los estudiantes y el aval de los profesores, para generar un proyecto de alta calidad. La idea es que este sea el modelo para la implementación de otros consultorios en las diferentes áreas de estudio.
- **Software para la elaboración y seguimiento de un plan de desarrollo municipal:** para la consecución de este proyecto fue necesario “construir” tres municipios con toda la información necesaria para elaborar su plan de desarrollo. La información secundaria y los encuentros ciudadanos también fueron simulados. Al final, el estudiante debe realizar el plan de desarrollo para el municipio en cuestión.
- **Simulador de pasivos y patrimonio: este simulador abarca tres tipos de empresas:** comercializadora, manufactura y servicios. El estudiante debe resolver el caso que le plantea el simulador. Puede estar relacionado con la financiación de una importación, con la nómina, etc. Para ello debe decidir cuál es el mejor banco, el tipo de bonos, si vender acciones o solicitar aportes de los socios, por ejemplo. El contador debe analizar la situación y sugerirle a la empresa la mejor opción con sus argumentos respectivos.
- **Juego para la gerencia de establecimientos bancarios (de crédito):** en este juego el estudiante es un gerente de banco y debe hacer la asignación de tasas y recursos para tomar las decisiones de captación y colocación de recursos de un establecimiento de crédito. Para ello, el estudiante debe tener en cuenta variables como la solvencia, el encaje y la usura en las tasas de colocación. El juego simula un año de la gestión del gerente bancario.

- **Simulador de auditoría operativa:** aquí se recrea la empresa Policalzado S.A.S., el estudiante puede descargar toda la información en cada una de las áreas. Con esa información hace el control interno, el análisis de riesgo y así encuentra cuáles son las áreas con mayores problemas. Hace su plan de auditoría con base en dichas áreas y hace entrega al empresario del respectivo documento de auditoría con los hallazgos y recomendaciones.
- **Software educativo para la ideación y planeación de un modelo y plan de negocios:** este software engloba tres herramientas en su interior. La primera de ellas sirve para la ideación de un negocio, empleando la metodología Design Thinking. Luego de obtener la idea más factible, se pasa al segundo software que es el modelo Canvas. Al realizar todos los pasos del modelo, se pasa al tercer software que permite realizar la evaluación financiera del proyecto con el fin de que pueda ser implementado.
- **Software educativo para el diseño de productos turísticos:** le permite al estudiante seleccionar un destino, hacer un análisis de este y establecer un inventario de atractivos. Desde allí puede diseñar un producto, empaquetarlo y costearlo. Al final obtiene un producto turístico que puede comercializar en su región en la vida real, y de esa manera, aportar al desarrollo de la industria turística del país.
- **Recorrido inmersivo 360 - Protege tu páramo.** Esta herramienta despierta la conciencia ambiental ya que hace tres recorridos por los páramos y el bosque andino. Con esta experiencia se espera crear una mayor conciencia ambiental dado que, además del recorrido fotográfico, en cada punto de observación hay actividades que el estudiante debe resolver. Incluso en el último escenario se presenta un caso en el que debe proponer soluciones y argumentarlas.
- **Juegos para los procesos de negociación con teoría de juegos:** este es el software de programación más retador porque no solo se trata de establecer los juegos en el marco de la teoría de juegos. Otro de los objetivos también consiste en que la programación conserve la lógica para entender el proceso de negociación a través del juego. El estudiante encuentra 8 tipos de juegos diferentes para responder.

- **Capítulo 11. Juego de introducción a la logística:** aquí el estudiante debe definir qué planta de producción debe abrir una empresa para cubrir su demanda con criterios económicos y estratégicos que beneficien a la empresa; ello a través del Método de gravedad y el Algoritmo de Add. Luego se debe evaluar por medio de un proceso de análisis comparativo (benchmarking) cómo es su posición con respecto a sus competidores.
- **Capítulo 12. Juego para la resolución de problemas en programación de computadores:** es un juego de programación donde los hackers infiltrados en la organización del pirata informático Anthrax, deben vencerlo para mantener la seguridad informática en el mundo. Luego el estudiante debe ingresar en un concurso para definir cuál es el mejor hacker que pueda vencer al pirata informático (cracker).
- **Capítulo 13. Juego para la gerencia de mercado:** en este juego el estudiante debe definir las características de los productos para su mercado objetivo, y de esa forma, obtener el producto que genere más impacto y presencia. Para ello, la empresa tiene tres ciudades diferentes con características de mercado distintas y atributos que afectan su participación en el mismo.
- **Capítulo 14. Juego para el cuadro integral de mando:** aquí el estudiante debe construir el plan estratégico, el cuadro integral de mando para la empresa que le asigna el software; y luego los indicadores, metas y objetivos estratégicos que le permitirán lograr dichas metas. Para conseguir los objetivos debe establecer sus planes tácticos y conformar sus equipos, comprar activos y pre-operativos.

En sincronía con el crecimiento del laboratorio, existen planes de implementar una sala de pruebas y vincular expertos en experiencia de usuario para un desarrollo más intuitivo y exigente. Ello permitirá un usuario más satisfecho con su proceso, sin olvidar nuestro objetivo principal que es la construcción de herramientas didácticas que refuercen el aprendizaje y la adquisición de competencias.

De igual manera, se quiere implementar el área de servicios para dar soporte tecnológico y respuesta (lo más inmediata posible) a nuestros estudiantes y tutores.

Los retos no terminan. Para el próximo año esperamos realizar el primer laboratorio de realidad mixta para operaciones aeroportuarias, un laboratorio químico y otro laboratorio de aire, agua y suelos; así como los desarrollos para mejorar la gestión de los tutores en los simuladores. Como siempre mantenemos nuestro lema según el cual la única manera de superarse es exigirse. Por eso, estos retos nos motivan y obligan a ser cada día mejores.

Esperamos que estos 14 proyectos sean de su agrado y sirvan para continuar con nuestro proceso de innovación educativa y didáctica; que los motiven a ustedes a formular sus propios proyectos de innovación, y si lo hacen, cuenten con nosotros para su implementación.

**Luis Martín Trujillo Flórez**

**Editor**

**Líder del Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo - LEAI -.**







- Capítulo 1 -

## Implementación del área para ambientes inmersivos en fotografía 360

### Autores

- **Luis Martín Trujillo Flórez.** Es estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad de la Plata, Magíster en Ambientes Virtuales de Aprendizaje de la Universidad de Panamá, Magíster en Edición Universitaria de la Universidad de Salamanca e Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional de Colombia. También es Líder del Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo (LEAI) de Educación Virtual del Politécnico Grancolombiano, desde su inicio en 2017. *Correspondencia:* [mtrujilo@poligran.edu.co](mailto:mtrujilo@poligran.edu.co)

- **Juan Gabriel Murillo.** Es Diseñador Industrial de la Universidad Jorge Tadeo Lozano y Especialista en Gerencia de Diseño de la misma universidad. Fotógrafo experto en Fotografía Publicitaria, Fotografía Esférica y Panorámica 360°, iluminación, maquillaje de elementos para fotografía y fotografía aérea con dron. Ha desarrollado múltiples proyectos 360 en hotelería, construcción, restaurantes y parques con su empresa BPHouse. *Correspondencia: bphouse.co@gmail.com*

## Resumen

Los juegos serios son una alternativa pedagógica en los actuales procesos de formación porque combinan aspectos empresariales con la dinámica del juego. El presente proyecto consiste en la creación, diseño, desarrollo e implementación de un juego gerencial para el programa de Administración de Empresas; el cual puede extenderse a otros programas académicos de índole empresarial. Consiste en un juego donde el estudiante es el CEO de la empresa y toma decisiones en las áreas estratégicas de la misma con el objetivo de maximizar el valor de la compañía.

El software propuesto tiene varios diferenciales con respecto a los juegos gerenciales disponibles, por ejemplo, el estudiante se encuentra en un mercado dinámico donde ayuda a construir la oferta de mercado con sus propias decisiones; otro factor es la incorporación de variables macroeconómicas que permiten que las decisiones se tomen en un entorno más próximo a la realidad. Un factor más es la existencia de ciclos económicos que provocan que el juego de simulación para cada periodo académico sea diferente y no se repita semestre a semestre, generando un proceso más aleatorio como pasa en escenarios reales. De esa manera, este proyecto presenta un juego único en su especie, útil para cualquier persona que desee fortalecer sus competencias en la toma de decisiones a nivel gerencial.

## Palabras clave

Realidad virtual, fotografía 360, aprendizaje situado.

## Introducción

En el proyecto se implementó el área de experiencias en 360 como parte del Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo (LEAI) que prestará el servicio de asesoramiento pedagógico, escritura de guion, grabación, edición, desarrollo e implementación de proyectos que requieren de tecnología 360°. Dichos proyectos tienen el objetivo de fortalecer las metodologías de aprendizaje en los diferentes programas de educación virtual o presencial que así lo requieran. Los proyectos que pueden realizarse empleando esta tecnología son: recorridos 360 con fines pedagógicos, visitas empresariales, salidas de campo, laboratorios, etc.

El propósito es que la Escuela correspondiente envíe al área de Experiencias 360 la propuesta de un proyecto con las necesidades académicas y el alcance que tendría. Si es aceptado se hace la planeación de la experiencia y el diseño pedagógico y se hace todo el proceso: redactar los guiones para los contenidos y actividades, hacer el escaneo 360 in situ, construir los materiales y publicar la experiencia para aplicarla con los estudiantes.

Normalmente, una experiencia de fotografía 360 es un recorrido virtual que le permite al usuario transitar un espacio como si estuviese allí. Lo puede hacer por medio de botones de navegación, aunque si cuenta con un visor, aumenta la sensación de realidad; por lo tanto, es muy empleado para conocer espacios de diversas índoles que van desde empresas, oficinas, hasta museos y atractivos turísticos. La más utilizada es Google Maps, que permite recorrer sitios en el mundo entero, aunque ahora se emplea mucho en proyectos de construcción para visualizar detalles arquitectónicos.

La pregunta es ¿qué pasa si a ese recorrido le agregamos nodos de información, más actividades de aprendizaje, espacios para la toma de decisiones y de argumentación? Entonces creamos toda una experiencia inmersiva de aprendizaje, donde se puede realizar visitas guiadas a empresas, así el estudiante puede recorrer y observar todo reproduciendo la sensación de estar realmente allí. El recorrido queda almacenado en la nube para ser visualizado a través de un sitio web. El usuario puede acceder desde un equipo o dispositivo con conexión a internet, y recorrer espacios reales de manera virtual que han sido escaneados previamente y así vivir una experiencia interactiva de alta inmersividad. Por lo tanto, después de montar el área 360 se iniciará con un proyecto piloto que consiste en un recorrido en la Institución, y luego con las solicitudes de las Escuelas se creará el portafolio de experiencias para trabajar en las aulas virtuales.

# Marco teórico

## Problemática que atiende

Una de las problemáticas más complejas que tienen los diferentes programas (Negocios Internacionales, Economía, Administración de Empresas, Ingeniería Industrial, Administración Pública, etc.) de modalidad virtual, es cubrir la necesidad de visitas empresariales guiadas que acerquen al estudiante a los contextos reales y lo involucren en sus futuros escenarios profesionales; e igualmente importante, que tengan un marco referente a lo que será su desempeño laboral.

Para los programas presenciales, la Institución Politécnico Grancolombiano cuenta con una serie de visitas guiadas a distintas empresas donde los estudiantes conocen las plantas, sus procesos y realizan un informe; convirtiéndose en más que una visita, en una experiencia de vida. Es claro que por la diferencia de modalidades, es difícil reunir un grupo de estudiantes de la modalidad virtual (quienes están en diferentes regiones) para llevarlos hasta una empresa por todas las implicaciones que trae consigo. Si bien ya existen en la Institución visitas empresariales para estudiantes de la modalidad virtual, la participación de esta población es demasiado baja con respecto a la totalidad que cursa el programa.

Ello se debe a razones como trabajo, dificultad del traslado a la ciudad, costos, etc.

Con esa primera preocupación nace el proyecto de crear visitas empresariales, donde se cuente con un portafolio de empresas y el estudiante pueda seleccionar diferentes sectores empresariales, de acuerdo con las necesidades del programa. Durante el recorrido se agregan nodos donde se reproduzca la información que la empresa da a cualquier visitante. Sin embargo, en el proceso de implementación fue mutando a un área 360 por la variedad de proyectos que podían elaborarse. Además, porque puede servir para todos los programas de la Institución, debido a que se pueden crear recorridos de lugares o sitios que se vuelvan una salida de campo, con actividades para los estudiantes. Asimismo, se pueden crear laboratorios donde el estudiante interactúe con el lugar y haga una práctica más real.

Es importante que el proceso se separe del mero recorrido y se vuelva una experiencia de aprendizaje, porque se corre el riesgo de ser algo meramente informativo y perder el propósito pedagógico.

Con la estructuración del área, los docentes podrán crear diversas propuestas para aplicar en sus aulas y los estudiantes podrán acceder desde sus aulas virtuales con sus respectivas guías metodológicas y, de este modo, convertir la inmersión 360 en una experiencia significativa de aprendizaje.

## **Antecedentes**

Son innumerables los recorridos en fotografía esférica o 360° que existen, y muchos de ellos se pueden trabajar con aplicaciones educativas. Por ejemplo, Google Maps es una herramienta que permite al usuario visitar diversos sitios del mundo como ciudades, atractivos turísticos, sitios de interés y darle la idea al espectador de cómo es el lugar. La aplicación Maps es de las más empleadas a nivel educativo. De igual manera, es fácil encontrar videos 360 con sitios de interés como el museo Louvre en Francia o el museo metropolitano de Nueva York, que cuenta con un vídeo que le permite al usuario pasear por sus salas y observar algunas de sus obras.

El uso más fuerte de esta tecnología se da a nivel empresarial, donde diversas empresas de diferentes sectores están aprovechando la tecnología. Por ejemplo, varios hoteles utilizan los recorridos para mostrar a sus clientes sus habitaciones, muchas constructoras muestran los modelos de sus casas, algunos restaurantes los usan para mostrar su mobiliario y sus platos. También encontramos parques que desean hacerle sentir el vértigo a sus clientes con vídeos 360 de las montañas rusas. La idea es motivar al cliente de una manera más sugestiva.

La empresa Kassani implementó un proyecto de aula 360, y se centra más en el inmobiliario, en aulas 360 para crear ambientes de aprendizaje en los salones de clase. Esta empresa las denomina aulas polivalentes, otros lo llaman aulas multipropósito; pero no se refiere a la tecnología de fotografía 360, sino a muebles y dispositivos electrónicos para un mejor ambiente de clase.

¿Qué significa lo anterior? Que hay un campo inexplorado para la educación. Las pocas experiencias que se han trabajado a nivel educativo no van más allá del simple recorrido. Por ejemplo, el video del Louvre va por el museo, pero no se detiene en las obras, ni tiene puntos o nodos de información que permitan conocer la historia de las pinturas, lo cual tendría un sentido pedagógico más amplio. Por eso el propósito más importante de este proyecto no se limita a hacer recorridos 360. Consiste en crear experiencias inmersivas de aprendizaje

que cuenten con nodos de información multimedia, actividades diversas que pueden ir desde la lúdica hasta la resolución de problemas que le permitan al estudiante dar respuesta a lo aprendido en el recorrido (incluso para visitas empresariales se puede pedir un informe de visita). Por lo tanto, un proyecto para el desarrollo de aprendizajes empleando la fotografía esférica no existe y los potenciales son gigantes. Por ejemplo, se podría hacer un acercamiento muy importante entre la academia y la empresa donde el estudiante (de forma remota) pueda conocer plantas, procedimientos y funcionamientos en campo que aplican en la empresa de manera emulada. Además, es una oportunidad para las empresas de ser conocidas de una manera no convencional.

## **Estrategia de aprendizaje**

Los ambientes inmersivos son cada vez más utilizados en el aprendizaje y se diferencian de los ambientes virtuales por su alta interactividad. Es decir, el estudiante trabaja sentidos (vista, oído, tacto) y genera diversas sensaciones y emociones. Esto hace que, si a un ambiente inmersivo se le inserta una Estrategia de enseñanza, se vuelva altamente significativo.

Un ambiente inmersivo educativo debe estructurarse con diferentes medios pedagógicos que permitan aumentar el nivel del aprendizaje; entre ellos se tienen los medios de experimentación académica donde los estudiantes pueden realizar experimentos, exploraciones o indagaciones. Otros son los medios de entrenamiento o ejercitación, donde se ubican los simuladores que permiten imitar situaciones con parámetros reales o confrontar un ambiente con alta situatividad que permita ver cómo es su desempeño. También están los medios de programación de la enseñanza, donde se genera retroalimentación a cada paso. Y los medios de control que sirven para determinar en qué medida los educandos han asimilado los conocimientos (Martínez, 2007). Una experiencia de aprendizaje puede elaborarse con tales medios, los que se utilicen depende más del diseño pedagógico que se realice y de los resultados que se esperan del estudiante.

Normalmente, los ambientes inmersivos recrean situaciones reales en ambientes controlados o remotos, y quien guía el proceso de aprendizaje puede diseñar las estrategias didácticas para lograr la adquisición de la competencia y evidenciar los conocimientos adquiridos, así como las habilidades desarrolladas durante el proceso de aprendizaje. Una de las estrategias inmersivas más empleadas es la realidad virtual, que puede tomar la

fotografía 360 como una opción para el diseño de experiencias de aprendizaje que les permite confrontar sus conceptos con espacios reales.

Aquí nace una discusión interesante. La fotografía 360 es un elemento que se encuentra dentro de la realidad virtual, la cual se define según Rowell (Citado en Muslares, 2009) como una “simulación interactiva por computador desde el punto de vista del participante, en la cual se sustituye o se aumenta la información sensorial que recibe”. A partir de esta definición se puede incluir la fotografía 360 en la realidad virtual porque permite la visualización de espacios con una percepción total y tales espacios son una recreación idéntica de la realidad. Por otra parte, Muslares (2018, p.12) afirma que “la realidad virtual integra tres características: simulación, interacción y percepción llegando a producir en el espectador una experiencia multisensorial”.

Con la primicia de recrear escenarios reales del quehacer laboral de un futuro profesional, se pretende que se diseñen situaciones de aprendizaje significativas para que el estudiante aplique sus conocimientos teóricos a una posible situación real. 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 y una ventaja la señalan Botella-Arbona y colegas (2007, p.17) quienes indican que en la realidad virtual “podemos introducir los elementos y los eventos que consideremos útiles, según el objetivo de aprendizaje que nos propongamos”. Por tal razón, y para efectos del presente proyecto se propone incluir contenidos informáticos y actividades educativas a los recorridos 360.

Se pretende crear los recorridos educativos en espacios de desenvolvimiento laboral como empresas e instituciones públicas o privadas. Esto permite recrear situaciones reales, por lo tanto, el aprendizaje situado se vuelve una estrategia transversal a los diferentes proyectos que se realizarán en el área de experiencias 360°. 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, las estrategias pedagógicas se diseñan con situaciones basadas en contextos laborales reales; con la herramienta tecnológica se emula la situación de la empresa o las condiciones del caso para el análisis del estudiante. Stein (1998) se refiere al aprendizaje situado como “una forma de crear significado desde las actividades cotidianas de la vida

diaria". En este sentido, para que las estrategias de aprendizaje diseñadas sean significativas no solo se construye una herramienta de alta interacción, sino que también se diseña con situaciones que retan al estudiante en un proceso de análisis.

Las experiencias inmersivas de 360 grados activan el aprendizaje sensorial, según Augé-Serra y Fransoy-Bel (2014) dado que el proceso de aprendizaje sensorial está basado en el principio de neuroplasticidad. Ello permite que el cerebro reorganice continuamente la información sensorial que recibe. Dicha estimulación es fundamental para la estructuración y funcionamiento del cerebro, lo que al parecer mejora los procesos de aprendizaje. El aumento de la sensación de intensidad con un ambiente inmersivo genera la sensación de vivencia que produce una experiencia más profunda, creando mayores significados para el estudiante. Al recrear una vivencia, los recorridos 360 vuelven al usuario protagonista, no testigo; así los ambientes de práctica no sólo se limitan a espacios físicos, sino que se crean ambientes de práctica virtuales que permiten que el estudiante logre incrementar sus habilidades o adquirir otras nuevas. Allí se pretende poner en práctica las habilidades cognitivas enlazadas a un modelo constructivista.

Por su parte, las nuevas tecnologías ayudan a enfocar el conocimiento construido hacia actividades basadas en hechos reales (Ma y Nickerson, 2006). Es así como una de las prácticas más desafiantes para la educación es fomentar y fortalecer espacios en los cuales los estudiantes enfrentan situaciones reales de su trabajo, y con ayuda de su tutor, usar herramientas que le permitan confrontar o poner a prueba los conceptos (Adams-Becker y cols., 2017). Los ambientes inmersivos son ideales para este fin, ya que permiten trabajar desde el análisis de situaciones reales, y se lo permite a estudiantes de programas virtuales o en línea, que no cuentan con instrumentos de guía procedimental in situ de su tutor (Ma y Nickerson, 2006).

La innovación consiste en tomar la tecnología 360 y hacer un recorrido por las diferentes organizaciones e insertar nodos de información que permitan construir todo un escenario de visita empresarial guiada. El estudiante podrá indagar las instalaciones y tendrá información que lo orientará e indicará los procesos existentes en la organización. Esta información es vital para entender los procesos y procedimientos de la compañía, por lo tanto, dependiendo del propósito de aprendizaje le permitirá al tutor aplicar varias metodologías activas.

Entonces se vuelve fundamental que la visita guiada genere un producto educativo que puede ser: informe de visita técnica, informe de diagnóstico de

la empresa, propuestas de alternativas de mejora, propuestas de intervención, corroborar el cumplimiento de las normas, etc. De igual manera, se pueden integrar otras actividades como cuestionarios, evaluaciones, pruebas y más diversos instrumentos para fortalecer la experiencia de enseñanza planteada por el docente.

El área de Experiencias 360 debe ser un espacio para el desarrollo de recorridos educativos. En el caso de las empresas se pretende que se incorporen a un portafolio empresarial virtual, con la posibilidad de incluir empresas internacionales. Además, puede generar proyectos de investigación, de innovación, e incitar a los docentes a modificar su práctica educativa. Según Moral y colegas (2014), la integración curricular con las TIC, demuestra que los alumnos son más receptivos, participativos y colaboradores con las tareas que desarrollan en el aula. La tecnología 360 facilita este proceso al dar la sensación de inmersión que propicia la realización de actividades interactivas y dinámicas, que facilitan la adquisición de nuevos aprendizajes.

Como el proyecto es la implementación de un área que brinde el servicio de crear ambientes 360 educativos, los resultados de aprendizaje dependen de cada proyecto que se implemente; con la condición de que debe impactar un módulo o asignatura específico de uno de los programas curriculares de la institución y debe ser parte del mismo, es decir, debe integrarse con los núcleos temáticos y la actividad evaluativa. No se hace como complemento, sino como una experiencia que incide con los aprendizajes esperados en el módulo o asignatura.

Para cada proyecto que se construye en el área se cuenta con una ficha técnica y una ficha pedagógica, que permitan tener elementos e indicadores de competencia para definir el propósito de aprendizaje de la experiencia 360. Se busca que los estudiantes, más allá de la región, tengan acercamientos a diferentes empresas del ámbito nacional o internacional. También se pueden recrear salidas de campo para acercarse al contexto que trabajarán en su quehacer profesional.

## **Modelo para la simulación**

En este punto como tal no hay un modelo para la simulación porque no hay una construcción de software. Por eso se explican los pasos para realizar un proyecto en el área de 360:

1. Las Escuelas (de acuerdo con las necesidades de sus programas) solicitan al área de Experiencias 360 la realización de un proyecto. Se nombra a un profesor responsable, quien realiza los convenios y acercamientos con la empresa determinada; y se encarga de gestionar los convenios para proceder con el proyecto si este lo requiere.
2. El área de Experiencias 360 remite los formatos de convenios para que sean firmados entre la empresa y la institución para efectos de confidencialidad y de reproducción.
3. El profesor realiza el contacto con la empresa apoyado por la parte legal de la institución, la consecución de los permisos o acuerdos, los horarios de grabación.
4. El área de Experiencias 360 provee un experto pedagógico, quien realizará junto con el docente, el diseño pedagógico y metodológico de la experiencia de aprendizaje y demás elementos o actividades que requiera el desarrollo del recorrido.
5. El área de Experiencias 360 suministra el diseño pedagógico para construir la ruta o recorrido y sincronizarlo con la estrategia. A su vez, asesora la construcción de la información que se presentará en los diferentes nodos como OVA, vídeos, textos, etc. Además, redactan con el profesor las guías para el estudiante, y asimismo, los formatos de entrega.
6. El área de Experiencias 360 presta el servicio de escaneo 360 in situ del recorrido, edición y combinación con los otros elementos, hasta llegar a la publicación del recorrido e integración con el aula virtual.

## **Desarrollo de la experiencia de aprendizaje**

La institución no contaba con un área de producción en 360, para ello se requirió de varios procesos:

1. Creación de los convenios legales que puedan ser firmados por la institución y la entidad donde se va a realizar el tour, también el convenio de confidencialidad y buen uso de la información, de acceso a las entidades y de uso del material final.

2. Se requiere la adquisición de equipos que permitan realizar tanto fotografía como video 360, por ejemplo, micrófonos 360. Para la edición se requiere de software especializado y la compra de equipos de cómputo de última generación.
3. En el equipo humano se requiere de un asesor pedagógico, un diseñador gráfico, un programador o desarrollador web. Profesores para construir el recorrido educativo y los diferentes materiales o actividades que tendrá el estudiante.
4. Capacitación del equipo de trabajo en fotografía esférica, manejo de los equipos y en manejo del software.
5. Publicación de las experiencias. Para ello se requiere de un espacio amplio en los servidores.

El proyecto se inició con la compra de los equipos de fotografía y de software para el levantamiento o escaneo 360. En el proceso se toman las fotografías esféricas, luego se hace la revelada digital, se construyen los panoramas y se arma el tour virtual en el software. Para ello se requirió de los servicios de un experto en la toma de fotos, edición y publicación de experiencias 360 para que sean publicadas; y se capacitó a todo el equipo del laboratorio para que ellos repliquen el proceso. De todos modos, es necesario contar con el apoyo del experto audiovisual, mientras se hace la curva de aprendizaje para que el equipo pueda continuar con el proceso de manera autónoma.

Para probar el funcionamiento del área, se realizó un proyecto piloto que consiste en el recorrido educativo 360 de la Institución Politécnico Grancolombiano. Con este fin se hizo el levantamiento de información donde cada una de las 16 Escuelas brindó porciones de la misma, se redactaron los guiones para los videos lineales y el área de comunicaciones grabó y editó cada uno de los vídeos.

En la elaboración del guion se estableció cada uno de los puntos 360 y de los nodos de información, así como sus contenidos. Se realizaron varios recorridos a las instalaciones para definir los puntos.

Se capacitó a todo el equipo en fotografía, fotografía esférica, revelado digital, creación de panoramas y publicación de recorridos.

Con el guion y las cámaras se hizo todo el escaneo 360 de la institución, se tomaron y revelaron más de 5000 fotos, se construyeron los panoramas, se

creó el tour en el software, se integraron a los nodos los diferentes vínculos y archivos de información. También se programaron las actividades para los estudiantes, se realizó la publicación y las pruebas del recorrido.

## Conclusiones

La innovación puede aplicarse en otros entornos o disciplinas. Una de las ventajas más importantes que tiene este proyecto es que las experiencias 360 pueden realizarse en cualquier espacio, cualquier empresa y adaptarse a las necesidades de aprendizaje de cualquier rama de estudio. Por lo tanto, es incremental porque mejora lo que ya existe; y a futuro puede crecer según los adelantos tecnológicos que se involucren a cada proyecto.

Son innumerables las investigaciones que demuestran que los ambientes inmersivos generan experiencias de aprendizaje más significativas. Este tipo de experiencias se diseñan de manera conductual, lo cual tiene como objetivo cumplir una función emocional donde el estudiante sienta que el recorrido es amigable y que puede navegar fácilmente. Un buen diseño conductual debe estar centrado en el ser humano y focalizarse en la comprensión y satisfacción de las necesidades que tienen quienes utilizan ese producto (Norman, 2004).

Para implementar un área de experiencias 360 no solo se requiere tener los equipos sino un grupo de personas que pueda realizar los proyectos: desde asesores y diseñadores para la elaboración de los contenidos educativos multimedia hasta programadores que realicen los desarrollos. También se debe contar con un equipo que publique en ambientes web. Se cuenta con el apoyo del área de tecnología que brinda los servidores y ayuda en la integración tecnológica necesaria para llevarla a las aulas. Y todo este equipo debe trabajar en sinergia sacar el proyecto adelante.

El área de Experiencias 360 quedará bajo el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo de Educación Virtual, donde se desarrollan proyectos similares empleando otras tecnologías. Sin embargo, es necesario realizar una curva de aprendizaje con uno o varios proyectos piloto; ya que cada proyecto (a pesar de utilizar la misma tecnología) tiene sus propios requerimientos.

Realizar proyectos 360 educativos es más complejo de lo que parece, se debe contar con toda la información de cada área; de lo contrario, el recorrido queda disparejo. Se debe diseñar cada actividad para que tenga sentido pedagógico en el recorrido y una funcionalidad para el ambiente inmersivo completo. Cada

punto tiene como mínimo 12 fotografías, cada una de ellas debe revelarse digitalmente para que haya una paridad en el punto 360, luego empalmarlas y corregir los puntos para que no se vean deformes, se debe crear los panoramas y montarlos en un software de tours 360. Es necesario elaborar cada material para cada nodo, programar las actividades y llevarlas a una base de datos para tener la información de cada usuario. En la elaboración del piloto de la Institución llevó más de seis meses, por lo tanto, es importante que la Institución cuente con la paciencia para desarrollar un proyecto de esta magnitud.

## Referencias bibliográficas

- Adams-Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Augé-Serra, M., Fransoy-Bel, M. (2014). Aprendizaje sensorial. En J.C. Martínez (Presidencia), *XXIII CONGRESO INTERNACIONAL de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica*. Conferencia llevada a cabo en Madrid, España.
- Botella-Arbona, C., García-Palacios A., Baños-Rivera, R.M. y Quero-Castellano, S. (2007). Realidad Virtual y Tratamientos Psicológicos. *Cuadernos de Medicina Psicosomática y Psiquiatría de Enlace*, 82, 17-31
- Ma, J. y Nickerson, J.V. (2006). Hands-on, simulated and remote laboratories: a comparative literature review. *ACM Computing Surveys*, 38(3), 24-ss.
- Martínez, M. (2007). *Propuesta Metodológica para el diseño de Multimedia Educativas del Programa Nacional de Formación de Medicina Integral Comunitaria en la República Bolivariana de Venezuela*. Escuela de Salud Pública. Cuba.
- Moral, M., Villalustre L. y Neira, M. (2014). *Oportunidades de las TIC para la innovación educativa en las escuelas rurales de Asturias*. Universidad de Oviedo, España. <https://www-sciencedirect-com.loginbiblio.poligran.edu.co/science/article/pii/S0210277314700101>

- Muslares, S. (2018). *La Realidad Virtual como narrativa digital en educación secundaria a través de Cospaces Edu. Estudio de caso: IES El Picarral*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid. [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:masterComEdred-Smuslares/Muslares\\_Miranda\\_Sonia\\_TFM.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:masterComEdred-Smuslares/Muslares_Miranda_Sonia_TFM.pdf)
- Norman, D. (2004). *Emotional Design. Why We Love (or hate) Everyday Things*. Basic Books.
- 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.
- Sagastegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1010-2015-05-24-Del%20aprendizaje%20difuso%20al%20aprendizaje%20situacional.pdf>
- Stein, D. (1998). Situated Learning in Adult Education. En R. Lynch (Ed.), *ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education, Center on Education and Training for Employment (pp. 195-202)*, College of Education, the Ohio State University.







- Capítulo 2 -

## **Consultorio empresarial virtual para el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral (SGSSL) para mipymes**

### **Autores**

- **Gisette Katherine Velandia Vargas.** Es Psicóloga, Especialista en Gerencia del Recurso Humano, Magíster en Sistemas Integrados de Gestión y estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación. Actualmente coordina el programa de formación profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral. Es consultora especialista en la gestión del talento humano e implementación de programas de riesgos psicosocial. Docente universitaria. *Correspondencia:* gkvelandia@poligran.edu.co

- **Mónica María Quiroz Rubiano.** Es Fisioterapeuta de la Corporación Universitaria Iberoamericana. Especialista en Gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. También es docente y tutora en Educación de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. *Correspondencia:* mquirozr@poligran.edu.co
- **Julián Andrés Martínez Rincón.** Es Ingeniero electrónico, Especialista en Gerencia de proyectos, Especialista en Salud ocupacional, Magíster universitario en Dirección y Administración de Empresas -MBA-. Actualmente es Líder de prácticas profesionales del programa de formación profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. También es consultor en seguridad vial, seguridad de la información, seguridad en la cadena de suministro, seguridad y salud en el trabajo. Docente universitario. *Correspondencia:* jamartinezrin@poligran.edu.co

## Resumen

La responsabilidad de una institución de formación en Educación Superior frente al impacto y el legado que deja a su país debe reflejarse en el compromiso de aportar desde los saberes propios en los que forma a sus estudiantes, facilitando y acercando el conocimiento a sectores desfavorecidos o con dificultad al acceso de la información. Por esto, desde el programa profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano (IUPG), se ha planeado una estrategia que pretende impactar las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes), que por diferentes condiciones no poseen los medios para la implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral (SGSSL). Por lo tanto, el presente capítulo, muestra cómo fue la experiencia de crear y desarrollar un consultorio para la asesoría y acompañamiento de las mipymes en la implementación de un SGSSL, de modalidad virtual y mediado por tecnología. Tal vez, aquí radica la innovación educativa, en la creación de un consultorio empresarial único en el país, ya que la mediación y atención se hace con herramientas tecnológicas que facilitan el proceso y la cobertura del territorio nacional. Además, cuenta con una finalidad educativa y una estructura de funcionamiento definida por medio de un desarrollo web con herramientas de comunicación sincrónica

y asincrónica, así como una base de datos para el seguimiento y control de los proyectos y la integración de un software especializado en el análisis e implementación de SGSSL denominado SGSSTool. Actualmente el programa tiene 4000 estudiantes, y como todos deben cursar la práctica profesional, se convierte en un proyecto de alto impacto, por cobertura de estudiantes y por la posibilidad de darle servicio a las empresas en todo el territorio nacional.

## Palabras clave

Consultorio empresarial virtual, Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral (SGSSL), práctica aplicada.

## Introducción

El propósito fundamental de un consultorio empresarial para *mipymes* es lograr un impacto social donde se articule la academia con el medio laboral y empresarial. Lo anterior, dado que la relación recíproca que se gesta genera beneficios para todos los actores, permite a los estudiantes desarrollar y apropiarse competencias prácticas del “saber hacer”, además de acercarlos al sector real e implementar un SGSSL en una micro, pequeña o mediana empresa, entendiendo el alcance y las diferentes oportunidades de aprendizaje que el proceso genera. Otro actor beneficiado es la academia que, al participar en sectores productivos reales, puede entender las necesidades de formación que exige el medio y de esta forma mantener actualizada y acertada su oferta curricular. Por último, las *mipymes*, que cuentan con un consultorio liderado por una institución de educación superior con servicios gratuitos que les permiten superar las dificultades que puedan tener para implementar un SGSSL, y de esa manera, acceder a un servicio de calidad y al alcance de sus necesidades para dar cumplimiento con los requerimientos mínimos legales en este aspecto.

El planteamiento de un consultorio de SGSSL para *mipymes*, surge de un panorama nutrido por la normatividad vigente que obliga a todas las organizaciones a dar cumplimiento a los estándares mínimos de seguridad y salud laboral establecidos. Sin embargo, para el programa académico es de especial interés apoyar a las empresas a disminuir la accidentalidad y enfermedad laboral, propiciando mejores lugares para trabajar con condiciones adecuadas que fomenten el bienestar de sus colaboradores para que así las

organizaciones cuenten con trabajadores productivos que tengan una cultura de prevención y salud laboral.

Por lo anterior, se propone como estrategia pedagógica la creación de un consultorio para la Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral, enfocado hacia las *mipymes*, con el fin de diagnosticar, planear y ejecutar acciones para la gestión de los riesgos laborales, a través de herramientas TIC, permitiendo: 1. Configurar un espacio de práctica profesional para estudiantes del programa por medio de un portal web denominado: Consultorio virtual de la Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo para *mipymes*. 2. A partir de una herramienta de software de GSSL empresarial adaptado al aprendizaje, permitir a los estudiantes de último semestre auditar el cumplimiento mínimo de los requisitos establecidos para la implementación del SGSSL 3. Crear (para dichas empresas) el plan de intervención para la mitigación del riesgo laboral.

Es entonces una propuesta educativa e interactiva que busca el acercamiento de la IUPG a las empresas del país de una manera práctica, ya que, al ser virtuales el programa y el consultorio, se logra cobertura nacional. El consultorio será gestionado por tutores y expertos en la materia, apoyados por estudiantes de último semestre que desarrollan su práctica profesional.

## Marco teórico

### Problemática que atiende

La propuesta del consultorio de GSSL para *mipymes*, surge a partir de dos necesidades latentes en el marco de formación. La primera, el panorama de acompañamiento, atención y apoyo a la gestión de los riesgos laborales a *mipymes*. Al respecto la revista Dinero (s.a., 2016, p.1) afirma que: “las micro, pequeñas y medianas empresas aportan el 80,8% del empleo del país”, además complementa su información afirmando que el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT), en el 2015 tenía registradas 2'518.120 pequeñas y medianas empresas en las Cámaras de Comercio, “de las cuales 39,9% corresponden a sociedades y el restante 60,1% son personas naturales”. Esta estadística permite entender la fuerza laboral que representan estas empresas, infiriendo también el número de personas que día a día se encuentran expuestos a riesgos laborales (en desarrollo de sus funciones) y requieren de la gestión de los mismos. La Organización Internacional del Trabajo indica que:

Las *pymes* se caracterizan por su elevado índice de accidentes y enfermedades; la frecuencia de los accidentes en empresas pequeñas es un 20% superior que, en empresas con más de 100 trabajadores, y un 40% superior que en empresas con más de 1.000 trabajadores (OIT, 2013).

Teniendo en cuenta tanto el número de *mipymes* existentes en Colombia, como la población expuesta y la alta probabilidad de accidentes o enfermedades laborales, la necesidad de generar un espacio que les asesore en riesgos laborales es más que inminente. En el mismo estudio, la OIT (2013) indica que la vulnerabilidad de las *pymes* frente a la implementación de un SGSSL se da por diferentes razones:

- La ausencia de personal interno dedicado a la seguridad y la salud
- La falta de acceso a servicios externos de seguridad y salud en el trabajo
- La experiencia limitada de empleados y trabajadores de las *pymes*, quienes con frecuencia presentan precariedad y suelen ser de ciclo corto ya que aparecen y desaparecen con relativa rapidez
- El limitado conocimiento de lo que constituye un equipo y maquinaria "seguros"
- La percepción del costo de las mejoras. A menudo, los empleadores de las *pymes* no establecen la relación entre, por una parte, los accidentes y las enfermedades y los costos asociados a los mismos y, por otra, la productividad y la rentabilidad.

Para la creación del consultorio se realizó un trabajo basado en las diferentes oportunidades que brinda el panorama normativo, la búsqueda de un mejoramiento curricular que redunde en la calidad académica, el alcance en las diferentes regiones que brinda la modalidad virtual y la proyección social de la Institución.

La normatividad colombiana hace obligatorio la implementación del SGSSL en todas las empresas públicas y privadas del país. Uno de los objetivos del Ministerio de Trabajo en Colombia es que ningún trabajador quede sin protección y que la gestión de los riesgos prevenga, proteja y atienda los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrir por la ejecución de sus labores. Para asegurar este objetivo, se crean estrategias de intervención

y apoyo a las empresas, contando para dar cobertura y asegurar la gestión con las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL). Haciendo un recorrido por los servicios que aportan, se evidencia que la cobertura a las mipymes, es de baja frecuencia y con pocos servicios; el registro se limita a los servicios ofertados por las ARL en materia de acompañamiento e información, pero no existen registros validados de impacto frente a los recursos de apoyo en la implementación del SGSSL con los que cuentan las mipymes.

La Asociación Colombiana de las micro, pequeñas y medianas empresas (ACOPI, 2016) plantea en su estrategia gremial para apoyar a las pymes, como uno de sus objetivos las "(...) alianzas con firmas de consultoría profesional en liderazgo estratégico y universidades para el acompañamiento en la implementación del SG-SST en las pymes a menores costos".

La creación del consultorio también parte de la necesidad de formar en competencias del "saber hacer" a los estudiantes del programa, con parámetros de calidad académica. Para ello se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo puede implementarse una práctica profesional respaldada por la tecnología que fomente al acercamiento del sector real y brinde cobertura nacional? Lo anterior teniendo en cuenta que la modalidad es virtual y que se debe pensar en una práctica mediada por la tecnología, lo que se vuelve una ventaja significativa ya que el programa tiene cobertura en todo el país. Además, el consultorio al ser mediado por tecnología puede dar servicios a empresas de regiones apartadas convirtiéndose además de un espacio de aprendizaje, en un servicio social para las comunidades de las diversas regiones.

## **Antecedentes**

De acuerdo con la normativa vigente para el sector de la Seguridad y Salud Laboral en Colombia, la Resolución 0312 de 2019 del Ministerio de Trabajo, indica que las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) que se constituyen por diez (10) o menos trabajadores permanentes, pueden acceder a la asesoría en el diagnóstico, diseño e implementación del SSGL de entidades como empresas contratantes, fundaciones, agremiaciones, asociaciones, cámara de comercio, sociedades científicas, organismos internacionales, universidades e instituciones universitarias que formen y capaciten por medio de programas de educación formal en nivel técnico, tecnológico, profesional,

especialización o maestría y ofrezcan un servicio de consultoría sin costo, bajo la supervisión y guía de un docente con experiencia y licencia en Seguridad y Salud Laboral (SSL).

De lo anterior, y ante la posibilidad de generar dichos espacios, se ha evidenciado la implementación de algunos consultorios universitarios que brindan asesoría en la materia. A partir de una búsqueda realizada por los investigadores de este proyecto entre las universidades registradas en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), se hallaron 92 instituciones a nivel nacional que proveen educación formal en diversos niveles de formación vinculadas a la SSL y similares. De ellas, 4 instituciones universitarias prestan servicio de consultorio en SSL o Prevención de Riesgos Laborales (PRL), siguiendo los lineamientos de la normatividad vigente establecida por el Ministerio de Trabajo en lo referente a la implementación del SG-SSL (Ministerio de Trabajo, 2019; Presidencia de Colombia, 2015), que establece los estándares mínimos del SG-SSL para las personas naturales y jurídicas establecidas en dicha resolución y cuya aplicación varía teniendo en cuenta el nivel de riesgo y cantidad de trabajadores.

Es importante resaltar que la oferta de servicios de estos consultorios es presencial, lo que significa que no existe en el país un consultorio virtual como el diseñado por el IUPG en este proyecto.

## **Estrategia de aprendizaje**

El consultorio de GSSL es un espacio que le brinda a las mipymes la posibilidad de gestionar su SGSSL a través de servicios de asesoría y consultoría. Por lo tanto, se diseñó con un doble propósito, el primero a nivel empresarial y pretende fomentar la calidad de vida de los colaboradores en su lugar de trabajo, facilitar el cumplimiento legal y normativo a los empresarios y estructurarse como un servicio de responsabilidad social de la IUPG. El segundo es formativo, como un espacio de práctica para los estudiantes de últimos semestres, que trabajan en empresas reales con problemáticas reales a través de un diagnóstico de la empresa. Se proporcionan posteriormente soluciones y recomendaciones en el campo de la SSL.

Los consultorios universitarios que brindan asesoría en diagnóstico, diseño e implementación del SGSSL representan diversos beneficios a las mipymes, entre ellos:

- Guía en la evaluación inicial del SGSST
- Identificación de peligros, evaluación, valoración y gestión de los riesgos
- Ayuda en el diseño del plan de trabajo anual
- Vincular un programa de capacitación, entrenamiento inducción y re-inducción al personal
- Asesoría en estrategias de prevención, preparación y respuesta ante emergencias
- Orienta en la medición y evaluación de la gestión
- Ayuda a definir acciones preventivas o correctivas de acuerdo con las necesidades de la empresa.

De igual manera, para el consultorio la responsabilidad social es fundamental. Esta es precisamente una de las razones de que sea virtual: tiene una mayor cobertura e impacta más a las diferentes regiones, ya que cualquier empresa o persona del país puede acceder a los servicios ofertados. (Castilla y Camacho, 2012) proponen unos criterios de calidad en las acciones de responsabilidad social universitaria para la atención a la comunidad. Los siguientes principios se adaptan a los propósitos del consultorio:

1. **Experiencial:** son de naturaleza diversa, es decir, impactan a todos los sectores económicos y se articula con las dinámicas de los actores involucrados o las empresas.
2. **Organización, registro y comunicabilidad:** gran parte de la innovación educativa propuesta en este proyecto trata de contar con dos herramientas de software. La primera se desarrolla desde el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo y se centra en el registro, seguimiento y control de cada uno de los proyectos que se adelantan en el consultorio. La segunda es el software especializado en SGSST denominado SGSSTool, que es una herramienta comprada por la Institución con desarrollos propios. Con estas dos herramientas el estudiante, los tutores y las empresas podrán hacer un seguimiento de los proyectos y darles continuidad en futuras asesorías.

3. **Interdisciplinariedad:** se centra en la sinergia interna y externa. También afecta diversos procesos de la empresa como higiene y seguridad industrial, investigación de accidentes, salud laboral, entre otros. Teniendo en cuenta aspectos sociales, políticos, económicos, educativos, científicos, tecnológicos, culturales, etc.
4. **Sustentabilidad:** los proyectos realizados van enfocados hacia el desarrollo sostenible; y se centran en la creación de conductos o cultura de prevención, si bien debe abarcar otros temas como el ahorro de recursos y el reciclaje.
5. **Ética:** se pretende despertar conciencia de los deberes en lo relacionado con la normatividad. Pero más allá, es generar acciones que propendan por el bienestar laboral en salud, integral y físico de los colaboradores.
6. **Inclusión:** se debe generar inclusión en las organizaciones de todo tipo y articulación armónica entre los actores y los escenarios que median la construcción de calidad de vida de la sociedad integrando diversos sectores económicos.

Para el diseño e implementación del consultorio, se tiene en cuenta cómo las tecnologías digitales han modificado la escena educativa, propiciando nuevos y amplios escenarios de aprendizaje (Salvat y Fructuoso, 2015), indican que “el uso de Internet y de los medios sociales está creciendo y la educación formal se está quedando atrás en el aprovechamiento de los beneficios de las TIC para aumentar y mejorar las oportunidades de aprendizaje”. Por lo tanto, este proyecto se convierte en un escenario nuevo que potencia las ventajas de las TIC como herramienta pedagógica que facilita el aprendizaje del estudiante, mientras acerca al sector real con la academia.

El consultorio se estructuró bajo el modelo que plantean Montoya y Aguilar (2013). Es un sistema denominado Triángulo de Sábado. Se plantea “que este sistema de aprendizaje y relaciones entre la ciencia y la tecnología se base en las fuertes relaciones entre tres actores: Estado, sector productivo y academia” El Estado provee las normativas y legislaciones para regular los procesos de gestión de las empresas de los sectores productivos. El sector productivo (principalmente la mediana y pequeña empresa) debe implementar el SGSST por normativa, convirtiéndose así en la materia prima con la necesidad para realizar la implementación de dicho sistema. La academia es el ente que cuenta con el conocimiento y la tecnología para brindar la asesoría para

el cumplimiento de los estándares mínimos, esto provoca que exista una necesidad desde la empresa que puede cubrir o apoyar la academia.

Por lo anterior, se plantea el consultorio como un proveedor de servicios, garante de asesorías y consultorías de calidad. Esto significa que se cuenta con un espacio de responsabilidad social donde se brindan asesorías gratuitas a las empresas que así lo requieran y se inscriban en el consultorio y acepten las políticas dadas por el mismo; orientadas por un profesional en formación o practicante con el acompañamiento y supervisión del equipo docente. El servicio de diseño que presta el consultorio consiste en una evaluación inicial o diagnóstico del sistema de seguridad y salud laboral que posea la empresa. Identificado el estado de dicho sistema se procede a diseñar el mismo, acorde con los estándares requeridos para el cumplimiento de la normatividad colombiana. Además, cuenta con una serie de consultorías y capacitaciones que la empresa deba implementar como parte de su SGSST. Estos servicios tienen un costo ya que debe contratarse personal especializado para los diferentes servicios.

El consultorio se centra en el diseño gratuito y acompañamiento de la implementación de un SGSSL en mipymes, de manera virtual, significa que para construir la herramienta desde la parte tecnológica se hace necesario un desarrollo html, combinado con una construcción de base de datos y un módulo de integración con la herramienta SGSSTool. La Tabla 1 muestra los beneficios para la Institución.

**Tabla 1. Beneficios del consultorio para la IUPG**

<p>Institucionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con egresados de alta calidad académica que han realizado sus prácticas en escenarios laborales reales para el programa de Gestión en la Seguridad y la Salud Laboral, innovando en la creación de un consultorio mediado por las TIC en un proceso de formación en modalidad virtual.</li> <li>• Amplia cobertura en el país. Por ser un proceso virtual, les permite a los estudiantes de la modalidad atender las necesidades de las diferentes regiones.</li> <li>• Innovar a través de servicios tecnológicos que faciliten el trabajo de la SGSST.</li> <li>• Proyectar a la Institución como referente en el país en la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para las pymes.</li> </ul>
------------------------	--

<p>De responsabilidad social</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar el sector empresarial con los programas para la mitigación del riesgo.</li> <li>• Contribuir a pymes que por su capacidad económica no pueden acceder a asesorías de alta calidad como las que va a brindar el consultorio.</li> <li>• Aportar al cumplimiento de los objetivos del Ministerio de Trabajo en relación con la mitigación de los riesgos laborales.</li> </ul>
<p>Académicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindamos a los estudiantes del programa la posibilidad de confrontar sus conocimientos en escenarios reales y en situaciones reales.</li> <li>• Fortalecer los procesos de investigación que impacten en los resultados del programa, pues cada proceso que se adelante se consignará en un banco de proyectos.</li> <li>• Contar con una nueva opción de práctica laboral para el programa.</li> <li>• Innovar en estrategias de intervención a partir de las experiencias prácticas de los estudiantes.</li> <li>• Creación de semilleros de investigación.</li> <li>• Publicaciones de los resultados de investigación en revistas indexadas.</li> <li>• Información que permita procesos de mejora curricular que repercutan en renovación de registro y acreditación de alta calidad.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

La práctica aplicada es una actividad curricular obligatoria dentro del plan de estudios en el programa de Seguridad Laboral y Salud en el Trabajo de la Institución. Sánchez (2005) la define como períodos de formación que los estudiantes realizan en el sector productivo con el objetivo de conocer el contexto laboral, sus procedimientos, sus técnicas, su cultura y familiarizarse con las organizaciones en las que probablemente se desempeñará en su quehacer profesional. Esto significa que la práctica aplicada es amplia y se divide en cuatro estrategias pedagógicas que el estudiante puede elegir según

su interés o necesidad de formación. Estas son: 1. Convenio por vinculación laboral; 2. Contrato de aprendizaje; 3. Investigación aplicada y 4. Consultoría empresarial. Este proyecto se centra en la implementación de la cuarta opción a través de mediación con escenarios y herramientas virtuales de comunicación y gestión.

El diseño del consultorio se estructura dando cumplimiento a lo establecido para el ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), según el Decreto 1072 de 2015. Por otro lado, la finalidad pedagógica de la práctica es prioritariamente de aplicación. Es decir, de generar espacios donde los estudiantes confronten los conocimientos adquiridos durante su etapa formativa y puedan enfrentarse a situaciones o resolver problemas reales. Por eso, el planteamiento metodológico se basa en el aprendizaje por problemas, no solo se centra en el hacer del estudiante; sino que integra el saber visto como conocimientos previos y los que le brinda el sector real.

Según Dueñas (2001), el modelo del enfoque pedagógico del aprendizaje basado en problemas tiene varias etapas. La primera es el caso o problema objeto de estudio. Este se obtiene de las empresas, para ello, una empresa se inscribe en el portal virtual del consultorio, se genera en la base de datos la inscripción y un profesional de la Institución se comunica con la empresa. Cuando se oficializa, al estudiante se le asigna la práctica, y comienza con la recolección de la información de la empresa, así como la exposición del caso y necesidades a través del diagnóstico inicial.

La segunda etapa es la identificación de conocimientos apropiados y de necesidades de aprendizaje. Con el diagnóstico el estudiante empieza asociar e indagar las posibles soluciones a las necesidades de la empresa y, de esa manera, realizar su intervención. Aquí el proceso se hace de manera conjunta con el tutor o docente que orienta la asesoría.

La tercera etapa es el uso de recursos. Esto se hace de manera autónoma por el estudiante a través de un software especializado en SGSST, donde alimenta la información y obtiene los resultados.

Por último, el problema se resuelve total o parcialmente, se identifican nuevas necesidades de aprendizaje o se plantean nuevos problemas. De igual manera se hace una fase de socialización entre practicante, docente y empresa y se le entrega el informe o plan de trabajo para la implementación o mejora del SGSST.

Cada asesoría debe generar un trabajo o documento escrito que realiza el estudiante, aprueba el tutor y se entrega a la empresa. Este documento lo provee el software, y se envía a un repositorio con una base de datos de seguimiento de los proyectos que permiten tener una hoja de ruta (roadmap) de lo que ha hecho el consultorio.

De igual manera, el consultorio cuenta con otros espacios académicos. Por un lado, un espacio de gestión de proyectos donde se conservan los avances de cada asesoría y los responsables; además de ser un repositorio de los proyectos realizados. Por el otro, un espacio administrado y manejado por los docentes denominado “temas de interés”, que consiste en un blog donde regularmente (cada mes), se publica información de interés, consejos de implementación, modificaciones en la normativa, eventos, etc. Estos documentos serán producidos por los tutores del programa y subidos o retirados por el administrador. Debe tener un contador de visitas y un espacio para comentarios después de cada publicación.

Hay otro espacio con elementos académicos que se conoce como Casos de éxito. Aquí se pretende evidenciar los casos con las empresas afiliadas que han tenido gran impacto, y se busca además documentar la experiencia con las empresas y publicar vídeos que visualicen la labor que se desarrolla.

Por lo tanto, la evolución de la pedagogía asociada o mediada al uso de las herramientas tecnológicas exige la innovación. Al respecto, Reig y Vélches (2013) proponen que las pedagogías emergentes deben promover “la proactividad, la generación de preguntas y el espíritu innovador para resolverlas”. Ello se puede lograr a partir del desarrollo de estrategias interactivas, que fomenten la praxis a partir de la resolución de conflictos, experiencias que acerquen a las realidades, estrategias que fomenten la interacción social y, por consecuencia, desarrollen competencias.

## **Modelo para la simulación**

Este proyecto se enmarca en las categorías de:

- Cultura digital: uso de la tecnología en el proceso de enseñanza y desarrollo de la competencia digital en el estudiante
- Estrategias didácticas: metodologías de aprendizaje activas, aprendizaje colaborativo, resolución de problemas, retos y/o dilemas reales

- Espacios educativos: conexión de espacios formales e informales que configuren entornos de desarrollo.

La Resolución vigente 0312 de 2019, faculta a los consultorios universitarios en tres apartados de la norma. En dichos apartados se reconoce el apoyo que puede resultar del asociarse con las universidades y sus estudiantes en formación de último semestre para el préstamo del servicio y asesoría para el diseño y ejecución del Sistema de Gestión de SST. En la Tabla 2 se describen dichos apartados:

**Tabla 2. Alcance de las consultorías universitarias, según la Resolución 0312 de 2019**

Apartado	Alcance	Descripción del alcance
Artículo 5	Apoyo, asesoría y capacitación para empresas con diez (10) o menos trabajadores y unidades de producción agropecuaria con diez (10) o menos trabajadores de forma permanente. Las empresas de diez (10) o menos trabajadores y las unidades de producción agropecuaria con diez (10) o menos trabajadores de forma permanente, pueden contar con el apoyo y asesoría para el diseño y ejecución del Sistema de Gestión de SST, de las siguientes entidades.	Los consultorios en riesgos laborales que constituyan, creen o conformen las instituciones educativas que cuenten con programas de educación formal de nivel técnico, tecnológico, profesional, especialización o maestría en Seguridad y Salud en el Trabajo o instituciones que ofrezcan programas de formación para el trabajo y desarrollo humano en Seguridad y Salud en el Trabajo, están facultados para asesorar y capacitar para el diseño del Sistema de Gestión en la Seguridad y Salud en el Trabajo de manera gratuita y bajo la supervisión de un docente con licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo.

<p>Artículo 11</p>	<p>Apoyo, asesoría y capacitación para empresas de once (11) a cincuenta (50) trabajadores. Las empresas de once (11) a cincuenta (50) trabajadores, pueden contar con el apoyo y asesoría para el diseño y ejecución del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, de las siguientes personas:</p>	<p>Las personas que estén certificadas con el curso virtual de cincuenta (50) horas según lo establecido en la Resolución 4927 del 2016 del Ministerio de Trabajo o la norma que la adicione o modifique y estén cursando último semestre en programas de formación en SST de nivel profesional, especialización o maestría y tengan vínculo laboral con la empresa de once (11) a cincuenta (50) trabajadores, podrán realizar el diseño del Sistema de Gestión en SST, bajo la supervisión de un docente con licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo, sin costos para los empleadores o contratantes, este beneficio solo se da una vez por estudiante.</p>
<p>Artículo 13</p>	<p>Apoyo, asesoría y capacitación para Unidades de Producción Agropecuaria de once (11) a cincuenta (50) trabajadores. Las Unidades de Producción Agropecuaria de once (11) a cincuenta (50) trabajadores, sin importar su capital o medios de producción, pueden contar con el apoyo, asesoría y asistencia técnica, para el diseño y ejecución del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, de las siguientes personas.</p>	<p>Las personas que estén certificadas con el curso virtual de cincuenta (50) horas según lo establecido en la Resolución 4927 del 2016 del Ministerio de Trabajo o la norma que la adicione o modifique y estén cursando último semestre en programas de formación en SST de nivel profesional, o posgrado en SST y experiencia en el sector agropecuario y tengan vínculo laboral con la Unidad Agropecuaria de once (11) a cincuenta (50) trabajadores, podrán realizar el diseño, administración y ejecución del Sistema de Gestión de SST en tales Unidades de Producción bajo la supervisión de un docente con licencia en SST, sin costos para los empleadores o contratantes.</p>

Fuente: elaboración propia basada en la Resolución 0312 de 2019 (Ministerio de Trabajo, 2019)

Todo el consultorio a nivel externo (tutor, empresa) se visualiza en la página web. Consta de las siguientes secciones:

- 1. Quiénes somos:** presenta el consultorio, la misión, visión, qué hace y las convicciones que orientan el proceso.
- 2. Servicios:** se divide en dos categorías: servicios generales y servicios adicionales. Los generales o normales son para la práctica aplicada, los adicionales son servicios pagos centrados en la consultoría y la capacitación. En este espacio, si el usuario está interesado puede diligenciar un formato de contacto que va a la base de datos y abre un caso. Posteriormente, los administradores del consultorio se ponen en contacto con la empresa y formalizan el proceso. En un futuro, se plantea la implementación de un chatbot que permita atender al usuario.
- 3. Casos de éxito:** es el espacio para publicar los casos destacados que se han trabajado en el consultorio.
- 4. Temas de interés:** es el espacio para publicar la información más relevante sobre el tema. La misma es manejada por el administrador del consultorio y redactada por los docentes o profesionales del área; también pueden ser documentos destacados de los estudiantes.
- 5. Contáctenos:** es el espacio para inscribir la empresa y subir todos los documentos legales exigidos por la normatividad en consultorios empresariales de tipo educativo.

Después de la página web, se cuenta con una base de datos. Esta base de datos tiene el registro y control de todos los proyectos realizados en el consultorio; ello para futuros proyectos de investigación, auditorías y como repositorio. La base de datos debe contar con un administrador, que será el profesor encargado del consultorio nombrado por la Escuela correspondiente. Dicho docente actualiza la información, asigna los responsables a cada proyecto y gestiona el registro con las empresas, todo con la ayuda de la base de datos.

A nivel interno, el estudiante ingresa a su aula virtual y desde el campus universitario con su usuario y contraseña puede acceder al software. El estudiante tiene una comunicación con el tutor, no con el empresario; y todo el proceso se trabaja desde el aula como si fuera un módulo más de su plan de estudios, allí recibe la retroalimentación y evaluación de su tutor.

## Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

Para lograr el desarrollo de la estrategia y brindar solución a las necesidades planteadas, se desarrolló el proyecto en las siguientes fases:

### Fase 1. Investigación

Se buscó identificar que conocimiento tienen las mipymes sobre la obligatoriedad de implementar un SG-SST, describir las posibles necesidades que puedan tener frente a la asesoría técnica en cuanto a esta temática, al igual que describir el servicio que reciben de las ARL. Para lograr dicha descripción se realizaron las siguientes actividades:

1. Se articuló con el consultorio y facilitaron el acercamiento a las mipymes vinculadas y se observó su conocimiento del tema y el servicio obtenido
2. Se creó una encuesta validada por expertos, para guiar el acercamiento y la descripción del panorama de la GSSL en las pymes
3. Se generó una revisión literaria frente a las publicaciones realizadas en bases científicas del servicio brindado por las ARL a las pymes
4. Se gestó un semillero de investigación que soporta la investigación
5. Se hizo indagación de los diferentes servicios que las ARL ofrecen en su página web, para brindar el servicio de asesoría y apoyo a la implementación del sistema en las pymes.

### Fase 2. Desarrollo e innovación de software para servicios del consultorio

Dentro del desarrollo de las estrategias de innovación mediadas por las TIC, se gestaron:

**Software de sistema de auditoría del cumplimiento del SGSSL, para pymes:** se adquirió un software de Diagnóstico e implementación del SGSSL en empresas, el cual es adaptado a partir de criterios de expertos consultores y tutores virtuales. Ello con el fin de que pudiese ser una herramienta pedagógica que guía al estudiante en la implementación de la consultoría.

Usando la herramienta, el estudiante podrá realizar las siguientes funciones en el consultorio de SGSST:

- Diagnóstico a pymes a partir de una auditoría en el cumplimiento de estándares mínimos del SGSST
- A partir del diagnóstico, proponer propuestas de planes de intervención
- Aportar a las pymes en la gestión del riesgo
- Generar servicios de formación y capacitación que ayuden a la mitigación de los riesgos en las diferentes pymes.

El software llamado SGSSTool se desarrolló en lenguaje de programación PHP 7.0 con motor de base de datos MariaDB y metodología de desarrollo de software orientado a objetos. En el desarrollo de la herramienta se evidenció la necesidad de interacción de los académicos con los desarrolladores, para identificar si el diseño cumplía con las necesidades académicas y pedagógicas.

Según Serrador y Pinto (2015), entre los aspectos que enmarcan una metodología ágil están la interacción continua con los clientes, un manejo de la incertidumbre flexible y el diseño continuo. Por lo anterior, se definió la aplicación de la metodología Scrum para el desarrollo del software, diseñada para equipos de aproximadamente 10 personas. Generalmente se basa en ciclos de desarrollo de dos semanas, llamados sprints; así como reuniones cortas denominadas stand-up meetings (Zapata y cols., 2018), lo que permite realizar cambios en el diseño de acuerdo a los requerimientos académicos.

El desarrollo del software SGSSTool se dividió en 4 etapas. La primera es la validación de expectativas, dentro de la cual se realiza la identificación y documentación funcional de brechas (gaps). En la segunda está la configuración, que se divide en dos sub-etapas: 1. Configuración del software respecto a la configuración y priorización de gaps identificados en la primera fase, junto con la realización de pruebas internas. 2. Desarrollo y pruebas de los gaps, junto con la documentación funcional. La tercera etapa es la preparación, donde se realizan pruebas de escenarios finales, validación de pruebas y cargue de datos. La cuarta es la implementación, donde el software se articula con la plataforma del consultorio y el LMS de la Institución: Canvas; para que así el estudiante pueda acceder a la herramienta desde su aula virtual y la empresa pueda acceder desde el consultorio. A continuación, se relacionan los aspectos más importantes en cada etapa:

- 1. Validación de expectativas:** parte de la presentación del equipo de trabajo y definición de funciones. Se nombraron dos facilitadores para definir los requerimientos disciplinares, normativos y de SSL; asimismo, encargados de validar que los requerimientos se implementen y un administrador responsable de establecer el entorno y la infraestructura tecnológica desde la IUPG. Desde la empresa proveedora se asignaron dos desarrolladores, cuya responsabilidad es la entrega final del producto de acuerdo con los requerimientos y un administrador del proyecto. Por último, se asignó un product owner, encargado de que el equipo trabaje adecuadamente. Se realizó la verificación de aspectos tecnológicos y la definición de requerimientos del servidor. Después se hizo el kick off de inicio (Brice-Arnaud, 2018), donde se identificaron los primeros requerimientos de la IUPG. Se programaron las reuniones de seguimiento y control, se realizó el product backlog o lista de necesidades (Jean-Paul y Vannieuwenhuyze, 2018); el cual permitió priorizar y estimar las exigencias técnicas del desarrollo.
- 2. Configuración:** se divide en dos sub-etapas. La primera, la configuración inicial del software y la capacitación a los facilitadores sobre los diferentes módulos de la herramienta, como son: autoevaluación (diagnóstico estándares mínimos, Diagnóstico SGSSL bajo los parámetros del Decreto 1072 de 2015; política y objetivos del SGSSL (objetivos e indicadores, resultados de indicadores); plan de trabajo anual; matriz de identificación de peligros; evaluación de riesgos e identificación de controles bajo el estándar de la GTC 45; capacitación y entrenamiento; EPP y dotaciones; accidentes e incidente; ausentismo y enfermedades; acciones correctivas y preventivas. Con esto se realizó el Gap Analysis, que es comparar la arquitectura del proyecto respecto al estado deseado (Gutiérrez, 2013). El propósito es cerrar la brecha entre el desarrollo y los requerimientos del cliente.
- 3. Preparación:** se realizaron 3 pruebas piloto de consultoría a empresas pymes con su respectivo cargue de datos para la validación del funcionamiento de la herramienta y aprobación de esta. Aquí se realizó la calificación del estado del Gap (Sáenz y cols., 2018) y los ajustes necesarios. También se buscó validar el funcionamiento de los módulos de manera independiente (pruebas unitarias) y del funcionamiento

de todos de manera articulada (pruebas de integración). Durante las pruebas se contó con la participación de 3 estudiantes del módulo Práctica profesional del Programa de GSSL, quienes realizaron las pruebas funcionales tipo caja negra; lo cual validó el funcionamiento de los procesos (Brice-Arnaud, 2018).

- 4. Implementación:** esta fase consistió en la ejecución oficial de SGSSTool con estudiantes de la IUPG; en la integración del software con la plataforma LMS para operar desde las aulas virtuales y la integración con el consultorio para la asignación, seguimiento y control de los servicios prestados por el mismo.

**Página web:** se plantea como una extensión de la página principal de la Institución, la cual tendrá información sobre el consultorio y permitirá ser el puente de información de los estudiantes practicantes con las pymes y el seguimiento académico por parte del tutor.

Por lo tanto, lo primero que se organizó fue la estructura del portal web. Funcionará de manera tal que cualquier persona pueda ingresar y conocer los siguientes parámetros: Quiénes somos, Servicios, Casos de éxito, Temas de interés y Contáctenos. Además, el portal debe contar con 3 perfiles de ingreso. El primero para los tutores o administradores de la base de datos; a este espacio los tutores tienen acceso para ver los proyectos a su cargo y registrar avances, asimismo ingresan para subir allí el informe o resultado final cuando termina un proceso con una empresa. El segundo perfil corresponde a los estudiantes, y el tercer perfil corresponde a los empresarios; allí la empresa sube la información correspondiente al proceso legal para iniciar y desarrollar la asesoría, aspectos como compromisos y permisos para compartir la información. De igual manera, el empresario tiene la posibilidad de ver cómo está su proyecto y los avances; pero no puede modificar, ese rol es exclusivo del estudiante y del tutor.

El empresario ingresa por el portal web con su cuenta personal de usuario y contraseña que originó el consultorio. En este punto se realiza la comunicación entre la página y el software de tal forma que los usuarios y contraseñas sean tipo cliente y las empresas puedan subir los documentos necesarios y ver los avances del proyecto. El empresario desde el portal se integra a la herramienta

SGSSTool. En el futuro se espera brindar otros servicios de consultoría y desarrollo de capacitación que sean comercializados desde el consultorio.

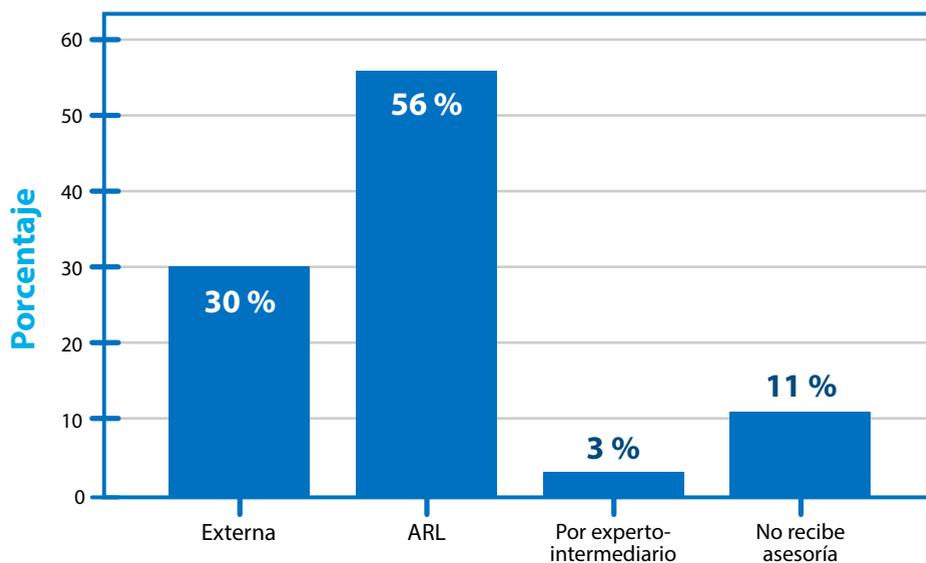
### **Fase 3. Implementación del consultorio**

La experiencia de la creación del consultorio reúne el desarrollo de las herramientas, más la gestión de la práctica asociadas en una base de datos; permitiendo de esta manera la administración de la labor de consultoría, la gestión académica y la gestión social del proyecto, concibiéndose como un sitio virtual que permite la interacción del empresario, el estudiante y el tutor. El consultorio ofrece sus servicios de manera abierta a quien esté interesado; la IUPG se comunica con la empresa; cuando se llega a un acuerdo se asigna a un tutor o profesional responsable que a su vez asigna el proyecto a los estudiantes; estos en su aula virtual (con la ayuda del software SSGTool) hacen el proyecto y realizan sus entregas. Al final, los productos se entregan a través del consultorio a las empresas y se hace el seguimiento desde el consultorio a los proyectos. Asimismo, se deja un repositorio que tenga en cuenta los productos de toda la labor realizada.

### **Resultados obtenidos**

En el proceso investigativo hallamos que la Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA, 2018) presentó un informe acerca de cómo avanza la SSL en las pymes, en el grado de desarrollo del SG-SST, y se encontró que los niveles son muy bajos: solo un 14.7% de las microempresas ha implementado un SGSSL en su empresa. Obtienen un nivel intermedio el 26.8% de las pequeñas y 27.4% de las medianas empresas. Tan solo un 7.5% de las microempresas, un 19.6% de las pequeñas y un 22.2% de las medianas, tienen un nivel alto. Esto a pesar de las estrategias que han implementado las ARL, para brindar la asesoría frente a la implementación del SG-SST. Asesorías dentro de las cuales se destacan: Plan nacional de entrenamiento; diseño y publicación en los sitios web de videos e información sobre el SG-SST, así como también guías documentales; asesoría y capacitación virtual a través de diferentes canales para la implementación del SG-SSL.

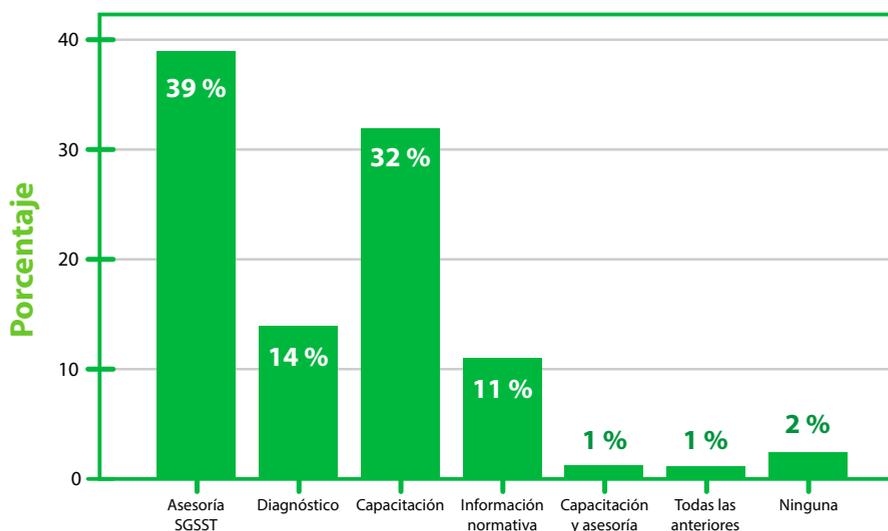
Frente a la encuesta realizada, se obtuvieron datos como los siguientes:



**Figura 1. Tipo de asesoría en la implementación del SGSSL en las mipymes**

Fuente: elaboración propia

El 56% de las empresas, reciben asesoría en la implementación del SG-SSL, por parte de la ARL al cual se encuentran afiliadas; el 30% la recibe de una persona o ente externo; un 11% de las empresas no recibe asesoría y el 3% la recibe por un experto intermediario.



**Figura 2. Tipo de servicio preferido en SSL**

Fuente: elaboración propia

A la pregunta ¿Qué tipo de servicio le gustaría recibir?, el 39% de las empresas indicaron la asesoría en SGSST; el 32% el servicio de capacitación; el 14% se refirió al diagnóstico del SGSST; el 11% indicaron el servicio de información Normativa, el 1% capacitación y asesoría; 1% todas las anteriores y un 2% ningún tipo de servicio.

Las dos preguntas permiten comprobar que los servicios que ofrece el consultorio tienen un alto potencial de demanda.

Por su parte, en el desarrollo del software SGSSTool se hallaron 48 requerimientos críticos. Entre ellos, la forma como el software identificaba el tipo de empresa para así aplicar los estándares mínimos asociados según la normatividad, situación resuelta con la inclusión de filtros. En la fase de configuración y durante el desarrollo de las pruebas internas, se identificó que el software contemplaba el ingreso de datos directos; pero no tenía la posibilidad de que la empresa asesorada, pudiese realizar un cargue de la información indispensable para el análisis, por lo que a los módulos se les habilitó la posibilidad de cargue masivo de datos. Uno de los procesos más complejos fue la integración con el portal web o consultorio.

## Conclusiones

La normatividad legal vigente establece que los consultorios en riesgos laborales que conformen las instituciones educativas con programas de educación formal en SSL, están facultados para asesorar y capacitar de manera gratuita en SGSSL, a empresas o unidades de producción agropecuaria con diez (10) o menos trabajadores. Teniendo en cuenta que legalmente constituidas existen 828.662 empresas en Colombia; de las cuales, el 99.84% están consideradas como mipymes, el impacto del consultorio es muy prometedor debido a que un porcentaje muy bajo cuenta con un SGSSL, y además requieren diversos servicios de SSL que pueden ser provistos por dicho espacio.

El 80% de las empresas se concentran en 7 departamentos: Antioquia, Valle, Santander, Atlántico, Cundinamarca, Bolívar y Risaralda (incluida la ciudad de Bogotá, que concentra aproximadamente el 33% de las empresas a nivel nacional. Esto significa que el 20% restante se encuentran distribuidas en los otros 25 departamentos de Colombia. Por tanto, la estrategia de un consultorio con servicios virtuales permite ofertar no solo en ciudades de mayor

concentración, sino llegar a zonas rurales marginadas, generando un proceso de alto impacto para el país.

La normatividad también indica que las personas que estén cursando último semestre en programas de formación en SSL de nivel profesional, especialización o maestría y tengan vínculo laboral con una empresa de once (11) a cincuenta (50) trabajadores, podrán realizar el diseño del SGSSL, bajo la supervisión de un docente con licencia, sin costos para los empleadores o contratantes (este beneficio solo se da una vez por estudiante). Significa que se puede crear un espacio de práctica que prepare en el sector real a los estudiantes permitiéndoles confrontar los conocimientos adquiridos en el proceso de formación resultando profesionales mejor preparados para su futuro quehacer.

Teniendo en cuenta las características de escalabilidad y flexibilidad del software del consultorio, este se podrá adaptar como una herramienta de apoyo a los estudiantes que vayan a realizar el diseño del SGSSL en cualquier tipo de empresa sin importar su ámbito de acción.

El portal web o consultorio permite establecer otros consultorios virtuales para los diversos programas académicos de la Institución que presten servicios empresariales como: jurídico, contable o administrativo potenciando la responsabilidad social. Actualmente estos consultorios existen de manera presencial y se podría ofrecer allí otros servicios complementarios o llegar a empresas que no están establecidas en Bogotá.

## Referencias bibliográficas

Asociación Colombiana de las micro, pequeñas y medianas empresas - ACOPI -. (2016).

*Estrategia gremial para apoyar a las pymes.* <http://www.oiss.org/prevenencia2016/libponencias/ESTRATEGIAPYMESACOPI.RosmaryQuintero.pdf>

Brice-Arnaud, G. (2018). *Gestión de proyectos informáticos - Desarrollo, análisis y control* (3ra. Ed.). ENI Ediciones.

Castilla, D. y Camacho, H. (2012). Evaluación de la Responsabilidad Social Universitaria. *Opción*, 28(69). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=310/31025702004>

- Dueñas, V. H. (2001). El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. *Colombia Médica*, 32(4). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283/28332407>
- Federación de Aseguradores Colombianos - FASECOLDA -. (2018). *Seguridad y Salud en el trabajo: Una mirada desde la pequeña y mediana empresa Cámara Técnica de Riesgos Laborales*. <https://www.ins.gov.co/seguridadysalud/docs/Memorias/9.pdf>
- Gutiérrez, F. (2013). Integración de AMD y métodos de desarrollo de software. *Revista Digital: Tecnología, Investigación y Academia TIA*, 49-56.
- Jean-Paul, S. y Vannieuwenhuyze, A. (2018). *Scrum - Un método ágil para sus proyectos*. ENI Ediciones.
- Ministerio de Trabajo. (13 de febrero de 2019). Se definen estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – SGSST. [Resolución 0312 de 2019]. [https://2019-vlex-com.loginbiblio.poligran.edu.co/#search/\\*/resolucion+0312+de+2019/WW/vid/767735313](https://2019-vlex-com.loginbiblio.poligran.edu.co/#search/*/resolucion+0312+de+2019/WW/vid/767735313)
- Montoya, F. J. y Aguilar, J. J. (2013). La Relación Universidad-Empresa en las Prácticas Empresariales: Un Modelo Conceptual desde las Técnicas de Generación de Ideas. *Journal of Technology, Management & Innovation*, 8(1), 47. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242013000300047>
- Organización Internacional del Trabajo - OIT -. (2013). *Material de formación sobre evaluación y gestión de riesgos en el lugar de trabajo para pequeñas y medianas empresas, Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (SafeWork)*. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/instructionalmaterial/wcms\\_232852.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/instructionalmaterial/wcms_232852.pdf)
- Presidencia de Colombia. (26 de mayo de 2015, actualizada a 15 de abril de 2016). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. [Decreto 1072 de 2015]. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

- Reig, D. y Vílches, L. F. (2013). *Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas*. Fundación Telefónica y Fundación Encuentro. [https://www.researchgate.net/publication/290210201\\_REIG\\_D\\_y\\_VILCHEZ\\_L\\_F\\_2013\\_Los\\_jovenes\\_en\\_la\\_era\\_de\\_la\\_hiperconectividad\\_tendencias\\_claves\\_y\\_miradas\\_Madrid\\_Fundacion\\_Telefonica\\_y\\_Fundacion\\_Encuentro](https://www.researchgate.net/publication/290210201_REIG_D_y_VILCHEZ_L_F_2013_Los_jovenes_en_la_era_de_la_hiperconectividad_tendencias_claves_y_miradas_Madrid_Fundacion_Telefonica_y_Fundacion_Encuentro)
- s.a. (Septiembre de 2016). Pymes contribuyen con más del 80% del empleo en Colombia. *Revista Dinero*. <https://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/porcentaje-y-contribucion-de-las-pymes-en-colombia/231854>
- Sáenz, F., Gutiérrez, F. y Ramos, J. C. (2018). Conformación de equipos ágiles para el desarrollo de software: Revisión de literatura. *Dimensión Empresarial*, 16(2), 39-54. <https://dx.doi.org/10.15665/rde.v16i2.1042>
- Salvat, B. G. y Fructuoso, I. N. (2015). Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnopedagógicas en Educación Superior. *Campus virtuales*, 2(2), 130-140.
- Sánchez, M. (2005). El aprendizaje en contextos laborales reales: el caso de las pasantías de los estudiantes universitarios. *Educere*, 9(30), 345-357. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-49102005000300010&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102005000300010&lng=es&tlng=es).
- Serrador, P. y Pinto, J. (2015). *Does Agile work? - A quantitative analysis of agile project success*. *International Journal of Project Management*, 33, 1040-1051.
- Zapata, J. A., Vélez, S. y Henao, A. (2018). Gestión de Proyectos: origen, instituciones, metodologías, estándares y certificaciones. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 12(24), 68-76.







- Capítulo 3 -

## Simulador para la elaboración y seguimiento de un Plan de Desarrollo municipal

### Autores

- **Jimmy Alejandro Escobar Castro.** Es Administrador Público de la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP); Especialista en Gobierno, Gerencia y Asuntos Públicos y candidato a Magíster en Gobierno y Política Pública de la Universidad Externado. Tiene más de 12 años de experiencia en cargos públicos de coordinación y ejecución de políticas públicas, en el nivel nacional y territorial de la rama ejecutiva del poder público. Ha permanecido vinculado al sector educativo desde hace tres años. En la actualidad, hace parte del equipo de docentes del programa de Administración Pública en el Politécnico Grancolombiano.  
*Correspondencia: jaescobar@poligran.edu.co*

- **Eduardo Prada Velásquez.** Es Administrador Público de la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), Magíster en Análisis de Problemas Políticos, Económicos e Internacionales Contemporáneos del Instituto de Estudios Superiores de América Latina (IHEAL), del Instituto de Altos Estudios para el Desarrollo (IAED) de la Academia Diplomática Augusto Ramírez Ocampo y la Universidad Externado de Colombia. Es candidato a Doctor en Estudios Políticos de la Universidad Externado de Colombia. Tiene experiencia de más de 15 años en el campo de la Administración Pública, la docencia e investigación universitaria. Ha desempeñado labores relacionadas con el desarrollo territorial, desarrollo organizacional, interventoría de recursos de regalías, análisis y diseños de políticas públicas de educación superior, función pública y de financiación de la educación superior pública, entre otras. Actualmente es asesor del Ministerio de Educación Nacional en el tema de financiación de la educación superior pública. *Correspondencia: eduardoprada Velásquez@yahoo.com*

## Resumen

Dentro de las herramientas de la institucionalidad nacional orientadas a lograr un impulso en materia de desarrollo territorial, los planes de desarrollo cuentan con un espacio de relevancia primordial. Se consideran el instrumento de planificación que orienta las acciones de las administraciones departamentales, distritales y municipales durante cada período de gobierno. Allí se visibilizan la visión, los programas, proyectos y metas de desarrollo asociados a los recursos públicos que se ejecutarán durante cada administración. Dicho en otras palabras, los planes de desarrollo son formalmente las expresiones metódicas del panorama a adelantar por medio de políticas públicas en cada gobierno que inicia.

Por su naturaleza, tanto para su formulación como para su ejecución y seguimiento, los planes de desarrollo involucran diversas disciplinas o campos de conocimiento que en su conjugación tienen el potencial de ofrecer soluciones confiables y sostenibles. No obstante, su presencia dentro de los instrumentos de planeación del sector público tiende a convertirlos en un formalismo o trámite que las administraciones no relacionan de manera consistente con la evolución de cada gobierno. Es así como después de formulados y aprobados resulta compleja la relación del avance de los gobiernos con lo que se anuncia

en los planes de desarrollo. Si bien se considera que las iniciativas más importantes están expresadas en el documento, no se acude tanto al mismo como se esperaría para lograr mecanismos efectivos de seguimiento o ajuste.

Dado lo anterior, un simulador sobre procesos de formulación de los planes de desarrollo y abordado en el marco de la formación en administración pública resulta ser un valor agregado considerable. Permite pasar de la perspectiva teórica sobre planeación territorial y programación financiera a la materialización de ambos y más campos en la mecánica de gestión de la administración pública. Relaciona normas, recursos, niveles y competencias de gobierno, el ciclo presupuestal, contratación pública, entre otras varias temáticas.

El presente simulador, busca hacer una aproximación sobre supuestos de realidad al proceso que conduce a la formulación de un plan de desarrollo. En ese sentido se encuentra más cerca de la visión práctica de su realización que aquella que pudiera llamarse teórico o magistral. Si bien los hechos reales suelen superar cualquier previsión el montaje en clave de roles, etapas de elaboración, de aprobación, su conexión con otros instrumentos de planeación territorial o financiera, entre otros, constituye un buen abre bocas a la que será la realidad profesional de varios de nuestros graduados en materia de desarrollo territorial.

## **Palabras clave**

Desarrollo territorial, planeación, gasto público, competencias territoriales, finanzas territoriales, ciclo presupuestal, proyectos de desarrollo, políticas públicas.

## **Introducción**

Una de las ideas principales de la obra de Weber (2002) es que el Estado funciona dentro del tipo de dominación legal, que descansa en la validez de un conjunto de ideas. Se puede citar:

1. Que todo derecho, "pactado" u "otorgado", puede ser establecido de modo racional con arreglo a fines o racional con arreglo a valores (o ambas cosas), con la pretensión de ser respetado, por lo menos, por los miembros de la asociación; y también regularmente por aquellas personas que dentro del

ámbito de poder de la asociación (en las territoriales: dentro de su dominio territorial) realicen acciones sociales o entren en relaciones sociales declaradas importantes por la asociación” (Weber, 2002, p. 173).

Del anterior extracto es posible concluir que los mecanismos del actual Estado de derecho se basan en actuaciones que buscan objetivos. En palabras de Weber: “con arreglo a fines”. Uno de los más preponderantes mecanismos de operación contemporánea del Estado, son las políticas públicas. Son una agrupación de actividades, objetivos, recursos, mecanismos de seguimiento, normas, reglamentaciones, entre otros, con los que se pretende hacer realidad las estrategias, que a su vez procuran alcanzar objetivos específicos.

La herramienta principal de la institucionalidad colombiana, que sirve como marco al diseño, implementación, evaluación y ajuste de las políticas públicas, es el plan de desarrollo. Este plan es reglamentado mediante la Ley 152 de 1994; su diseño, ejecución, seguimiento y ajuste involucra a toda la institucionalidad disponible, mayoritariamente en el poder ejecutivo. Su existencia tiene como trasfondo, no solo la perspectiva teórica de la planeación estratégica sino (en términos operativos) la función de planeación. Función regulada constitucionalmente a partir de 1991, como se ve a continuación:

“(…) El artículo 151 de la Constitución Política radicó en cabeza del Congreso de la República la función de expedir una ley orgánica para establecer “las normas sobre preparación, aprobación y ejecución del Plan general de desarrollo”; el artículo 339 dispuso que habría “un Plan Nacional de Desarrollo conformado por una parte general y un plan de inversiones de las entidades públicas del orden nacional”; los artículos 340 y 341, crearon el Consejo Nacional y los consejos territoriales de planeación y establecieron el procedimiento general de aprobación de la ley del PND, identificando la participación activa de las autoridades de planeación, las entidades territoriales y el Consejo Superior de la Judicatura; y el artículo 342 relacionó las materias reguladas por la ley orgánica, temática dentro de la cual se incluyen los procedimientos de elaboración, aprobación y ejecución de los planes de desarrollo y los mecanismos apropiados para su armonización y sujeción con los presupuestos oficiales” (DNP, 2018a, p.17).

Gracias a la Ley 152 de 1994 quedó establecido que los planes de desarrollo tienen expresión en los diferentes niveles de gobierno (nacional, departamental y municipal) y que su aprobación implica un procedimiento, que no finaliza con su sanción, sino que se extiende al proceso de implementación y evaluación.

La herramienta que se presenta es un simulador sobre el proceso de elaboración de un plan de desarrollo del orden municipal. Se busca principalmente acercar al estudiante a un escenario con pretensiones de realidad que sirva de preparación para la posterior actividad profesional, que enfrente directa o indirectamente al graduado con la temática de los planes de desarrollo.

Su desarrollo se fundamenta en la metodología de Aprendizaje Basado en Escenarios (ABE). En términos generales, se crean situaciones de hipotética realidad para que el estudiante genere las actividades, acciones, productos o hechos que el proceso reclama; de modo que vaya creando, o consolidando las competencias del saber, del hacer o del ser que se buscan mediante la materia del Planeación del Desarrollo, del programa de Administración Pública.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

En temas de gobierno o administración pública es común el cuestionamiento sobre el desarrollo de los niveles de gobierno (nacional, intermedio-departamental, o local-municipal en Colombia) y su impacto en el crecimiento, evolución y mejora de las condiciones de vida de los habitantes. Se sabe que las grandes agrupaciones de personas suelen constituir polos de desarrollo y un abanico de posibilidades considerable para quienes buscan oportunidades. En ese sentido se puede entender el inocultable, acelerado y desordenado proceso de urbanización que ha experimentado un país como Colombia, que además ha sido intensificado con los hechos de violencia estructural.

Como resultado de lo anterior, el caso colombiano muestra una distribución desigual de la población en el territorio. La región occidental del país se encuentra densamente poblada mientras que la región oriental presenta escasa población. En los Llanos Orientales de la Orinoquía y en la Amazonía colombiana (42% del espacio nacional) habita sólo el 2% de la población del país. Por otro lado, en la Región Caribe, la población se concentra en la franja litoral comprendida entre Montería y Santa Marta; y en el eje del Río Magdalena, a su vez, la Depresión Momposina ofrece sabanas medianamente pobladas y patrones de poblamiento lineal en las zonas ribereñas e inundables de los ríos más importantes (Sinú, San Jorge, Cauca, Magdalena, Cesar, Lebrija). Por su parte, en la Región Pacífica, se observan tres zonas de poblamiento: Urabá, zona de colonización impulsada por la dinámica productiva (banano,

plátano, palma africana); la zona chochoana, con poblamiento ribereño desde la época de la Colonia en los valles de los ríos Atrato y San Juan; y la zona sur, en donde sobresalen los puertos de Buenaventura y Tumaco (Castillo, 2013).

La anterior dinámica resulta en que la actualidad colombiana presenta 5 departamentos con entre 2 y 7 millones de habitantes, mientras que los 27 restantes están por debajo de los 2 millones. Esta tendencia tiene como contrapartida que las mejores coberturas en servicios públicos y sociales, las menores estadísticas en desempleo, las mayores acumulaciones de infraestructura (entre otras variables), parecen tener una relación positiva con las mayores cantidades de habitantes.

El reto para las instancias de gobierno y para la administración pública, es lograr diseñar y ejecutar políticas públicas que redunden en mejores condiciones de vida de las personas y resulten en el eficaz incentivo a las economías regionales. Ello de manera que el crecimiento resulte ser un conjunto integrado por fuerzas públicas y privadas que no implique mayor esfuerzo para una parte que para la otra.

En Colombia estas políticas públicas suelen ser enmarcadas por los Planes de desarrollo, que se entienden como un instrumento de planificación

(...) que orienta las acciones de las administraciones departamentales, distritales y municipales durante un período de gobierno. En este se determina la visión, los programas, proyectos y metas de desarrollo asociados a los recursos públicos que ejecutarán durante los próximos 4 años (DNP, 2018b).

Como se ve, los planes de desarrollo representan la combinación de dos asuntos de relevancia en la administración pública colombiana: la descentralización, entendida como acercar el gobierno a las comunidades asentadas en los territorios; y la planeación, que significa la determinación metódica de las necesidades y las políticas públicas con las que se busca transformar los problemas públicos hallados.

Lo anterior tiene expresión en los desarrollos institucionales formales logrados. Es así como en el Estatuto de la Administración Pública (Ley 489 de 1998) se menciona la descentralización como un principio, al respecto se dice:

"(...) el Gobierno será especialmente cuidadoso en el cumplimiento de los principios constitucionales y legales sobre la descentralización administrativa y la autonomía de las entidades territoriales. En consecuencia, procurará desarrollar disposiciones y normas que profundicen en la distribución de competencias entre los diversos niveles de la

administración siguiendo en lo posible el criterio de que la prestación de los servicios corresponda a los municipios, el control sobre dicha prestación a los departamentos y la definición de planes, políticas y estrategias a la Nación. Igualmente al interior de las entidades nacionales descentralizadas el gobierno velará porque se establezcan disposiciones de delegación y desconcentración de funciones, de modo tal que sin perjuicio del necesario control administrativo los funcionarios regionales de tales entidades posean y ejerzan efectivas facultades de ejecución presupuestal, ordenación del gasto, contratación y nominación, así como de formulación de los anteproyectos de presupuesto anual de la respectiva entidad para la región sobre la cual ejercen su función (Congreso de Colombia, 1998).

Por su parte, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo (Ley 152 de 1994), contempla como uno algunos de sus principios generales el desarrollo armónico de las regiones. El cual es entendido como la distribución equitativa de las oportunidades y beneficios como factores básicos de desarrollo de las regiones. En lo que se refiere al proceso de planeación. Se refiere a la necesidad de que el plan de desarrollo establezca los elementos básicos que comprendan la planificación como una actividad continua; en la que se tendrán presente actividades como la formulación, la aprobación, la ejecución, el seguimiento y la evaluación.

Por lo anterior, los planes de desarrollo representan un elemento de importancia en la medida en que son el espacio de expresión de las políticas públicas; después de un proceso metódico de diagnóstico, propuesta, ejecución, evaluación y ajuste de estos. En ese sentido, integran los mundos de la elaboración de la política pública y de su ejecución; es decir, el Estado en acción, que es la manera como algunos teóricos definen a las políticas públicas. Como se ve, por su naturaleza son elementos primordiales en la concatenación de acciones desde el gobierno central y su extensión hacia los gobiernos locales. Se trata de un vehículo común de los diferentes niveles de gobierno en aras de superar los problemas sociales.

## Planeación estratégica como marco de los planes de desarrollo

Con Planeación estratégica se hace referencia a la definición sistemática de cursos de acción organizados según asignación de recursos, objetivos, indicadores de medición y evaluación y tiempos de cumplimiento; que en conjunto responden a una visión de futuro que se busca lograr. Para Armijo (2011), quien utiliza la expresión “Planificación estratégica”, que consiste:

(...) en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción (estrategias) para alcanzar dichos objetivos. Desde esta perspectiva la PE es una herramienta clave para la toma de decisiones de las instituciones públicas.

A partir de un diagnóstico de la situación actual (a través del análisis de brechas institucionales), la Planificación Estratégica establece cuales son las acciones que se tomarán para llegar a un “futuro deseado”, el cual puede estar referido al mediano o largo plazo (Armijo, 2011).

Como estructura general se puede sostener que la planeación estratégica, más allá de las variaciones internas que expresa, se basa en la idea de perseguir un escenario objetivo al que se pretende llegar mediante el diagnóstico de la situación actual y de la organización de los recursos disponibles, amparados por un mecanismo de seguimiento y ajuste continuo.

Por su naturaleza, tiene expresión en el campo de la administración de los recursos financieros en la llamada Planificación Presupuestal. Por esta razón, se observa a la planificación como uno de los principios dentro del Estatuto Orgánico de Presupuesto (Presidencia de Colombia, 1996). Es un hecho que es necesario tener presente en el ámbito del sector público colombiano porque, más allá de las válidas objeciones, es claro el esfuerzo institucional por lograr un sistema de planeación que integre (además del sistema administrativo) a los niveles de gobierno y las entidades públicas. Esta relación dentro del campo de la planeación estratégica (de las acciones a realizar y los recursos necesarios para adelantarlas) reviste especial importancia porque debería conducir a la generación de valor público. El valor público es entendido como el conjunto de deseos y percepciones de las personas, que deben tener oferta efectiva por parte de agentes públicos; que a su vez deben asegurar una asignación equitativa y eficiente de sus servicios en la sociedad. Lo anterior con el objetivo de transformar las situaciones o realidades que resulten inaceptables (Moore, 1998).

Los planes de desarrollo representan la herramienta insignia de la planeación estratégica colombiana, en la medida que logran conjugar la expresión del Estado en acción; enfocado hacia la consecución de objetivos que tienen como antecedente una revisión diagnóstica. Es por ello, que la mencionada Ley 152 de 1994 sostiene dentro de sus propósitos:

(...) Establecer los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los planes de desarrollo, así como la regulación de los demás aspectos contemplados por el artículo 342, y en general por el capítulo 2o. del título XII de la Constitución Política y demás normas constitucionales que se refieren al plan de desarrollo y la planificación (Congreso de Colombia, 1994).

La norma señala también (artículos 4 a 7) que el Plan Nacional de Desarrollo estará conformado por una parte general y un plan de inversiones de las entidades públicas del orden nacional. La parte general estará compuesta por:

- a. Los objetivos nacionales y sectoriales de la acción estatal a mediano y largo plazo según resulte del diagnóstico general de la economía y de sus principales sectores y grupos sociales;
- b. Las metas nacionales y sectoriales de la acción estatal a mediano y largo plazo y los procedimientos y mecanismos generales para lograrlos;
- c. Las estrategias y políticas en materia económica, social y ambiental que guiarán la acción del Gobierno para alcanzar los objetivos y metas que se hayan definido;
- d. El señalamiento de las formas, medios e instrumentos de vinculación y armonización de la planeación nacional con la planeación sectorial, regional, departamental, municipal, distrital y de las entidades territoriales indígenas; y de aquellas otras entidades territoriales que se constituyan en aplicación de las normas constitucionales vigentes (Congreso de Colombia, 1994).

Por otro lado, la Ley 152 de 1994 señala el contenido del plan de Inversiones de las entidades públicas del orden nacional, en los siguientes términos:

- a. La proyección de los recursos financieros disponibles para su ejecución y su armonización con los planes de gasto público;

- b. La descripción de los principales programas y subprogramas, con indicación de sus objetivos y metas nacionales, regionales y sectoriales y los proyectos prioritarios de inversión;
- c. Los presupuestos plurianuales mediante los cuales se proyectarán en los costos de los programas más importantes de inversión pública contemplados en la parte general;
- d. La especificación de los mecanismos idóneos para su ejecución (Congreso de Colombia, 1994).

Esa misma lógica de comunión de las acciones a realizar y los recursos con que se apalancarán las mismas, gobierna la estructura de los planes de desarrollo territorial. Estos planes, según el artículo 31 de la Ley 152 de 1994, deben estar conformados por una parte estratégica y un plan de inversiones a mediano y corto plazo. Y de acuerdo con las directrices del Departamento Nacional de Planeación deberán tener como mínimo una parte diagnóstica, y una parte estratégica acompañada de un plan plurianual de inversiones (DNP, 2018b).

Como se puede apreciar, la institucionalidad colombiana ha logrado consolidar un proceso que (partiendo de la perspectiva teórica de la planeación estratégica) se concreta en medidas, normas, instrumentos, herramientas y demás; que tienen por objeto lograr una mecánica estatal coordinada en función de objetivos, recursos y plazos. Los mismos regularmente suelen conjugarse en los periodos de cada nueva administración, y en términos ejecutivos se materializa en los planes de desarrollo.

## **Objetivo**

El presente simulador tiene por objetivo ofrecer al estudiante un ejercicio aproximado de la preparación de los planes de desarrollo, involucrando a su vez la secuencia o mecánica institucional que se activa para su aprobación. Por lo anterior, su desarrollo implica que el estudiante conozca la normatividad asociada, las competencias de los diferentes niveles de gobierno, el ciclo presupuestal, la dinámica de la contratación pública, el campo de los proyectos de desarrollo, entre otros asuntos o aspectos. Su desarrollo se da sobre la dinámica de la asunción de roles, en la que se otorga al estudiante la hipotética tarea de ser parte determinante en la preparación de este, bien como integrante de la administración o bien como un consultor a cargo de asesorar en la tarea a la administración.

Con el desarrollo del presente simulador se espera lograr que el estudiante dimensione de manera verosímil la importancia de los planes de desarrollo, su conexión con los ejercicios democráticos de aproximación directa a las necesidades o percepciones de las comunidades, la pertinencia de los ejercicios idóneos de diseño e implementación de las políticas públicas, la relevancia de los gobiernos llamados territoriales (departamentales o municipales) y su necesaria coordinación con el poder central.

Es claro que para los graduados en administración pública el ejercicio profesional muestra la distancia entre la teoría y la práctica, la manera como los supuestos formales se ven afectados, modificados o tergiversados por un conjunto de realidades sobre las que poco se trata en la etapa de estudios. Esperamos que el presente simulador logre morigerar esas distancias y preparar de una manera más consistente a los estudiantes.

## **Antecedentes**

Antes de empezar el diseño de la herramienta, se realizó un análisis de la oferta de instrumentos similares tanto a nivel nacional como internacional. Se concluye a continuación:

A pesar de que existe una oferta considerable de documentos e instrumentos relacionados con el diseño, ejecución, evaluación y ajuste de los planes de desarrollo, especialmente en el sitio web del Departamento Nacional de Planeación (DNP)<sup>1</sup>, se trata de documentos que en ninguno de los casos pretenden simular toda la gestión alrededor de los mismos. De hecho, el portal territorial permite ingresar solo a personas acreditadas como integrantes de la administración de cualquiera de las entidades territoriales. Por ello, se puede decir que no existe una alternativa de aproximación al ciclo imbricado en los planes de desarrollo abierto a la ciudadanía y, en consecuencia, mucho menos con perspectiva académica.

Si bien la oferta institucional en torno a los planes de desarrollo se concreta en las mesas o talleres que se recomienda hacer en pleno proceso de diseño (con el fin de recoger de viva voz las necesidades de las comunidades), o bien en las sesiones de rendición de cuentas (en las que se observa la evolución de los logros en torno a lo indicado en los planes de desarrollo), la realidad resulta en que las actividades vinculadas con la preparación, desarrollo, evaluación

---

<sup>1</sup> El DNP cuenta con un portal especializado en temas territoriales

y ajuste en su integralidad corresponden a las instancias de gobierno. Por lo anterior, el instrumento que se pretende presentar resulta ser una novedad en la materia, así tenga un perfil meramente académico, es decir, en el marco de un proceso educativo que conduce a titulación profesional.

## **Estrategia de aprendizaje**

Para el desarrollo del software se tuvieron en cuenta los postulados teóricos sobre Aprendizaje Basado en Escenarios (ABE). Para Colvin (2008), es un tipo de instrucción de tipo inductivo diseñado para aligerar la adquisición de conocimiento del estudiante. Lo anterior, mediante la mejor aproximación posible a situaciones de experiencia o práctica; concediéndole al mismo el papel de actor que enfrentado a situaciones similares a la realidad.

De este modo, el estudiante genera competencias de contextualización y aplicación de los contenidos abordados durante el proceso pedagógico. De acuerdo con Schank y Cleary (1995) y Schank y Saunders (1997) con el ABE se depende menos de la adquisición de conocimiento magistral y en aula, y se pasa a una modalidad de “aprender haciendo”. Con la expresión “aprender haciendo” se hace referencia al proceso de involucrar a los estudiantes, conservando su interés y motivándolos en su proceso de aprendizaje.

Por su parte, Naidu y colegas (2005) sostienen que el ABE es un diseño pedagógico en el que un escenario auténtico o artificial es la base de los aprendizajes, la enseñanza y las actividades de evaluación. En este marco resulta que los escenarios problemáticos sirven de parte fundamental de todo el proceso pedagógico.

En esta estrategia de aprendizaje, sostiene Naidu (2004), las mejores circunstancias son las que se aproximan tanto como sea posible la realidad, en la medida que es viable que sinteticen de mejor modo la complejidad requerida para valorar competencias, habilidades y conocimientos.

De acuerdo con este enfoque pedagógico (de tipo teórico-práctico), el acercamiento a supuestos de realidad está en capacidad de generar las competencias que persigue desarrollar la asignatura Planeación del Desarrollo, dentro de las cuales se puede mencionar:

Analizar en la práctica la forma como se elabora y ejecuta un plan de desarrollo en relación con su parte general o Plan estratégico, en términos de la

definición de objetivos, metas, programas y subprogramas, así como en lo relacionado con el plan de inversiones.

Lo anterior debido a que con el simulador se presentan escenarios que imitan situaciones de realidad regularmente experimentadas en el proceso de diseño o formulación de un plan de desarrollo, logrando que el estudiante se acerque al ejercicio concreto que posiblemente tendrá que enfrentar en su ejercicio profesional.

Por otro lado, el simulador ofrece la posibilidad de generar competencias enfocadas al hacer, tal y como está establecido para la materia de Planeación del Desarrollo, que expone en su sílabo:

Articular la ejecución del plan de desarrollo con los demás instrumentos de planeación que debe utilizar un municipio para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones.

Es claro que la estrategia de aprendizaje para el simulador del plan de desarrollo cumple las fases establecidas por Cañón (2017) para el aprendizaje basado en escenarios, por estas razones:

1. Se ofrece información relevante para la contextualización del estudiante sobre la situación en la que asume el rol y el momento en el que se encuentra el país y el gobierno, al que apoyará en la toma de decisiones.
2. Se presentan documentos de planeación involucrados con las temáticas inherentes a los planes de desarrollo, como lo son los Planes de Ordenamiento Territorial, los Marco Fiscales de Mediano Plazo, o lo Programas de Gobierno.
3. Se exponen escenarios de participación ciudadana en los que el estudiante podrá detectar las situaciones socialmente problemáticas o los problemas sociales con los que estará en posibilidad de construir un diagnóstico de los diferentes sectores.
4. Finalmente, sobre la base de los diagnósticos mencionados anteriormente, el estudiante estará en posibilidad de diseñar las estrategias de intervención que se plasmarán en el Plan de Desarrollo, mediante las políticas públicas, programas y proyectos que encuentre pertinentes.

## Modelo para la simulación

Como se indicó, el presente simulador se enmarca en el sustento teórico de la planeación estratégica. La planeación estratégica entendida como la definición sistemática de cursos de acción organizados según asignación de recursos, objetivos, indicadores de medición y evaluación y tiempos de cumplimiento; que en conjunto responden a una visión de futuro que se busca lograr.

De acuerdo con lo que se explicó anteriormente para Armijo (2009) la planificación estratégica”, consiste en:

(...) en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción (estrategias) para alcanzar dichos objetivos. Desde esta perspectiva la PE es una herramienta clave para la toma de decisiones de las instituciones públicas.

Esta definición de cursos de acción (en respuesta a diagnósticos correspondientemente preparados) representa la pretensión de lograr o consolidar situaciones objetivo. Es decir, lograr transformaciones o estados de las cosas pretendidas, algo claramente coincidente con el espíritu que inspira a la Ley 152 de 1994. Por ello, la norma considera en su Artículo 3 que los principios generales que deben regir las actuaciones de las autoridades nacionales, regionales y territoriales en materia de planeación son:

- a. Autonomía.** La Nación y las entidades territoriales ejercerán libremente sus funciones en materia de planificación con estricta sujeción a las atribuciones que a cada una de ellas se les haya específicamente asignado en la Constitución y la ley, así como a las disposiciones y principios contenidos en la presente Ley orgánica;
- b. Ordenación de competencias.** En el contenido de los planes de desarrollo se tendrán en cuenta, para efectos del ejercicio de las respectivas competencias, la observancia de los criterios de concurrencia, complementariedad y subsidiariedad;
- c. Coordinación.** Las autoridades de planeación del orden nacional, regional y de las entidades territoriales, deberán garantizar que exista la debida armonía y coherencia entre las actividades que realicen a su interior y en relación con las demás instancias territoriales, para efectos de la formulación, ejecución y evaluación de sus planes de desarrollo;

- d. Consistencia.** Con el fin de asegurar la estabilidad macroeconómica y financiera, los planes de gasto derivados de los planes de desarrollo deberán ser consistentes con las proyecciones de ingresos y de financiación, de acuerdo con las restricciones del programa financiero del sector público y de la programación financiera para toda la economía que sea congruente con dicha estabilidad. Se deberá garantizar su consistencia con la regla fiscal contenida en el Marco Fiscal de Mediano Plazo.
- e. Prioridad del gasto público social.** Para asegurar la consolidación progresiva del bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, en la elaboración, aprobación y ejecución de los planes de desarrollo de la Nación y de las entidades territoriales se deberá tener como criterio especial en la distribución territorial del gasto público el número de personas con necesidades básicas insatisfechas, la población y la eficiencia fiscal y administrativa, y que el gasto público social tenga prioridad sobre cualquier otra asignación;
- f. Continuidad.** Con el fin de asegurar la real ejecución de los planes, programas y proyectos que se incluyan en los planes de desarrollo nacionales y de las entidades territoriales, las respectivas autoridades de planeación propenderán porque aquéllos tengan cabal culminación;
- g. Participación.** Durante el proceso de discusión de los planes de desarrollo, las autoridades de planeación velarán porque se hagan efectivos los procedimientos de participación ciudadana previstos en la presente Ley;
- h. Sustentabilidad Ambiental.** Para posibilitar un desarrollo socioeconómico en armonía con el medio natural, los planes de desarrollo deberán considerar en sus estrategias, programas y proyectos, criterios que les permitan estimar los costos y beneficios ambientales para definir las acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada oferta ambiental;
- i. Desarrollo armónico de las regiones.** Los planes de desarrollo propenderán por la distribución equitativa de las oportunidades y beneficios como factores básicos de desarrollo de las regiones;

- j. Proceso de planeación.** El plan de desarrollo establecerá los elementos básicos que comprendan la planificación como una actividad continua, teniendo en cuenta la formulación, aprobación, ejecución, seguimiento y evaluación;
- k. Eficiencia.** Para el desarrollo de los lineamientos del plan y en cumplimiento de los planes de acción se deberá optimizar el uso de los recursos financieros, humanos y técnicos necesarios, teniendo en cuenta que la relación entre los beneficios y costos que genere sea positiva;
- l. Viabilidad.** Las estrategias programas y proyectos del plan de desarrollo deben ser factibles de realizar, según, las metas propuestas y el tiempo disponible para alcanzarlas, teniendo en cuenta la capacidad de administración, ejecución y los recursos financieros a los que es posible acceder;
- m. Coherencia.** Los programas y proyectos del plan de desarrollo deben tener una relación efectiva con las estrategias y objetivos establecidos en este;
- n. Conformación de los planes de desarrollo.** De conformidad con lo dispuesto en el artículo 339 de la Constitución Nacional, los planes de desarrollo de los niveles nacional y territorial estarán conformados por una parte general de carácter estratégico y por un plan de inversiones de carácter operativo. Para efectos de la elaboración de los planes de inversión y con el propósito de garantizar coherencia y complementariedad en su elaboración, la Nación y las entidades territoriales deberán en <sic> mantener actualizados bancos de programas y de proyectos (Congreso de Colombia, 1994).

Como se puede concluir, la institucionalidad colombiana materializa en los planes de desarrollo preceptos teóricos de planeación estratégica. En este punto es necesario aclarar que como es normal en la mecánica del Estado, la planeación implica la participación de otros ámbitos de acción y de sus normas, como son los casos de presupuesto público (Decreto 111 de 1996), contratación pública (Ley 80 de 1993 y Ley 1150 de 2007), servicios públicos (Ley 142 de 1994), entre otros, que también serán señalados en la medida que resulte necesario en el desarrollo del simulador.

## Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

Para el desarrollo del software de simulación se estableció el marco de referencia que permitiera atender las necesidades de innovación pedagógica y las ventanas de oportunidad. Se seleccionaron los módulos del programa que comprenden la temática de la planeación para el desarrollo y de administración y desarrollo territorial, por su alto valor y su facilidad de elaborar análisis tanto cuantitativos como cualitativos.

Se determinó entre el equipo de desarrollo el alcance de la simulación para facilitar el proceso de producción y posteriormente del pedagógico. Se estableció que el marco de acción para el desarrollo del simulador sería el del sistema de planeación para el desarrollo que está reglamentado por la Ley 152 y se adoptaron las buenas prácticas ofrecidas por el Departamento Nacional de Planeación (quien es la entidad encargada en generar la política de planeación para el país). Posteriormente se delimitó a la formulación del plan de desarrollo para un municipio “tipo” de quinta y sexta categoría<sup>2</sup>, por varias razones, entre las que se encuentran: el principal foco de atención que se demanda de la academia (hablando de desarrollo) se centra en lograrlo de forma endógena y sostenible desde los territorios que componen la República de Colombia. En la división político-administrativa del territorio y especialmente la municipal, de los 1.100 que existen en el país aproximadamente, 1004 se encuentran en la categorización mencionada. Además, suelen ser municipios que cuentan con la mayor precariedad y baja capacidad para solventar las necesidades y solucionar las problemáticas para encaminarse en las vías del desarrollo. Finalmente, el alcance de la herramienta pedagógica, tanto en tiempo de desarrollo como de trabajo en clase, no permite que se trabaje la dimensión global del plan nacional de desarrollo.

Las sesiones de trabajo se orientaron a la sincronización del concepto pedagógico de los contenidos y el del uso de la herramienta pedagógica. Para ello se decidió emplear el esquema de escenarios, que sería concordante con las estrategias de aprendizaje basado en casos y basado en escenarios. Estas estrategias resultaron ideales para el estudio de la planeación para el desarrollo y, específicamente, de la herramienta del plan de desarrollo municipal.

---

<sup>2</sup> Categorización establecida por la Ley 617 de 2000 para establecer límites fiscales y normas de saneamiento territorial en las finanzas públicas territoriales.

## Resultados obtenidos

El diseño se centró en desarrollar un simulador con el que los estudiantes se involucren de manera activa, individual o colectivamente, en la preparación de un plan de desarrollo municipal. En su desarrollo contarán con el apoyo de un experto en la temática que asesorará en la medida de lo posible sus decisiones; o bien, orientará con su conocimiento y experiencia las mismas. Lo anterior de manera que el objetivo de “aprender haciendo” logre situaciones controladas de frustración ante el error y su consecuente reproceso, que no significa de ningún modo la aprobación irrestricta de todo lo ejecutado.

Sobre la base de una supuesta realidad municipal, expresada en diferentes documentos creados por la institucionalidad colombiana, el estudiante podrá generar un diagnóstico al que responderá con una propuesta estratégica, traducida en políticas públicas. En el proceso deberá enfrentar las realidades de la gestión pública en los territorios, su campo de competencias, las normas principales y demás hechos que lo pondrán en un rol difícil de lograr en un proceso educativo exclusivamente catedrático.

El simulador del proceso de elaboración de un plan de desarrollo resulta ser una herramienta dentro de la vanguardia en la materia, del que se espera un eficaz proceso de aprendizaje en favor de los estudiantes; con el que se morigere la profunda y rotunda distancia entre la educación y su aplicación en el ejercicio profesional, que tanto afecta a los egresados en sus inicios.

## Conclusiones

El simulador del proceso de elaboración de un plan de desarrollo municipal ofrece al estudiante una oportunidad de generar competencias del saber, del hacer y del ser relacionadas con el ejercicio de la administración pública; y puntualmente, con la temática de los planes de desarrollo, como expresión preponderante de las políticas públicas, como el Estado en acción.

Gracias a su ejecución la herramienta permite presentar al estudiante relaciones, choques, cuellos de botella, posibilidades o dificultades que un tratamiento catedrático puede llegar a eludir; con miras a lograr mayor profundidad en un campo de conocimiento. Su aproximación a la realidad ofrece circunstancias de las que se puede predicar mayor veracidad y que, con seguridad, dotarán al estudiante de mejores y más sólidas competencias para su ejercicio profesional.

Una de las conclusiones principales que debería ofrecer un programa de Administración Pública a sus alumnos es que, existen permanente relaciones y procedimientos, una mecánica del Estado como dinámica de su actuación; que es necesaria tener presente para poderse desenvolver de mejor manera dentro de sus límites y con mejores resultados.

## Referencias bibliográficas

- Armijo, M. (2009). Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público (Versión preliminar). [https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/38453/manual\\_planificacion\\_estragetica.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/38453/manual_planificacion_estragetica.pdf)
- Armijo, M. (2011). Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. *Serie Manuales No. 69*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). [http://bibliotecadigital.seplan.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/504/06%20Planificacion%20y%20indicadores\\_ILPES.pdf?sequence=1](http://bibliotecadigital.seplan.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/504/06%20Planificacion%20y%20indicadores_ILPES.pdf?sequence=1)
- Cañón, J. (2017). Qué es el Aprendizaje Basado en Escenarios (ABE). <https://www.javiercanon.com/2017/07/que-es-aprendizaje-basado-escenarios-abe.html>
- Castillo, F. (2013). *Distribución de la población urbana y rural colombiana*. Cali. *Institución Educativa la Anunciación*. <http://gradooctavo-2.blogspot.com/2013/04/>
- Colvin, R. (2008). Learning by Viewing versus Learning by doing: Evidence-based Guidelines for Principled Learning Environments. *Performance Improvement*, 47(9), 5-13.
- Congreso de Colombia. (28 de octubre de 1993). Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. [Ley 80 de 1993]. [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0080\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0080_1993.html)
- Congreso de Colombia. (11 de julio de 1994). Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. [Ley 142 de 1994]. [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0142\\_1994.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html)

- Congreso de Colombia. (15 de julio de 1994). Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo. [Ley 152 de 1994]. <http://www.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=327>
- Congreso de Colombia. (29 de diciembre de 1998). Estatuto de la Administración Pública. [Ley 489 de 1998]. [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0489\\_1998.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0489_1998.html)
- Congreso de la República. (6 de octubre de 2000). Por la cual se reforma parcialmente la Ley 136 de 1994, el Decreto Extraordinario 1222 de 1986, se adiciona la Ley Orgánica de Presupuesto, el Decreto 1421 de 1993, se dictan otras normas tendientes a fortalecer la descentralización, y se dictan normas para la racionalización del gasto público nacional. [Ley 617 de 2000]. [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0617\\_2000.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0617_2000.html)
- Congreso de Colombia. (17 de julio de 2007). Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos. [Ley 1150 de 2007]. [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3656\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3656_documento.pdf)
- Constitución Política de Colombia [Const.] (1991). 2da. Ed. Legis.
- Departamento Nacional de Planeación - DNP -. (2018a). Aspectos Constitucionales y Procedimentales del Plan Nacional de Desarrollo. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Aspectos%20constitucionales%20y%20procedimentales%20del%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP -. (2018b). Manual para la formulación de planes de desarrollo de las entidades territoriales. <https://portalterritorial.dnp.gov.co/Home/RecomendadosDetDoc?detalleId=15>
- Moore, H. M. (1998). *Gestión estratégica y creación de valor en el sector público*. Ed. Paidós Ibérica.
- Naidu, S. (2004). Learning Design as an Indicator of Quality in Teacher Education. En K. Rama y M. Menon (Eds.), *Innovations in Teacher Education - International Practices for Quality Assurance* (pp. 65-76). NAAC.

Naidu, S., Menon, M., Gunawardena, C., Lekamge, D. y Karunanayaka, S. (9 a 11 de noviembre de 2005). Quality teaching and learning in the Master of Arts in Teacher Education (MATE-International) Program at the Open University of Sri Lanka. En A. Foster (Presidencia), *Biennial Conference of the Open and Distance Learning Association of Australia* (ODLAA), Adelaida, Australia.

Presidencia de Colombia. (15 de enero de 1996). Estatuto Orgánico de Presupuesto. [Decreto 111 de 1996]. [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto\\_0111\\_1996.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_0111_1996.html)

Schank, R. C. y Cleary, C. (1995). *Engineer for Education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Schank, R. y Saunders, H. (2001). Virtual learning: A revolutionary approach to building a highly skilled workforce. *Performance Improvement*, 40, 39-41.

Weber, M. (2002). *Economía y sociedad*. Esbozo de sociología comprensiva. Fondo de Cultura Económica.







- Capítulo 4 -

## Simulador de pasivos y patrimonio

### Autor

- **Roberto Antonio Gómez Zambrano.** Es candidato a Doctor en Administración y Economía de la Universidad para la Cooperación Internacional de México. Magíster en Educación de la Universidad Santo Tomás. Tiene Especialización en Gerencia Financiera Universidad Jorge Tadeo Lozano, Especialización en Salud Ocupacional del Colegio Mayor de Cundinamarca y es Contador Público de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Se ha desempeñado como Contador Senior en multinacionales por más de 14 años. Docente universitario desde el 2011 y profesor de tiempo completo de la Escuela de Contabilidad Internacional del Politécnico Grancolombiano. *Correspondencia: rgomezza@poligran.edu.co*

## Resumen

El programa de Contabilidad Pública del Politécnico Grancolombiano ha venido realizando diferentes mejoras curriculares en la modalidad virtual. Una de ellas es la inclusión de diversos ambientes inmersivos para el aprendizaje en algunos de los módulos. Por lo tanto, este proyecto consiste en el diseño, estructuración, desarrollo e implementación de un simulador para la contabilidad de pasivos y patrimonio; el cual se divide en tres empresas (comercializadora, manufacturera y servicios). El estudiante debe realizar para las dos primeras un proceso de importación, financiamiento y sugerirle a la empresa lo que debe hacer. En otras palabras, el simulador genera al estudiante un problema para que este lo resuelva y le dé sugerencias a la empresa. Terminado este proceso, el estudiante debe resolver un caso generado por el simulador, lo compara con otras empresas del sector y, al final, con su equipo realiza un ensayo argumentativo sobre la situación de la empresa. Esto significa que el proyecto se apoya en una herramienta didáctica que es el simulador, si bien se construye una experiencia de aprendizaje que involucra diversas estrategias activas y busca que el estudiante (además de resolver situaciones de una empresa) argumente sus decisiones gerenciales. De esa manera, se estructura una innovación educativa para el programa con un ambiente inmersivo único en su clase.

## Palabras clave

Importación, obligaciones financieras, nómina, bonos, acciones, aportes sociales, pasivos, simulación, patrimonio, aprendizaje por casos (ABC), aprendizaje basado en problemas (ABP).

## Introducción

Los pasivos y patrimonio son obligaciones que adquiere una empresa con terceros y con los dueños, los cuales deben ser gestionados por el contador público para un mejor funcionamiento de la organización, buscando un equilibrio de apalancamiento que le permita a la empresa financiarse a bajas tasas y sin perder el control de la organización. Si la empresa requiere dinero para compra de materia prima, maquinaria, importaciones o pago de la nómina es necesario tener el dinero disponible para efectuar dichas inversiones o gastos que contribuyen al crecimiento de la organización.

Este proyecto se centra en una estrategia pedagógica diseñada para estudiantes de Contaduría Pública del Politécnico Grancolombiano, que cursan el módulo de Contabilidad de Pasivos y Patrimonio. Esta herramienta consiste en un simulador que emula el movimiento de un año de una empresa de algunos elementos del estado de la situación financiera y el estado de resultados. Para ello, el estudiante realiza tres fases. Cada una de ellas se divide en varias partes que se distribuyen según el tipo de empresa (comercializadora, manufacturera y servicios). El estudiante debe tomar decisiones de acuerdo con la situación que se presenta, para posteriormente sugerirle a la empresa las opciones más acordes para solucionar adecuadamente la situación. Por eso, debe consultar el material del módulo ya que el simulador es un espacio de práctica en un escenario situado. Para finalizar el proceso, debe resolver un caso que le genera la herramienta de una empresa de servicios. Con ese fin, debe consultar el sector a través de las bases de datos (en este caso, EMIS) que le permiten acceder a la información de las empresas.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

La contabilidad de pasivos y patrimonio en el programa de Contaduría pública del Politécnico Grancolombiano es el módulo que toman los estudiantes que han cursado Contabilidad general. Allí trabajan los conceptos básicos de los elementos de los estados financieros; después cursan Contabilidad de activos, que les permite evaluar los recursos con los que va a trabajar la empresa. El ciclo se completa con este módulo que le permite al estudiante dar soporte a los activos y, posteriormente, analizar toda la estructura financiera de la organización supportándolo con los elementos del estado de resultados.

La mayor dificultad detectada por algunos tutores que trabajan el módulo radica en que la mayoría de estudiantes aprenden a partir de la resolución de ejercicios. Esto ha mecanizado su aprendizaje, es decir, los estudiantes resuelven el ejercicio aplicando las fórmulas, pero no hay un análisis profundo del problema. Por lo tanto, si el ejercicio que están resolviendo no tiene la misma estructura o cambian algunas características, se les dificulta mucho dar una solución. De igual manera, se les complica argumentar las respuestas porque están centrados en el resultado y no en lo que este representa. A esto se le puede agregar, que un porcentaje muy alto de los estudiantes trabajan

en el área contable y tienen conocimientos previos de contabilidad; y sin embargo, sus labores son más operativas que gerenciales, lo que significa que su respuesta es repetitiva y no fundamentada.

El propósito principal de este proyecto es sacar a los estudiantes de su zona de confort y permitirles confrontar sus conocimientos, no como un auxiliar o técnico contable, sino como un contador público. Un profesional que prepara adecuadamente los estados financieros toma decisiones y le sugiere a la empresa el camino a seguir. Su pensamiento es más estratégico que operativo. De esa manera, se propende por un profesional mejor preparado con mayores bases en la contabilidad, análisis financiero y pensamiento gerencial.

## Antecedentes

En el área contable hay algunas prácticas comunes mal definidas como simulación. Una de ellas, se encontró trabajada en algunos cursos y libros de texto, consiste en tomar la información de una empresa, crear los documentos, las transacciones y digitalarlo en un software contable como SAP, Elisa, SIIGO o Word Office. El software da los resultados y esto es lo que entrega el contador. Esta práctica es valiosa porque estos softwares resumen la información, además son los más empleados en las organizaciones, así entonces se vuelve un entrenamiento laboral. Sin embargo, pedagógicamente no son las prácticas más recomendables, porque mecanizan la labor del contador y no dan pie para el análisis. Además, el curso se puede convertir en un programa de capacitación en la herramienta y no en los conceptos de los elementos del pasivo y patrimonio. Otra práctica común es el uso de plantillas en Excel con ejercicios para que el estudiante los trabaje. Son interesantes como un espacio de práctica, pero tienen poca movilidad en el cambio de las características de los ejercicios; es decir, condicionan al estudiante a resolver ejercicios muy similares. El estudiante realiza las operaciones y llega a un resultado, sin profundizar en el análisis.

Se han desarrollado algunas herramientas de software para el aprendizaje de la contabilidad que van desde los juegos hasta dispositivos didácticos. Por ejemplo, Cont@one, que es un simulador para el aprendizaje de técnicas contables como la partida doble y algunos principios básicos de contabilidad. Como herramienta educativa es interesante y útil para un aprendizaje básico, también está disponible como aplicación para teléfono inteligente<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> <https://www.contaone.com/simuladores/>

Otro caso es el simulador Efiempresa, el cual se centra en la toma de decisiones para obtener mejores prácticas y resultados empresariales. Consta de una red de módulos donde el usuario ingresa la información, el software la interrelaciona, procesa y genera resultados. Es muy completo porque permite integrar diversas áreas de la empresa; sin embargo, su manejo y actualización es engorroso, por lo tanto, es una excelente herramienta empresarial, pero no educativa <sup>4</sup>. Son diversas las aplicaciones contables para los dispositivos móviles que van desde diccionarios y plantillas, hasta herramientas de emulación que se pueden descargar y emplear en el aprendizaje las cuales se mencionan, pero en las mismas no se profundizan por su diversidad y número.

La Universidad Autónoma del Estado de México también desarrolló un simulador para los estudiantes de contabilidad que les permite comparar y verificar resultados acerca de los estados financieros básicos que ellos mismos realicen.

Tal vez el caso más aproximado en software educativo contable es el propuesto por Jorge Barros Molina con Fong Ho Kheong, cuyo proyecto viene desarrollándose desde 1995. El software<sup>5</sup> está estructurado desde lo educativo, por lo tanto, cuenta con elementos que facilitan la comprensión de los conceptos como colores, diagramas, íconos y figuras, fortaleciendo el aprendizaje visual. El software consiste en una serie de ejercicios y abarca los siguientes temas: creación de cuentas, plan de cuentas, asientos contables, libros diario y mayor, balances clasificados, estados de resultado, balances de 8 columnas, indicadores financieros, punto de equilibrio, etc.

La herramienta propuesta en este proyecto se acerca más a un dispositivo didáctico que a un software contable. Como otros pretende una adecuada toma de decisiones por parte del usuario centrada en la aplicación de los conocimientos. A diferencia de los simuladores y herramientas encontrados, en los cuales el estudiante ingresa la información y simula. En este caso, se le propone una situación de una empresa dada, con unos parámetros a resolver; algo más próximo a la realidad cuando el contador llega a una empresa y esta tiene una situación por resolver. Entonces, el estudiante debe primero analizar el problema antes de empezar su intervención.

---

4 <https://efiempresa.com/blog/efiempresa-simulador-contable/>

5 <https://contabilidad1.com/software-educativo/>

## Estrategia de aprendizaje

El diseño de un simulador de pasivos y patrimonio nace con el propósito de no ser un software contable porque la práctica académica normal es que el estudiante introduce la información y se obtienen los resultados. El propósito de esta experiencia de aprendizaje se centra en la asesoría empresarial, que se basa en la toma de decisiones y la argumentación de las recomendaciones profesionales a la empresa que asesora. Se trabaja con tres tipos de empresa presentes en la economía: comercializadora, manufacturera y de servicios. Cada una de ellas con características propias que modifican el análisis y la resolución del problema. La simulación se divide por jugadas, cada una corresponde a una empresa; a su vez cada una de ellas se subdivide por partes. Para avanzar a la siguiente parte debe obtener la información de la actual, es decir, cada tipo de empresas se divide en diferentes partes que incluyen la importación, la financiación y los estados financieros. Las partes varían de acuerdo con la tipología de la empresa.

En muchos de los proyectos realizados el simulador asigna una empresa para que el estudiante resuelva el caso, el reto o la problemática. En cambio, en este simulador todos los estudiantes pasan por los tres tipos de empresa. Ya que el análisis y los procesos difieren por las características propias de la empresa, el simulador se diseñó con un generador de situaciones con valores dados en ciertos rangos que modifican la situación de la empresa. Es decir, se parte de un mismo caso, lo que cambia es la situación en particular que afronta el estudiante, quien debe analizar qué pasa empleando la información financiera, realizar los cálculos según lo que le propone la empresa, obtener valores y, con ellos, realizar las recomendaciones.

El proceso hibrida el aprendizaje basado en casos con el aprendizaje basado en problemas. Si bien todos los estudiantes parten de un caso inicial, y se dan tres, uno para cada tipo de empresa. Lo que debe resolver es una situación que implica un problema. El aprendizaje basado en problemas (ABP) es recomendable aplicarse en entornos virtuales; dado que favorece la motivación y formación de graduados autónomos, prácticos e interdisciplinarios, fundamentales para el desarrollo de competencias claves para la realización y desarrollo profesional, la inclusión social y el empleo de los estudiantes. Además, fomenta un espíritu crítico, aprende a aprender y favorece el trabajo en equipo (Corral e Ipiñazar, 2014, p.47).

Se pretende que el estudiante actúe como un contador en una situación determinada. Como sucede en el ámbito profesional, el contador llega a la empresa que tiene una situación financiera que no puede modificar, pero si puede ayudar a corregir o mejorar; por lo tanto, se propone una estrategia de aprendizaje situado. Según García del Dujo y Martín (2002, p.80), en el aprendizaje situado la actividad se ubica en un contexto específico. Además, el conocimiento que surge está presente en ese contexto. Desde esa perspectiva, los recursos que dan forma a la actividad y la hacen posible están distribuidos en configuraciones entre las personas, los entornos y las situaciones. Dicho de otra forma, la inteligencia se concibe no como un atributo individual, una cosa que se posee o una propiedad del ser, sino como algo que se ejerce y que se manifiesta en la actividad, en la acción.

A partir de estos escenarios situados se programan las jugadas y las retroalimentaciones de acuerdo con las decisiones tomadas por el estudiante. Los resultados varían porque cada uno tendrá una situación con problema diferente. Para las dos primeras jugadas, el simulador retroalimenta al estudiante; sin embargo, para la tercera jugada la metodología de aprendizaje cambia y se centra en casos. En la empresa de servicios el simulador se vuelve un generador de casos, cada uno es diferente para cada equipo de trabajo. En esta parte el proceso se transforma de individual a colaborativo.

El estudio de casos, además de situar al estudiante en una situación real, debe ingresar a EMIS y hacer una comparación con otras organizaciones del sector. La metodología desarrolla habilidades comunicativas y de interacción dentro de los miembros del grupo. En el estudio de casos, el tutor desempeña una función de acompañamiento, de seguimiento y de apoyo al estudiante; tanto a nivel personal como profesional (García y cols., 2015).

El simulador selecciona el sector empresarial, también genera los estados básicos (por ejemplo, si este sector está al alza o la baja). El estudiante debe descargar esa información y en un espacio colaborativo wiki desarrollar su trabajo. Para ello, se elaboró una guía metodológica con las instrucciones para toda la simulación. Se pretende la interacción entre pares, ser tutor de pares y el compromiso con el equipo a través del aprendizaje colaborativo. Al ser una estrategia virtual permite un intercambio asincrónico, y no se basa en recintos espaciales; sino que depende de redes electrónicas cuyos nodos de interacción pueden estar diseminados en distintos lugares (Labarca y cols., 2013, p.396).

## Modelo para la simulación

Para el desarrollo de esta sección se explicarán los diferentes términos empresariales y contables. Simultáneamente, se explica cómo funciona en la experiencia de simulación.

Empresa comercializadora: compañía que se dedica a la compra y comercialización de productos. El simulador presenta a los estudiantes un estado de la situación inicial con las partidas separadas en activo corriente y no corriente, haciendo énfasis en el inventario que presenta el mayor valor dentro de la clasificación anterior.

Exportaciones e importaciones: las importaciones y exportaciones de productos, bienes y servicios juegan un papel importante en todos los ámbitos de la economía de un país y sus empresas, especialmente cuando estas afectan su balanza comercial y sus operaciones en el comercio internacional. Para importar en Colombia, se tienen en cuenta los siguientes documentos (Mincit, 2011): factura comercial, lista de empaque, registro o licencia de importación, certificado de origen, declaración de importación, documento de transporte (guía aérea – conocimiento de embarque), declaración andina del valor en aduana (si se requiere). Se deben incluir otros certificados si el tipo de importación lo requiere. Además, se incluye: ubicación de sub-partida arancelaria, registro como importador RUT, estudio de mercado, identificación del producto: partida arancelaria, vistos buenos como ICA, INVIMA, ANLA (entre otros), trámite ante el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, para el registro de importación, procedimiento cambiario en las importaciones, declaración de cambio, otros trámites, términos de negociación.

El simulador inicia pidiendo la cantidad necesaria a importar, de acuerdo con la venta esperada, y un margen de inventario final en la empresa comercializadora. El estudiante debe hacer juego de inventarios para llegar al número de unidades a importar. Con esta información, tiene la posibilidad de escoger entre una compra nacional o importar el producto de tres países diferentes. Para esto, el simulador pide la tasa de cambio, y debe diligenciar los siguientes espacios: la tasa de cambio y las millas aéreas para la distancia del país y así calcular el valor del flete. Una vez se obtiene el valor de la importación, el estudiante tiene que escoger si realiza la compra nacional o importa el producto cuando se hizo la solicitud y la fecha de entrega del producto por parte del proveedor. Entonces la selección no depende solo del costo del producto, sino también de que el producto esté a tiempo donde el cliente.

Al ser seleccionada la importación, este valor se lleva al kárdex y allí se trabaja el método de promedio de los inventarios y se determina a qué costo se venderá la mercancía. Con base en lo anterior, el simulador le pide determinar el precio de venta del producto de acuerdo con el porcentaje de utilidad bruta que este arroja. Este proceso se ve en las empresas a diario: contabilidad llega al costo del producto y el departamento comercial determina el precio de venta de acuerdo con el cliente.

Obligaciones financieras: corresponden a créditos que otorgan las entidades del sector financiero (nacionales o internacionales, como los bancos y las entidades de financiamiento comercial), con garantías que respaldan estas obligaciones y una tasa de financiamiento, de acuerdo con la entidad.

La NIIF 9 (Instrumentos financieros para las compañías que aplican normas plenas) y la Sección 11 (Instrumentos financieros básicos de la NIIF para las pymes), detallan el manejo de las obligaciones financieras:

- **El reconocimiento:** “Una entidad solo reconocerá un activo o un pasivo financieros cuando se convierta en una parte de las condiciones contractuales del instrumento” (Costa y cols., 2014). En el caso de las obligaciones financieras se reconocerá el pasivo en el momento que, mediante un contrato legal debidamente formalizado entre el cliente y el banco, se reciba el desembolso del mismo. Asimismo, se adquiere el compromiso de cancelar las cuotas correspondientes y reconocer los intereses o comisiones según lo pactado.
- **Medición:** “Al reconocer inicialmente un pasivo financiero, una entidad lo medirá al precio de la transacción (incluidos los costos de transacción excepto en la medición de pasivos financieros que se miden al valor razonable con cambios en resultados)” (Costa, Herranz y Zamora, 2014). Por ejemplo: si un banco nos desembolsa un préstamo, este se reconocerá inicialmente como una obligación financiera al banco, en efectivo.
- **Costo amortizado:** según la NIIF 9 Instrumentos financieros, “Partiendo de que las obligaciones financieras son instrumentos de deuda su medición posterior es al costo amortizado utilizando el método de interés efectivo” (IASB, 2014). Esto quiere decir que la información que entrega la entidad financiera hay que reliquidarla para saber el costo exacto o la tasa real de la obligación financiera.

Por lo anterior, el simulador da la alternativa de financiar la importación. Inicialmente la herramienta muestra un porcentaje sugerido con obligaciones financieras o bonos. Para este fin, el estudiante puede sacar extractos bancarios de tres diferentes bancos y bonos a la par, con descuento y con prima. Todos los documentos manejan el concepto de costo amortizado. Por ejemplo, para los créditos con los bancos (además del interés que cobra el banco) muestra otro costo como el estudio de crédito que es un porcentaje de la obligación. El estudiante cuenta con dos extractos: uno que le envía el banco y otro que realiza la compañía; en este se muestra la tasa real que cobra el banco por el crédito (porque cuando se hizo el desarrollo para la generación de los documentos, además de simular la tabla de amortización que le enviaría el banco a la compañía, también se simuló la tabla con la tasa interna de retorno (TIR), para que el estudiante pueda sacar el PDF con los gastos bancarios reales diferidos teniendo en cuenta los intereses y el estudio de crédito en una sola columna). Con esto se puede identificar primero que los bancos nunca cobran la tasa que ellos dicen negociar, ya que, al incluir en las tarjetas de crédito, la cuota de manejo, comisiones, impuestos, etc., esto hace que una tasa del 2,3% por compras, se convierta casi en el 4%.

- **Estados Financieros:** según la IASB: “Los Estados Financieros con propósito de información general (denominados “Estados Financieros”) son aquellos que pretenden cubrir las necesidades de usuarios que no están en condiciones de exigir informes a la medida de sus necesidades específicas de información” (IASB, 2003, p.2). Resumen todos los elementos del activo, pasivo, patrimonio, ingresos y gastos, muestran la realidad de la organización en un momento dado. Esta información tiene que ser confiable y comparable. La entidad presentará sus activos corrientes y no corrientes, así como sus pasivos corrientes y no corrientes. Por lo anterior, el simulador le mostrará al estudiante el estado de la situación financiera inicial, así como también el movimiento de las operaciones que se realizaron durante periodos. Con esta información tendrá que organizar la información en un estado de la situación final y un estado de resultados.
- **Empresa manufacturera:** esta clase de compañías se dedican a la producción de productos para luego comercializarlos. En este caso, es necesario determinar el costo del producto con base en tres elementos que son: la materia prima, la mano de obra directa y los costos indirectos

de fabricación. Llegando al cálculo del costo se puede determinar el precio de venta, para así iniciar todo el proceso de comercialización del producto.

- **Elementos del costo:** para simular esto, al estudiante se le presenta en la herramienta cuántas unidades tiene que producir de acuerdo con la venta esperada y un margen de inventario final. Con esta información determina los tres elementos del costo.
- **Nómina:** concepto de salario, pagos que conforman y no conforman salario y liquidaciones. La nómina es la suma de todas las novedades presentadas en el transcurso de un mes o (15) días según las políticas de la empresa, por ejemplo, los salarios, horas extras, subsidios de transporte, descuentos y deducciones. Esto determina el valor neto a pagar al empleado; adicional a las cesantías, intereses de cesantías, prima de servicios, vacaciones, indemnizaciones, entre otros. El reconocimiento inicial de la nómina en la contabilidad se refiere al valor a pagar a los empleados por sus servicios, bajo la normatividad: la Ley 1607 de 2012 sobre asuntos tributarios, y la Ley 100 de 1993 que reglamenta en Colombia el sistema de seguridad social integral; compuesta por aportes patronales y del empleado, aportes parafiscales y prestaciones sociales. Todo para determinar el pago de nómina al empleado, calcular las prestaciones sociales que se le adeudan y cancelar las obligaciones con terceros como SENA, ICBF, DIAN, fondos de pensiones y EPS. Para ello, el estudiante debe digitar en el simulador: el salario y auxilio de transporte actual, los porcentajes de cada uno de estos rublos anteriormente presentados, las horas extras de algunos operarios, calcular la retención en la retención en la fuente y fondo de solidaridad. Con estos datos, la herramienta realiza el cálculo de la nómina y presenta la contabilización. El estudiante determina con lo anterior los valores de gasto de nómina, provisión y efectivo para un año. Con ello, el estudiante ya completa el cálculo de toda la parte operativa y, además, estructura su pensamiento para determinar cuánto es el gasto por este rublo y el efectivo a desembolsar necesario para el pago de esta obligación.
- **Mano de obra directa:** este elemento del costo comprende todos los pagos laborales y beneficios que recibe el trabajador del área de producción.

Para lo anterior, el estudiante tiene que digitar en el simulador todos los costos mensuales de: cesantías, intereses a las cesantías, prima de servicios, vacaciones, aporte a entidades promotoras de salud, entre otros. Con esto, se busca que sepa que los gastos de nómina se pueden separar por cada división que tenga la empresa y comience a relacionar cuánta incidencia tiene este elemento dentro del costo.

- **Costos indirectos de fabricación:** estos costos se relacionan con el funcionamiento del departamento de producción y sirven para la fabricación del producto. Para simular este elemento se importa una maquinaria; se presentan tres países de los cuales se puede traer el elemento para elaborar los productos, bajo la condición en días para la entrega. Una vez calculado el costo de la importación en el simulador, se presentan tres formas de depreciar el activo: línea recta, reducción de saldos y suma de dígitos. Con esta información, el programa deprecia aleatoriamente la maquinaria y el estudiante tiene que escoger cuál es la opción más favorable para la compañía, con respecto al costo de la maquinaria y el método de depreciación.
- **Materia prima:** son productos primarios extraídos de la naturaleza y que se transforman para elaborar nuevos materiales. Este elemento del costo es solo un complemento para completar los tres elementos del costo. Para esto el simulador pide al estudiante una cantidad de unidades a producir, según la venta esperada que le permita tener un inventario final.
- **Financiación en la empresa manufacturera:** teniendo en cuenta el desembolso de efectivo para el pago de la importación, la nómina y compra de materia prima, se hace necesario buscar financiación. Aquí el simulador le presenta al estudiante una distribución entre obligaciones financieras con bancos, expedición de bono y acciones o requerir apostes sociales de socios antiguos y nuevos, según como la compañía le presente la herramienta. Los dos elementos adicionales de financiamiento con fuentes propias, como son los aportes, enfrentan al estudiante a determinar cuánto tienen que aportar en efectivo los socios antiguos y los socios nuevos; teniendo en cuenta la información del estado de la situación financiera inicial en donde se visualiza el aposte inicial de la compañía y las utilidades retenidas. La sumatoria de estos dos elementos

son la partida para establecer cuánto es el aporte de acuerdo con un porcentaje que facilita el programa. Si es una compañía constituida con acciones ya no se toman en cuenta las utilidades; en cambio, se toma el capital inicial en acciones comunes y de acuerdo con un porcentaje que muestra el simulador se decreta cuántas acciones comunes y preferenciales se necesitan para llegar a la financiación esperada.

- **Estados financieros de la compañía manufacturera:** el simulador presenta movimientos de los siguientes elementos: importación y depreciación de la maquinaria, compra de materia prima, nómina, obligaciones financieras, bonos, acciones o aportes. Integrando los nuevos componentes a los estados financieros, el estudiante tiene el reto de organizarlos teniendo en cuenta el estado de la situación financiera inicial para obtener uno final para la compañía manufacturera.
- **Empresa de servicios:** su principal actividad es ofrecer un intangible o servicio con el fin de satisfacer necesidades grupales. El simulador presenta una empresa de servicios que está en un sector determinado por este, en la cual se muestran los tres últimos estados de la situación financiera y estados de resultados. Con esta información, el estudiante tiene que calcular los ratios o razones financieras: rendimiento sobre el patrimonio (ROI), rendimiento sobre capital empleado, relación deuda/activos totales, relación deuda/capital y relación activos/patrimonio. Después busca en la base de datos EMIS tres estados financieros del mismo sector al cual pertenece la compañía, para realizar el comparativo con respecto al endeudamiento de la empresa y presentar un ensayo argumentativo.

## Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

La experiencia de aprendizaje comenzó con el planteamiento de un simulador. Inicialmente, se planteó que el software le asignara una empresa al estudiante, pero a medida que avanzaba se plantearon las tres empresas (debido a que cada una de ellas tiene características diferentes y su manejo difiere de una a otra). Dado lo anterior, se realizó un modelo matemático en Excel para la empresa comercializadora. Posteriormente, se realiza el de la empresa manufacturera, incluyendo elementos nuevos como la nómina y la depreciación de la maquinaria.

Con este modelo, se procede a la elaboración del guion para la programación. Con este objetivo, se crea un personaje que orienta y da las instrucciones al estudiante; este avatar animado en 3D es el gerente de la compañía. Para ello, se graban los audios y se hace la animación y modelado del personaje.

En la redacción de los escenarios se divide en tres jugadas, cada una corresponde a una empresa. Por ser un proceso extenso que se divide en varias partes, se subdividieron en partes. La Tabla 3 muestra cómo quedó la distribución de los escenarios.

**Tabla 3. Distribución de los escenarios del simulador de pasivos y patrimonio**

<b>Jugada 1. Empresa comercializadora</b>	<b>Jugada 2. Empresa manufacturera</b>	<b>Jugada 3. Empresa de servicios</b>
Parte 1: presentación de la empresa, balance inicial y kárdex, importación.  Parte 2: obligaciones financieras y bonos.  Parte 3: estados financieros finales.	Parte 1: presentación de la empresa, balance inicial y kárdex, importación y depreciación.  Parte 2: nómina.  Parte 3: determinación del precio del producto.  Parte 4: obligaciones financieras, bonos, aportes.  Parte 5: estados financieros finales.	Presentación de la empresa.  Estados financieros.

Fuente: elaboración propia

Con los escenarios desarrollados, se entrega el guion al equipo de diseño y desarrollo quienes construyen el avatar, también realizan las interfaces y bosquejos (mockups) para la navegación de la herramienta. El desarrollo de la herramienta se hace bajo Angular. Se trabajan las guías metodológicas con diseño gráfico en InDesign y los tutoriales con Storyline 360.

## Resultados obtenidos

El simulador realizado pretende que el estudiante entienda cómo funciona el financiamiento. Le propone que defina los porcentajes para este con los bancos y los bonos. De acuerdo con esta nueva propuesta, el estudiante es quien tiene que escoger con qué banco y clase de bono financiará la compañía. De allí que la estrategia fortalezca la toma de decisiones fundamentales para el perfil profesional que busca el programa. En otras palabras, se pretende formar contadores capaces de decidir en situaciones reales lo que financieramente sea mejor para la compañía.

Por otro lado, el proceso realizado dentro de la simulación le permite al estudiante definir el porcentaje a financiar en la contabilización de la venta. Esto con el propósito de que piense cuánto llega en efectivo y cuánto queda por cobrar. Dentro del proceso de aprendizaje (en la contabilidad y en lo financiero) es importante el ensayo y error, que le permita como aprendiz realizar diversos análisis y proyecciones para compararlas y tomar la mejor decisión. Este proceso no lo permite una evaluación tradicional, donde el estudiante comúnmente realiza un solo cálculo y depende del resultado. Esa no es la pretensión de este proyecto. La idea es que el estudiante encuentre diversos caminos y en lugar de una respuesta correcta, sugiera alternativas que solucionen la situación.

En el simulador el estudiante asocia cuál es el elemento más grande de los costos indirectos de fabricación; y de acuerdo con el método de depreciación cuál es más favorable para la determinación del costo. Este es otro elemento de toma de decisiones. Lo que significa que la simulación requiere de un proceso de aprendizaje más profundo y de la aplicación de los conocimientos.

De igual manera, la herramienta hecha pretende que el estudiante tome decisiones responsablemente. Dentro de uno de los escenarios el estudiante puede generar aportes nuevos al interior de la organización, sin embargo, debe observar que el préstamo del exterior tiene un costo y la financiación al interior de la compañía no lo tiene; por lo tanto, puede endeudar la empresa con intereses muy altos (préstamos externos) o perder el control de la compañía ya que al incluir más socios o vender más acciones, se amplía el número de estos y las utilidades serían menores. El propósito aquí es tomar decisiones medidas que no desestabilicen a la compañía.

La estrategia de aprendizaje diseñada contempla la integración de los activos, pasivos y patrimonio que el estudiante trabaja en diversos módulos,

fortaleciendo la elaboración de estados financieros con todos sus elementos; lo que genera un proceso cognitivo integral. No obstante, el módulo no puede abarcar toda la contabilidad, por eso hay elementos como cuentas por cobrar, impuestos, provisiones, que no se detallan para este simulador porque el estudiante lo profundiza en los módulos de IVA y retención, impuesto de renta, entre otros.

Otro propósito del diseño pedagógico está en el trabajo colaborativo. Por ello, se implementa el estudio de caso. Para mayor complejidad se integra con bases de datos empresarial del sector real, con el fin de acercar al estudiante a las empresas y hacer un análisis comparativo de un sector de la economía. Entonces se fortalecen las competencias tecnológicas de búsqueda de información, las competencias comunicativas y argumentativas a través del ensayo y las competencias propias de la carrera con el análisis financiero y contable. Lo anterior, sin contar con aquellas asociadas a la mediación y trabajo en equipo; denominadas competencias blandas, propias del desarrollo del ejercicio.

## **Conclusiones**

El ejercicio realizado por el estudiante le permite identificar si su gestión realmente le ayudó a la empresa, porque puede ver cómo sus decisiones impactan en los estados financieros de la empresa.

Uno de los propósitos importantes de este proyecto es buscar que el estudiante tome decisiones adecuadas de manera responsable. Decisiones que sean argumentadas para que así adquieran buenos hábitos y buenas prácticas cuando ejerzan la contabilidad en su desempeño profesional.

El simulador es una herramienta para que el estudiante se encuentre con escenarios situados próximos al ejercicio profesional de la contabilidad. Le permite equivocarse, también aprender, y todo para forjarse como un profesional mejor preparado para afrontar las diversas situaciones.

El proceso de relación estudiante – tutor (interactuando con la simulación) genera una relación de mayor acompañamiento por parte del tutor porque, así el simulador arroje los resultados, el tutor debe asesorarlo para una toma apropiada de decisiones.

Las herramientas de simulación se vuelven una alternativa retadora para los

docentes, porque lo obliga a buscar los fines educativos y los propósitos, así como las rutas para que el estudiante llegue al aprendizaje. Este desarrollo permite no solo una versión con más elementos desde lo contable, sino también, la posibilidad de diseñar e implementar otras herramientas en el plan de estudios.

## Referencias bibliográficas

- Congreso de Colombia. (23 de diciembre de 1993). Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. [Ley 100 de 1993]. [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0100\\_1993.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html)
- Congreso de Colombia. (26 de diciembre de 2012). Por la cual se expiden normas en materia tributaria y se dictan otras disposiciones.[Ley 1607 de 2012]. [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1607\\_2012.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1607_2012.html)
- Corral, J. e Ipiñazar, I. (2014) Aplicación del aprendizaje basado en problemas en la asignatura contabilidad financiera superior, ventajas y desventajas. Revista Tendencias Pedagógicas, 23, 45-60.
- Costa, A., Herranz, M. F. y Zamora, C. (2014). Convergencia con las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) en Colombia. Serie Información Financiera y Contabilidad. Consejo Técnico de la Contaduría Pública – CTCP. <http://www.ctcp.gov.co/publicaciones-ctcp/orientaciones-tecnicas/1472852072-9672>
- García, J., Ramírez, C. y García del Junco, J. (2015). Integrando el aprendizaje en equipo, el estudio de casos y el aprendizaje basado en problemas en asignaturas de contabilidad: errores básicos y recomendaciones. Revista Internacional en investigación e innovación educativa IJERI, 4, 162-174.
- García del Dujo, A. y Martín, A. V. (2002). Caracterización pedagógica de los entornos virtuales de aprendizaje. Teoría de la Educación: Revista Interuniversitaria, 14, 67-92. <http://hdl.handle.net/10366/71953>

International Accounting Standards Board - IASB -. (2003). Norma Internacional de Contabilidad – NIC 1. Presentación de Estados Financieros. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta\\_publ/con\\_nor\\_co/vigentes/nic/1\\_NIC.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/con_nor_co/vigentes/nic/1_NIC.pdf)

International Accounting Standards Board - IASB -. (2009). Norma Internacional de Contabilidad – Sección 11. Instrumentos Financieros Básicos. [https://www.nicniif.org/home/descargar-documento/2604-11\\_instrumentosfinancierosbasicos.html](https://www.nicniif.org/home/descargar-documento/2604-11_instrumentosfinancierosbasicos.html)

International Accounting Standards Board - IASB -. (2014). Norma Internacional de Contabilidad – NIIF 9. Instrumentos Financieros. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta\\_publ/con\\_nor\\_co/vigentes/niif/SpanishRedBV2019\\_NIIF09\\_GVT.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/con_nor_co/vigentes/niif/SpanishRedBV2019_NIIF09_GVT.pdf)

Labarca, S., Navarro, Y. y Suárez, E. (2013). La tecnología en la formación contable. Un paso hacia el futuro. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XIX(2), 390-401.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Mincit-. (2011). ¿Cómo importara Colombia? <http://www.mincit.gov.co/estudios-economicos/como-importar-a-colombia>







- Capítulo 5 -

## Juego para la gerencia de establecimientos bancarios (de crédito)

### Autores

- **Johan García López.** Es Economista de la Universidad Católica de Colombia, Magíster en Finanzas del Tecnológico de Monterrey. Tiene 25 años de experiencia en el sistema financiero colombiano, en áreas como: operativa, comercial y crédito. Cuenta con experiencia docente de más de 10 años. *Correspondencia: jgarcia@poligran.edu.co*

- Iván Francisco Tunjano Pinzón. Es Ingeniero Industrial de la Universidad Manuela Beltrán, especializado en Administración Financiera en la Universidad de los Andes, con Maestría en Dirección y Asesoramiento Financiero de la Universidad de la Rioja. Cuenta con varios años de experiencia en el sector financiero en áreas de back, middle y front office. Posee experiencia en gerencia financiera y hace parte del equipo de innovación en diversas empresas. Es docente de tiempo completo del Politécnico Grancolombiano desde el 2017. *Correspondencia: itunjano@poligran.edu.co*

## Resumen

El presente documento describe la experiencia de aprendizaje diseñada por los autores para los tecnólogos en Gestión Bancaria y entidades financieras en el módulo de Contabilidad bancaria. Se desarrolla por medio de un juego serio que le permite al estudiante asumir el rol de gerente bancario y tomar las decisiones de captación y colocación de recursos de un establecimiento de crédito. Para ello, el estudiante debe tener en cuenta variables como la solvencia, el encaje y la usura en las tasas de colocación. El juego simula un año de la gestión del gerente bancario en la toma de decisiones según sus estrategias de captación y colocación; lo que le permite al estudiante desarrollar competencias gerenciales, estratégicas y de análisis financiero, propias de la actividad bancaria. Y a la institución educativa le permite formar egresados con las competencias necesarias para afrontar el mundo laboral.

## Palabras clave

Establecimiento de crédito, captación, colocación, usura, encaje, solvencia, juego serio, *gamificación*.

## Introducción

Dentro de los lineamientos establecidos por el Politécnico Grancolombiano, el modelo pedagógico de la Institución busca enfrentar retos como la globalización de la economía que exige un mercado de trabajo cada vez más competitivo. Asimismo, se analiza la creciente importancia de los servicios, la

información, la tecnología y las innovaciones, que diferencia esencialmente los requisitos de competencias exigidos a los trabajadores: transferibilidad, flexibilidad o versatilidad y polivalencia de competencias profesionales.

Acorde con lo anterior, este proyecto busca que el estudiante tenga una formación integral y que le permita acondicionarse al mercado laboral entendiendo el entorno de negocio de un banco y, de esa manera, tener las competencias necesarias para enfrentar retos que pueda plantearle el sistema financiero. Por lo tanto, como experiencia de aprendizaje se diseñó, estructuró y desarrolló un simulador que le permite al estudiante asumir el rol de un gerente bancario y determinar las estrategias en torno a la gestión de los recursos económicos.

El software maneja ciertos escenarios de incertidumbre con los cuales los estudiantes deben tomar decisiones, no se conocen anticipadamente los resultados y deben considerar diferentes alternativas de riesgo asociadas a la rentabilidad. Por lo tanto, se logra una experiencia inmersiva donde es posible representar una parte de la realidad que vive el gerente de un banco.

Este documento muestra cómo fue el proceso de implementación de la innovación educativa, no es un simulador de créditos bancarios (que es lo que regularmente se encuentra en el mercado). Lo que se encuentra en el mercado son simuladores parecidos al que se desarrolla en este proyecto para el manejo de un banco, es decir, la labor que realizaría un gerente bancario. Sin embargo, este proyecto se centra en el juego de roles como mecanismo de aprendizaje y tiene elementos de gamificación para la motivación y desarrollo de un aprendizaje significativo en el estudiante.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

De acuerdo con las nuevas dinámicas en los procesos de aprendizaje, el saber-hacer forma parte esencial y fundamental en los estudiantes; lo cual le permite ser más competitivo, acorde con las exigencias del mercado. El devenir de los avances tecnológicos y de la comunicación facilita el uso de herramientas que son aplicables a diferentes ramas de la ciencia y del saber. Rangel y Ladrón de Guevara (2001) afirman: “Vivimos en el tiempo en que el uso de la tecnología computacional y las telecomunicaciones en ambientes educativos viene

demandando, cada vez más, la transformación significativa de la práctica docente” (Rangel y Ladrón de Guevara, 2001, p. 1).

Este proyecto nace desde la práctica docente de los autores, así como su experiencia respecto a la insuficiencia de los diferentes ejemplos y explicaciones sobre el quehacer de un gerente bancario para el entendimiento del estudiante. Un estudiante que necesita manejar y comprender los altos niveles de incertidumbre que se presentan en situaciones reales de las transacciones bancarias en cuanto a colocación y captación. Como no hay una única respuesta correcta, este proyecto se centra en que los estudiantes sean capaces de proponer y argumentar las diferentes estrategias que adoptarían en una situación real. Lo anterior, para una mayor apropiación de los fundamentos necesarios para realizar la contabilidad bancaria, y un análisis enfocado a obtener mejores resultados financieros. Esto redundará en una experiencia de aprendizaje inmersivo, que lo lleve a la construcción de significados respecto al manejo integral de un establecimiento bancario.

Por lo tanto, este simulador está pensado sobre la base de que el estudiante aprenda un rol de gerente de banca. Por ello tiene dos niveles para tomar decisiones: uno en captación en diferentes líneas de inversión que puede ofrecer un establecimiento de crédito, y otro en colocación, en las diferentes alternativas en líneas de crédito que un establecimiento bancario puede ofrecer al público y mediante los cuales genera sus ingresos.

Es importante que el estudiante tenga claridad sobre el funcionamiento de un banco, es decir, debe saber que sólo se coloca lo que se capta, o que se pueden tomar créditos a tasas altas en caso de incumplir esta regla general. También debe entender que el mercado obedece a las leyes de oferta y demanda, donde las tasas altas espantarán a los tomadores (deudores) y atraerán a los inversionistas. Y las tasas bajas atraerán más interesados en adquirir créditos y ahuyentarán a los inversionistas, por lo tanto, el banco carecerá de recursos para colocar. Sin embargo, como es un ejercicio pedagógico, el estudiante debe proponer tasas de interés que le permitan captar recursos, colocar dichos recursos y obtener utilidades.

## Antecedentes

El uso de los simuladores en el proceso de formación de los estudiantes genera mayor motivación. Ello les permite confrontar los conocimientos teóricos con las experiencias prácticas que se pueden dar bajo un escenario real, lograr un mayor análisis para la toma de decisiones al validar y verificar los resultados obtenidos en cada jugada, confrontar teorías; así como diseñar, crear y replantear nuevas estrategias.

Es común que al hablar de simuladores bancarios nos limitemos a emuladores de crédito y amortización donde el usuario simula créditos o inversiones; también financiamientos para saber cuál es el valor que debe pagar al banco a una tasa determinada. Sin embargo, en los últimos años se han desarrollado diversas herramientas de simulación para la gestión bancaria. Por tal razón, para este proyecto se indagaron varias herramientas de simulación que permitieran a los autores construir una herramienta con características propias acordes con el sílabo del módulo de contabilidad bancaria.

### Las herramientas que se indagaron fueron:

**BankGame.** El participante debe tomar decisiones relacionadas con la mejora del rendimiento de las personas que conforman la entidad bancaria, para luego intervenir y obtener mejores resultados en la gestión del riesgo de los clientes y las operaciones. Para ello, cuenta con cinco entidades bancarias que deben competir entre sí. Todas ellas empiezan la simulación en la misma posición competitiva. Los usuarios toman decisiones sobre: precios, tasas, comisiones de los productos y servicios. También aborda el riesgo, la comercialización, servicio y operación de la oficina bancaria con recursos humanos<sup>6</sup>.

Este simulador hace un análisis segmentado de acuerdo con el cliente y su perfil de riesgo. Aunque el simulador es muy completo y es una buena herramienta para el entrenamiento de las personas que van a laborar en una entidad bancaria, excede el objetivo de un ejercicio pedagógico con respecto a los propósitos de aprendizaje y desborda los contenidos del módulo de contabilidad bancaria. Además, al centrarse únicamente en 5 entidades, complejiza el trabajo de los estudiantes; para la Institución pueden ser de más de 50 estudiantes, lo que hace que no sea una herramienta para trabajar de manera más masiva.

---

<sup>6</sup> <http://www.companygame.com/sim-bankgame.html>

**Cesim Bank.** Se propone facilitar la comprensión de las operaciones de un banco a nivel de front y back office, y su interacción en un entorno competitivo. Los usuarios realizan fijación de precios para productos de crédito y depósito. Trabajan los riesgos y el crecimiento de la hoja de balance. Y todas las tareas relacionadas con la gestión de una sucursal bancaria<sup>7</sup>.

Este simulador es una versión 1.0, que espera a futuro ampliar a otras secciones y aumentar los alcances. La herramienta está vinculada a un módulo o curso, no es una herramienta comercial.

**Bank Manager Simulator.** El usuario juega como un cajero y aprende a administrar la caja registradora y las transacciones bancarias. Maneja la caja registradora bancaria y obtiene experiencia en su administración<sup>8</sup>.

Este simulador no cumple el propósito de aprendizaje que se busca para el proyecto, porque se centra en las habilidades de un cajero. La experiencia de aprendizaje que buscamos es para que el estudiante trabaje desde lo estratégico, no tanto desde lo operativo.

Finalmente, el simulador propuesto para este proyecto incluye efectos de ley de oferta y demanda, dentro de un ambiente de perfecta elasticidad de la demanda. Dado que se quiere enseñar estrategia en términos de nivelar los ingresos con los egresos y que el estudiante pueda crear estrategias que promuevan que incremente el margen de intermediación, que redunde en utilidades en su estado de resultados.

Existen otras opciones de simulación relacionadas con nuestro proceso, pero tienen en cuenta otros aspectos, por lo que sus estrategias de aprendizaje son diferentes, y buscan objetivos de aprendizaje diferentes al nuestro.

## Estrategia de aprendizaje

Con el propósito de alcanzar los mejores resultados en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del programa tecnología en gestión bancaria y entidades financieras modalidad virtual en el módulo de Contabilidad Bancara, se implementa una estrategia basada en el aprendizaje por medio del juego serio, con un ambiente “situado” en el funcionamiento de un banco específicamente en sus operaciones financieras, que permitan la adquisición

---

<sup>7</sup> <https://www.cesim.com/es/simulaciones/cesim-bank>

<sup>8</sup> <https://bankmanager.es.aptoide.com/>

de las competencias y habilidades para analizar las operaciones de captación y colocación como parte de su gestión en una entidad bancaria.

El juego es un instrumento que facilita la toma de decisiones, la gestión bancaria y el análisis de resultados financieros a través de los indicadores. Pretende que el estudiante entienda como funciona y cómo hacer gestión en una demanda perfectamente elástica. Todo ello, teniendo en cuenta que existe riesgo de crédito, riesgo de mercado y los efectos dentro de un escenario de demanda elástica.

Como el juego está estructurado bajo el aprendizaje situado, se recrean situaciones similares a la realidad bancaria. Tanto es así que se crea una narrativa digital por medio de un avatar que es el dueño de la entidad y desea hacer un entrenamiento para sus futuros gerentes. De acuerdo con las decisiones que tome el estudiante obtendrá resultados que le permitan alcanzar un desempeño óptimo donde se minimicen los riesgos ya mencionados.

El diseño pedagógico del juego se hace bajo el paradigma constructivista donde el estudiante aprende con la actividad, mediante el uso de herramientas didácticas. En este caso, un juego que le permite construir sus propias estrategias y procedimientos para dar respuesta al reto en la obtención de mayores indicadores financieros para una entidad bancaria (Casas y cols., 2008).

Bajo este precepto, el diseño busca que el estudiante desarrolle un aprendizaje de comprensión, de conocimiento según las condiciones dadas por el juego y que lo interrelacione con su condicionamiento interno cuando realice su toma de decisiones; trabajando diversas hipótesis reflejadas en sus estrategias para resolver el reto, y generando así una construcción activa en su aprendizaje.

Shannon (Citado en Osorio y cols., 2012), afirma que el término “simulación” hace referencia al “proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento de este”. Si bien es cierto que el juego es una aproximación a un escenario real, es necesario el acompañamiento del tutor, que guíe y oriente al estudiante; con el fin de potencializar y alcanzar el máximo desempeño. Por lo cual, el papel del tutor es fundamental en la apropiación del conocimiento, desarrollo de habilidades y para la obtención de un aprendizaje más efectivo.

El juego le permite al estudiante realizar 12 jugadas que emulan un mes de operaciones, en cada una de ellas debe diseñar y aplicar diferentes estrategias

que retan sus habilidades para asumir una gerencia bancaria, de tal manera, que pueda tomar correctivos en cada una de las diferentes jugadas de acuerdo con los resultados que obtenga.

Al igual que en una entidad bancaria real, el estudiante debe presentar informes periódicos (cuatrimestrales), donde debe argumentar sus decisiones. Así, el juego le genera tres informes donde detalla la estrategia que utilizó en cada una de sus jugadas. Este informe es revisado y retroalimentado por el tutor para garantizar y evidenciar la apropiación del conocimiento, los cuales son considerados como parte de la evaluación. Dicha retroalimentación permite al estudiante diseñar nuevas estrategias o cambiar las que viene realizando: cuando se presenten resultados desfavorables o maximizar la gestión cuando el resultado sea positivo.

Otro de los propósitos de la situatividad es que el estudiante enfrente un entorno de competencia con otras entidades bancarias (para efectos del juego, serán sus compañeros de módulo). Regularmente un banco se enfrenta con un entorno de incertidumbre que se fundamenta en la ley de oferta y demanda, donde la demanda es perfectamente elástica. Lo que se busca en este juego es que cada entidad (cada estudiante) tenga la mejor gestión en términos de rentabilidad. Ello, a diferencia de otras herramientas de entrenamiento bancario, donde los jugadores se enfrentan entre sí y existen caracterizaciones de los clientes que influyen en el resultado.

Esta competencia entre entidades bancarias se refleja en un ranking, que compara los indicadores principalmente de ROA, ROE y Relación de Solvencia. Quien obtiene los mejores resultados se ubicará en la mejor posición y se le incluyen elementos de gamificación, buscando un ambiente de sana competencia. De igual manera, se busca generar elementos motivacionales que inciten al estudiante a una mayor exigencia, es decir, a que evalúe a conciencia sus decisiones y juegue de manera responsable.

## **Modelo para la simulación**

La simulación de las operaciones bancarias se realiza de manera recurrente y debe considerar variables tales como: el capital, la inversión, los impuestos, los gastos, las comisiones y entre otros factores que permitan reflejar la realidad de las operaciones de ahorro y crédito. Además, están supervisadas, vigiladas y controladas por un ente regulador.

El modelo matemático para este juego se toma de la lógica operativa de un

banco, donde se parte de que es un mercado intermediado: por una parte, tiene agentes económicos superavitarios con excedentes de recursos, y la entidad bancaria canaliza dichos recursos hacia los agentes económicos deficitarios o deudores. En una economía de mercado abierta, la oferta y la demanda generan un precio de equilibrio. Por lo tanto, en el modelo matemático, los módulos tanto de colocación como captación, tienen restringido el abanico de tasas de interés que se pueden asignar. Entonces el estudiante puede seleccionar tasas altas, bajas o intermedias; pero tendrá incertidumbre debido a que la demanda es perfectamente elástica. Esto quiere decir que si va a colocar "créditos" entonces el mercado prefiere mayormente tasas bajas a tasas altas; y si es para captar "cuentas de ahorro, CDT, etc., entonces, el mercado prefiere mayormente tasas altas que bajas.

El juego cruza las decisiones del estudiante con tablas internas (bloqueadas para el usuario), donde se hacen asignaciones de colocación dependiendo de la elasticidad de la demanda. Luego de este cruce, el juego calcula los montos totales de captación y colocación, produciendo un segundo efecto que consiste en lo siguiente:

- Mayor captación que colocación, entonces los saldos de recursos económicos quedan rentando a una tasa baja.
- Mayor colocación que captación, entonces los faltantes son cubiertos por el banco de la república a una tasa de interés para el banco alta.

Posteriormente el juego calcula los ingresos, teniendo en cuenta las tasas de colocación parametrizadas, y luego calcula los egresos teniendo en cuenta las tasas de captación parametrizadas. Con lo anterior es posible, crear un estado de resultados integral, donde los gastos administrativos dependerán del crecimiento del banco. A mayor colocación y captación, relativamente será mayor la necesidad de asignar recursos económicos para administrar el negocio. Sin embargo, estos gastos tienen una volatilidad baja, debido a que el impacto en el negocio no es alto.

Finalmente, en el estado de situación financiera en cada cohorte (es decir, cada mes – cada jugada) se acumulan las utilidades o pérdidas que se generen en el periodo anterior.

Existen múltiples indicadores financieros que son considerados para medir el

desempeño de la gestión del gerente bancario en un periodo determinado. Para el juego se tomarán como referentes los siguientes indicadores así:

El ROE (*return on equity*) o retorno sobre la inversión, también se conoce como la rentabilidad financiera. Resulta de dividir la utilidad neta final sobre el valor del patrimonio (recursos propios). Este indicador está comparando lo que gana una empresa después de haber pagado todos los costos y gastos, intereses e impuestos, con respecto al valor invertido por los accionistas.

El ROA (*return on assets*) o retorno sobre los activos, se conoce como la rentabilidad económica. Resulta de dividir la utilidad operacional (EBIT- UAI) sobre el valor del activo total; con el objetivo de conocer qué rentabilidad operativa generan los activos en uso. Este indicador puede mostrar lo que un negocio en esencia puede rentar, sin tener en cuenta el pago de intereses, que dependerán de las decisiones de financiamiento que se tomen. Sirve para evaluar los beneficios que están generando los activos sin tener en cuenta la carga fiscal y los intereses de apalancamiento para empresas diferentes a bancos.

La relación de solvencia se calcula dividiendo el valor del patrimonio sobre el valor de los activos totales; y para el caso de un banco, muestra la cantidad de recursos propios que se cuentan respecto a los activos que se administran. Es decir que este indicador en la medida que sea más grande, será mejor para demostrar la estabilidad del banco.

Para la construcción del ranking, dentro del juego, el ROE es el de mayor valoración: tiene un 50% en la ponderación, mientras que el ROA y la relación de solvencia valen cada uno el 25%. De acuerdo con los resultados se hace la ponderación y el mayor valor se ubica en una mejor posición en el ranking. Estos indicadores permiten después de cada jugada presentar la posición de cada uno de los estudiantes, de tal manera que le permite al jugador plantear nuevas estrategias en caso de obtener resultados desfavorables, o reforzar aquellas variables que considere relevantes para maximizar sus resultados. Al finalizar las doce jugadas, el sistema arroja el ranking final según los criterios anteriormente relacionados.

El juego tabula las decisiones que el estudiante tome en cuanto a captación y en cuanto a colocación, teniendo en cuenta unas tablas guía que ayudan al simulador a determinar dichos niveles dependiendo de las tasas que el estudiante seleccione y de los porcentajes que anticipe para colocar o captar.

Estas tablas guía son fijas, pero obedecen a la lógica de oferta y demanda, por ejemplo:

Si el estudiante selecciona la tasa más alta en crédito, puede que su expectativa de rentabilidad se mejore, pero posiblemente no colocará el 100% de los recursos que espera colocar, porque los tomadores se abstendrán de tomar créditos tan costosos. Y por otro lado, en captación, si el estudiante parametriza la mayor tasa posible, esto generará mayor demanda y que posiblemente capte el 100% de lo que espera captar; pero reduciendo su margen de intermediación, lo que puede ocasionar que no acumule suficientes ganancias.

Como parte del modelo empleado, el juego no tiene en cuenta características de comportamiento de consumidor relacionadas con el género, el estrato socioeconómico, o las costumbres de consumo; es decir, el estudiante necesita tener en cuenta estas variables para la toma de decisiones. Tampoco toma en cuenta aspectos relacionados con la competencia, debido a que cada participante de cada simulación se enfrenta con el mercado en términos de ley de oferta y demanda, dependiente de los precios, es decir en este caso de las tasas. Esto en un ambiente de demanda perfectamente elástica, donde los cambios en las tasas afectan el porcentaje de colocación y captación en cada jugada.

De esta forma, la metodología interactiva del juego permite su ejecución en cualquier momento, lugar y con bajo costo, sin restricciones para el estudiante de tiempo y espacio. El uso de simuladores en la formación de los estudiantes universitarios pone de manifiesto la toma de decisiones por parte de estos, una problemática generalizada que se evidencia cuando se enfrentan a situaciones vivenciales en el mundo laboral. De esta forma, se reconoce la importancia del uso de los simuladores, los cuales reflejan múltiples situaciones que pueden ocurrir en la realidad, buscando con ello una mejor capacitación, conocimiento y desarrollo de habilidades en los estudiantes; que redunde en toma de decisiones eficientes, reduciendo la brecha entre la academia y la práctica.

## **Desarrollo de la experiencia de aprendizaje**

Partiendo de la necesidad de crear un ambiente que permitiera involucrar conceptos de colocación y captación, así como la elasticidad de la demanda dependiente de las tasas de interés, se buscó reunir dichos conceptos en una herramienta de software que permitiera al estudiante evaluar la toma de

decisiones y el análisis de sus resultados esperados; teniendo en cuenta un ambiente de incertidumbre.

El equipo académico llegó a la conclusión: para obtener este propósito era fundamental crear un juego serio por su facilidad en los juegos de roles. De este modo, los estudiantes tomarían el rol de un gerente de un banco y se enfrentarían a un mercado que tiene demanda perfectamente elástica. Ello teniendo en cuenta las necesidades de un banco en términos de rentabilidad, que se alcanza con el margen de intermediación (tasas activas – tasas pasivas), la cual a su vez se ve afectada por las tasas ofertadas (colocación y captación), que retienen o aumentan la demanda dependiendo de si son altas o bajas.

Para modelar la matemática financiera necesaria para el juego, se creó un módulo de ingreso de información donde se parametrizaron las tasas en unos rangos permitidos con varias opciones de selección; para lograr que la lógica de la realidad del mercado esté presente en el ambiente simulado. Posteriormente, se crearon varios rangos de escenarios de tasas para que el estudiante pueda seleccionar en cada módulo (colocación/captación) las tasas que considera pertinentes. Lo anterior con el fin de que el sistema posteriormente cruce esas decisiones con algunos parámetros de demanda elástica; que hacen que (por ejemplo) en colocación, se logre mayor colocación con tasas bajas y en captación se logre mayor captación con tasas altas. Recordemos que el negocio de un banco es captar y colocar recursos con márgenes de intermediación lo más amplios posibles.

Finalmente se requirió crear el estado de situación financiera y un estado de resultados integral. Lo anterior, partiendo de las decisiones que parametrize cada estudiante, generando ingresos, costos, gastos; y en algunos casos, sobrecostos por haber colocado más de lo que logró captar y viceversa, rentabilidades o ingresos bajos de los recursos captados que no se lograron colocar. De esta forma, el estudiante toma decisiones y posteriormente el sistema le genera estos dos estados financieros, donde puede revisar si fueron acertadas o no.

Se desarrolló un modelo matemático en Excel que proyectara los estados financieros dependiendo de unos parámetros de colocación y captación que el estudiante parametriza. Hacer esto fue retador, debido a que las políticas de captación y colocación se hacen para diferentes productos financieros, CDTs, cuentas de ahorros, cuenta corriente, crédito libre inversión, hipotecario, tarjetas de crédito, entre otros, que a su vez se ven afectadas por las tasas de

interés parametrizadas. Dentro de un ambiente de demanda elástica, supone un desafío en su formulación, ya que se requiere de funciones anidadas que crucen más de dos variables para determinar cuántos créditos se hacen ya que tasas, y cuánto dinero se logra captar y a que tasas. Lo anterior para luego producir un estado de resultados integral que genera costos y gastos asociados a las operaciones y, a su vez, genera un dato de utilidad neta que debe ser tenido en cuenta para la creación del estado de situación financiera; estado que debe estar completamente balanceado, es decir, que el activo sea igual a pasivo más patrimonio. Pero sin olvidar que, para un banco, el pasivo lo componen todas las fuentes de captación como los CDTs, cuenta de ahorros, y cuenta corrientes; y en el caso del activo, se compone de todas las cuentas de crédito como tarjetas de crédito, créditos hipotecarios, microcrédito, crédito ordinario, entre otros.

Posteriormente se recurrió a la construcción de las narrativas que buscaban contextualizar al estudiante en su rol de gerente. Así, se creó un personaje que es el dueño del banco y que enmarca a los estudiantes en un proceso de selección de un gerente. Este personaje no solo contextualiza el juego, si no que orienta a los estudiantes en lo que deben realizar a lo largo de las jugadas. Junto con la construcción de los personajes, se redactó el guion que llevó el modelo matemático a un lenguaje de programación. Aquí se incluyeron elementos de navegación presentes en todo el juego como el calendario de jugadas, los botones de retroalimentación de cada jugada y la posibilidad de que se pueda ver gráficamente cómo ha sido el comportamiento de los indicadores a lo largo del juego.

Con el guion se continuó el proceso con el equipo del Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo y se diseñaron los mockups (bosquejos), junto con las interfaces y se inició el desarrollo del juego para obtener la versión beta a probar con los estudiantes.

## **Resultados obtenidos**

Una de los objetivos del juego es que el estudiante adquiera habilidades para realizar mezclas de captación y colocación, las que diariamente debe administrar un gerente de banco. Y se obtuvo no solo una versión del modelo del juego en Excel sino una versión online con diversas narrativas digitales, elementos de gamificación y una herramienta didáctica que permite cumplir el propósito de este desarrollo.

La incursión en metodologías activas a través de herramientas didácticas le permitió al equipo de académicos descubrir otra forma para llegar a los estudiantes, con una estrategia que emplea la lúdica en servicio de un aprendizaje más eficiente y con mayor impacto en la construcción del conocimiento.

Se plantea como parte de la estrategia pedagógica más allá del juego, el mejoramiento de habilidades gerenciales como: la toma de decisiones, pensamiento estratégico y el análisis financiero de resultados.

## Conclusiones

Existen diversas fuentes de información que detallan la importancia de juegos serios financieros. Así este juego se convierte en una herramienta didáctica con la cual es posible adquirir habilidades de pensamiento estratégico al planear su posible jugada, obtener resultados y analizarlos; permitiéndole al estudiante estructurar sus competencias como gerente bancario.

Otro punto fundamental del juego es que le permite al estudiante enfrentar escenarios adversos, en los cuales debe tomar decisiones que optimicen su gestión. Esta superación de la dificultad construye un proceso significativo en el aprendizaje del estudiante, quien debe afrontar retos similares a los que encontrará en su quehacer profesional.

Como parte esencial en la educación financiera para empresarios, usuarios, clientes y banqueros, el uso de simuladores o de juegos que emulen las situaciones en las cuales las personas adopten decisiones financieras, se vuelven fundamentales porque les permite realizar operaciones consideradas y evaluar las diferentes alternativas antes de tomar una decisión real que pueda generar pérdidas económicas. Si la persona se entrena en un juego sobre préstamos, productos de ahorro e inversión, puede tomar decisiones más responsables y acertadas que le permitan mejores resultados financieros.

## Referencias bibliográficas

Casas, L., Martínez de Santelices, A., González, R., y Peña, Y. (2008). Psychopedagogical Basic Principles of the Teaching with Educational Software. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 12(5). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552008000500017&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552008000500017&lng=es&tlng=en)

Osorio, P., Ángel, M. B., Franco, A. (2012). El uso de simuladores educativos para el desarrollo de Competencias en la formación universitaria de pregrado. *Revista Q, Tecnología, Comunicación y Educación*, 7(13). [https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista\\_Q/article/viewFile/7740/7063](https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista_Q/article/viewFile/7740/7063)

Rangel, A. y Ladrón de Guevara, I. (2001). Formación docente para el uso pedagógico de la tecnología. *Estrategias y Recursos*. <http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/40/index.html>







- Capítulo 6 -

## Simulador de auditoría operativa

### Autoras

- **Edel Rocío Lasso Silva.** Es Magíster en Educación de la Universidad la Grancolombia y Especialista en Educación Superior a Distancia de la Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD). Es Contadora Pública de la Fundación Universidad San Martín. Actualmente es profesora de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano desde 2017.

*Correspondencia: erlassos@poligran.edu.co*

- Sonia Patricia Rojas Álvarez. Es Magíster en Gerencia Financiera y Tributaria Universidad Antonio Nariño, Especialista en Alta Gerencia de la Universidad Militar Nueva Granada y Contadora Pública de la Universidad Antonio Nariño. También es profesora de la Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano desde 2017. *Correspondencia: sporjasa@poligran.edu.co*

## Resumen

La auditoría operativa es necesaria en cualquier empresa, si quiere mejorar sus procesos; y solo tiene sentido si se aplica en un escenario real. El presente proyecto muestra la innovación educativa de la creación de una experiencia de aprendizaje basada en un simulador de auditoría. Aquí el estudiante es un auditor y el software le presenta la situación de la empresa para que evalúe, realice los hallazgos, las recomendaciones y entregue el informe de auditoría a la empresa. Más que un modelo de aprendizaje situado, el presente proyecto combina diversas metodologías como el aprendizaje problémico, basado en casos, con estrategias colaborativas y personalizadas para un aprendizaje más significativo para el estudiante. Se pretende que el estudiante pueda comprender e interiorizar las fases de la auditoría y en su vida profesional tenga los conocimientos apropiados para ser un auditor.

## Palabras clave

Auditoría, operaciones, aprendizaje basado en casos, organización, desempeño.

## Introducción

La auditoría operativa es una evaluación y análisis de las operaciones y procesos del desempeño administrativo y financiero de una empresa u organización. Es un procedimiento complejo para medir la economía, la eficiencia y la eficacia de la gestión realizada por los encargados de la toma de decisiones. La auditoría operativa es considerada como una de las más importantes para un adecuado crecimiento y sostenibilidad de la empresa. Sin embargo, no se le ha dado la relevancia que tiene en nuestro país.

Solamente por ley, las entidades del Estado están sujetas a llevarlas a cabo, cuando debería ser obligatorio para mejorar la competitividad y valor compartido en el país.

Debido a la trascendencia y al aporte que este tipo de auditoría le puede dar a una organización nace el proyecto de diseño, estructuración y desarrollo de un simulador de Auditoría Operativa. Pretende acercar al estudiante a una situación empresarial donde aplique la metodología de evaluación y pueda, en un futuro, replicarla en sus organizaciones para el mejoramiento continuo de las mismas.

El software recrea una empresa con toda la información necesaria para obtener los elementos que permitan hacer el análisis externo e interno, la medición de los indicadores que llevará a determinar las debilidades en las actividades de las áreas. A partir de esta etapa inicial, se puede realizar el diagnóstico de la empresa. Con el mismo, elaborar el programa y plan de auditoría hasta la ejecución. La ejecución provee como resultado de aprendizaje el informe con las recomendaciones y plan de mejoramiento de los hallazgos que provocan riesgos significativos a la sostenibilidad de la organización.

Este proyecto se convierte en una innovación educativa disruptiva, porque no existen simuladores análogos con este propósito de aprendizaje. Si bien hay algunos softwares para la auditoría, no tienen un objetivo pedagógico y (en la mayoría de los casos) sirven para el sector real que va a desarrollar una auditoría de tipo financiero o de cumplimiento que tienen otros fines.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

El módulo de auditoría operativa del programa de Contaduría Pública de la Institución empezó con una finalidad teórica donde se trabajaban los conceptos de administración, teoría de sistemas, procesos y procedimientos, fundamentos de auditoría general y operacional. Sin embargo, debido a las necesidades expresadas por los tutores y estudiantes se modificó a un módulo teórico-práctico donde se implementó la realización de una auditoría en empresas que los estudiantes seleccionaran. Para ello, se tiene una serie de formatos que se incluyen en los materiales del módulo para que los estudiantes diligencien. Sin embargo, para los autores este ejercicio es válido, pero no significativo. En muchos casos, los estudiantes no pueden acceder a toda la información de una empresa; en otros, recurren a copiar la información de empresas de internet y no hay un ejercicio de auditoría como tal. Además, no se evidencia un ejercicio práctico en una organización que acerque a los estudiantes a un contexto real.

Como ya se mencionó, en Colombia solo las empresas del sector público aplican esta auditoría. Las empresas del sector privado (al no tener una presión legal) no la realizan, también por desconocimiento o porque conlleva costos adicionales para su implementación. Esta es la causa que algunos programas de contaduría no la incluyan en su plan curricular. De igual manera, como esta auditoría no es exclusiva de los contadores como la financiera, y es transversal a diferentes disciplinas; no le dan la pertinencia adecuada.

La propuesta de un simulador de auditoría operativa obedece a un plan de mejoramiento curricular y de innovación educativa para el programa de Contaduría pública. Tiene como objetivo que los estudiantes desarrollen un ejercicio pedagógico más profundo con mayores componentes prácticos y un acercamiento al contexto empresarial. Por las razones anteriormente enunciadas y, además, porque la facultad cuenta con programas hacia el sector público como administración pública, tecnología en banca y otra en seguros, el proyecto se hace pertinente.

## Antecedentes

Son diversos los softwares que existen para auditoría, algunos están programados para que las empresas pueden realizar el proceso; y otros, para que las empresas que ofrecen servicios de auditoría puedan llevar el control y seguimiento de las auditorías que tienen contratadas con las empresas. A continuación, se explicarán los diferentes tipos de software de auditoría que se ofrecen en el mercado:

**Software para la gestión de auditoría.** *Doc.manager*<sup>9</sup> se especializa en compilar toda la información asociada a las auditorías internas que realiza una empresa de auditoría. El software permite: establecer los responsables de cada procedimiento, distribuir las tareas entre el equipo de auditoría, establecer el flujo de trabajo y no omitir procedimientos, contar con un historial, copia de los documentos y evidencias de la auditoría.

**Software para ayudar a las organizaciones.** *SoftExpert*<sup>10</sup> Auditoría administra actividades, procesos y datos, todo el tiempo que esté activa. Soporta auditorías internas, operacionales, de TI, de proveedores, de riesgos/controles y de calidad. El software permite: planificación, programación, preparación, desarrollo de planes, listas de chequeo (checklists), colecta de datos, ejecución,

<sup>9</sup> <https://docmanager.com.co>

<sup>10</sup> <https://www.softexpert.com/es/>

informes y monitoreo. Además, permite los flujos de trabajo y monitorea la ejecución. Contempla las normas de calidad: ISO 26000, ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 19011, ISO 13485 y FDA.

**Software de auditoría financiera.** *AuditBrain*<sup>11</sup> permite planear, ejecutar y documentar bajo las Normas Internacionales de Auditoría (NIA). Es un gestor de proyectos de auditoría centrado en la de tipo financiero. Está dotado con plataforma de ayuda a los clientes y repositorio de modelos y formatos, preguntas frecuentes, foros y chats de asistencia.

**Software de auditorías internas.** *IAuditoría*<sup>12</sup> cuenta con un panel de control para el seguimiento y planificación. Además, presenta informes con comparativos, comparaciones entre marcas (benchmarking) y acciones correctoras. La otra gran ventaja es que puede descargarse en el teléfono y trabajar en línea o no.

Otra herramienta muy empleada en las empresas (porque es compatible con SAP) es *SAP Audit Management*<sup>13</sup>, de la misma casa matriz permite integrar la auditoría con otros procesos.

El portafolio de software empresarial para realizar auditoría es extenso, sin embargo, en la indagación sólo se encontró un software que realiza auditoría operacional y otro dirigido al control interno. No hay ninguna de carácter académico, todas son soluciones empresariales, de igual manera, todos son herramientas para gestionar la auditoría, es decir, para ser empleadas por un auditor que conoce del tema, no tanto para un estudiante. Tampoco se encontró un simulador que desarrolle una propuesta pedagógica similar a la que se realiza en este proyecto.

## Estrategia de aprendizaje

Los estudiantes de Contaduría Pública de la modalidad virtual del Politécnico Grancolombiano tienen un proceso de aprendizaje diferenciador, caracterizado por la autonomía, interculturalidad y por ser nativos digitales. Situación que conlleva a repensar su formación, a través de propuestas de innovación educativa encaminadas a fortalecer las estrategias pedagógicas que promuevan el pensamiento crítico, trabajo colaborativo, competencias investigativas

---

11 <https://auditbrain.com/>

12 <https://www.iauditoria.com/home>

13 <https://www.sap.com/latinamerica/products/audit-management.html>

y aprendizaje basado en casos. Por tanto, el proceso de aprendizaje como lo plantea Pozo y Modereo citados por Yáñez (2016) comprenden diversas fases íntimamente relacionadas entre sí, de las cuales se pueden distinguir la motivación, la atención, la interiorización, aplicación y evaluación. Es así, que la apuesta pedagógica a través de un modelo de simulación entendido a partir de la teoría de sistemas permite proyectar la creación de un caso empresarial de los hechos cotidianos que enfrentan, y de esta forma que el estudiante se apropie de los conceptos y los lleve a la práctica.

Por consiguiente, surge la iniciativa de llevar a cabo en el módulo de Auditoría operativa un modelo de simulación de una empresa ficticia con elementos jurídicos, administrativos, organizativos y de auditoría, mediante los cuales se plantee el enfoque de la auditoría operacional, denominada también “de desempeño”. El propósito pedagógico va más allá de la labor de auditar, se pretende que el estudiante viva todo lo que una auditoría requiere, desde la solicitud de los documentos, la elaboración de los papeles de trabajo, hasta la interacción con los colaboradores de la empresa para obtener las evidencias que respaldan el resultado del trabajo del auditor. Se pretende que el estudiante reflexione sobre el compromiso que tiene como auditor y su responsabilidad en la sostenibilidad de la empresa.

Para iniciar la simulación, se diseñó una empresa del sector manufacturero denominada Policalzado S.A.S. que se dedica a la fabricación de zapatos, con domicilio en Ciudad Futura (una ciudad inventada). Para ello, se crea una metanarrativa digital que combinó elementos legales de la normatividad colombiana con instancias gubernamentales de Ciudad Futura, con el fin de que si hay cambios en la normatividad legal vigente no se afecte el ejercicio de simulación. Asimismo, se crearon personajes de la empresa que orientan al estudiante en la auditoría que va en tres etapas: estudio y planeación, ejecución de la auditoría e informe (incluso en la primera etapa que es de conocimiento, quien interactúa con el estudiante es el representante legal de la empresa). Pero en la segunda y tercera etapa que son la ejecución y el informe, respectivamente, quien interactúa con quien toma el módulo es un auditor senior. Ello para evidenciar que son momentos distintos dentro de la simulación.

Por otro lado, se elaboró un caso multivariado con elementos diferentes

respecto a lo que normalmente se hace en la metodología por casos. Toda la información de constitución de Policalzado, informe de gestión, estructura organizacional... es idéntica para todos los estudiantes. Sin embargo, el control interno se diseñó de tal manera, que fuera único para cada equipo de trabajo; de esa manera, el caso de estudio se vuelve único por estudiante. Además, el propósito de enseñanza es deductivo, dado que plantea una problemática general que después se desprende en situaciones problemáticas diferentes para cada área; volviendo el escenario dinámico y personalizado para cada estudiante. Una de las ventajas del aprendizaje basado en casos, es la flexibilidad que ofrece respecto a la representación. Según Azán-Basallo y cols. (2014), dependiendo del tipo de información a representar con una sola empresa, se produce un caso personalizado para cientos de estudiantes.

La estrategia diseñada, aunque no es aprendizaje adaptativo (porque este tiene otras características), sí tiene un componente significativo de personalización. (Lerís y Sein-Echaluce, 2011, p.125) propone que un modelo personalizado de aprendizaje mediado por tecnología tiene tres condiciones:

1. Los datos del usuario, vistos desde la información que recibe el usuario que se plantea según las necesidades de un proceso de auditoría, es decir, qué información, documentos y actividades realiza un auditor en una empresa.
2. Los datos de uso que reúnen los datos de la interacción del usuario con el sistema. El estudiante es monitoreado y toda su actividad en avances, tiempos y dificultades queda guardada en el data de la herramienta.
3. Los datos del entorno en el que se engloban todos los datos del entorno del usuario. Este es el mayor componente de personalización porque a cada usuario se le genera un caso de estudio con características y problemáticas distintas.

El simulador se trabaja desde un escenario situado, por lo tanto, se recrea toda la documentación de una empresa. Se recrean las oficinas empleando un hosedoll en 3D que el estudiante recorre desde una vista superior; en cada área encuentra información y puede, incluso, interactuar con los personajes para conocer las problemáticas de cada área. En el aprendizaje situado se asumen los escenarios profesionales como sistemas o espacios de actividad en los que la interacción es vista como un proceso integrado y distribuido entre todos los elementos presentes en la situación (García Del Dujo y Martín, 2003, p.80).

La estrategia se diseñó con un componente colaborativo, ya que el caso se

trabaja en equipo. Se adopta porque siempre la auditoría debe realizarse por un equipo auditor. En este proyecto, cada integrante realiza la simulación de manera individual y en algunos momentos se reúne con su equipo y consolidan la información; en otros deciden cuáles fueron los mejores resultados obtenidos por el equipo para entregar a la empresa, que en la simulación resulta ser el tutor. El propósito de la colaboración es que se alcance la “competencia” de un auditor y que los equipos alcancen las metas propuestas, sean cooperativos y ejerciten la interdependencia positiva, muy necesario en un programa virtual (Glinz, 2005, p.3).

## **Modelo para la simulación**

Un proceso de auditoría requiere de tres fases fundamentales: 1. El estudio y planeación que consiste en un conocimiento profundo del cliente para comprender los aspectos internos (control interno, DOFA, benchmarking, etc.) y externos (análisis de la competencia, sector, situación económica, etc.) de la organización con el fin de determinar el plan y el programa de auditoría, dependiendo de las diferentes áreas que tiene la empresa y pueden afectar su óptimo desempeño. 2. La ejecución y examen que consisten en accionar el plan y el programa de auditoría de las áreas críticas detectadas para establecer los hallazgos, realizar los papeles de trabajo con evidencias válidas y suficientes que soporten las recomendaciones de mejora. 3. El informe es la etapa final que consiste en la comunicación de los resultados de la auditoría, con su respectivo plan de mejoramiento.

En la Figura 3 se indican las tres fases ya mencionadas del trabajo de una auditoría, presentando los componentes específicos a desarrollar en cada una de ellas. De esta forma, el estudiante (desde su rol como auditor de la empresa) debe establecer todo el proceso y procedimiento de la auditoría para determinar recomendaciones de los problemas detectados como propuesta de mejora. Igualmente, para la puesta en común con su grupo, denominado para este caso “equipo auditor”.



**Figura 3. Fases de la auditoría**

Fuente: elaboración propia

La fase de estudio y planeación es compleja y extensa debido a su importancia dentro del proceso de auditoría, porque no se puede resolver un problema sino se indaga a profundidad y se conoce bien. La simulación inicia con el estudio preliminar del proceso administrativo de la empresa a auditar. El estudiante debe ir a cada área y solicitar la información necesaria para su investigación. Posteriormente, puede descargarla para su análisis y empezar a comprender la entidad a auditar. A partir de los documentos obtenidos, el estudiante debe diligenciar los papeles de trabajo correspondientes que conforman el Programa de Conocimiento al Cliente (PCC).

Adicional a ello, el estudiante debe realizar el Programa de Control Interno (PCI), que se divide en dos etapas, la general y la específica por áreas. La general utiliza un método de valoración del riesgo con una escala de 1 a 100, dividida en cinco categorías: bajo, medio bajo, medio, medio-alto y alto. Bajo significa que el riesgo no es significativo y no afecta la gestión de la empresa, por el contrario, alto significa que es un riesgo inminente. Este método viene desde el enfoque de la administración de riesgos. La probabilidad de que

algo negativo suceda o que algo positivo no suceda, se considera como un riesgo. Por tanto, la empresa debe conocer los riesgos oportunamente para establecer las estrategias y acciones para afrontarlos. Para ello, las empresas están adoptando profesionalmente funciones específicas manejadas por departamentos especializados en la identificación del riesgo (no solo de sus activos, sino de sus pasivos), equilibrando la rentabilidad y la capacidad de poder asumir los riesgos implícitos en los negocios, llamándose Gerencias de riesgos. Así se logra una mayor eficiencia y eficacia de los procesos para una mayor efectividad y seguridad razonable; como también determinar factores de mecanismos de medición, fuentes de información confiables, oportunas, series históricas de valores relevantes y sistemas computarizados (softwares) de identificación y corrección (Estupiñán, 2015, p.59).

En las organizaciones los riesgos se derivan por las amenazas externas y las debilidades internas. Algunos son cuantificables y otros no, a veces originados por una inadecuada estructura organizacional, la competencia desleal, la mala calidad de los productos, las exigencias exageradas de los empleados, las huelgas, los nuevos impuestos, las catástrofes, la iliquidez, las tasas de interés exageradas, el aumento de precios de los proveedores, la pérdida de imagen, por inadecuada auditoría externa e interna o por autocontroles no aplicados, etc. Se pueden clasificar los diferentes riesgos de gestión en “riesgos estratégicos y del negocio”, en “riesgos financieros” y en “riesgos generales o de apoyo” (Estupiñán, 2015, p.60).

También se combina con el sistema de control interno COSO, el cual contiene cinco componentes que son: ambiente de control, valoración de riesgos, actividades de control, información y comunicación, monitoreo. Coopers y Lybrand (Citados en Rivas, 2011), definen al control interno desde el modelo COSO como:

(...) un proceso ejecutado por el consejo, la administración y el resto del personal de una entidad, diseñado para proporcionar seguridad razonable con miras a la consecución de objetivos en las siguientes categorías: efectividad y eficiencia de las operaciones; confiabilidad en la información financiera; cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables (Coopers y Lybrand. Citados en Rivas, 2011, p.118).

Con el fin de lograr el propósito del control en lo referente a asegurar razonablemente el cumplimiento de objetivos de tipo operacional, financiero y normativo; se hace necesario analizarlo desde los cinco componentes del modelo COSO y sus 17 factores, que en conjunto forman una estructura

integrada de control, dado que se integra de forma directa con los objetivos que la organización persigue (Estupiñán, 2015).

Para el control interno, se elaboró el cuestionario de estructurado para cada componente. Además, se hicieron preguntas para una calificación alta y otra baja, de tal forma que el simulador las asigna de manera aleatoria. Ello para que la valoración de cada estudiante sea diferente, esto se hace por medio de preguntas que la voz del director general responde y el estudiante califica como si fuese un proceso de entrevista. Al final, el simulador arroja los resultados de cada componente según la calificación dada por el estudiante y muestra gráficamente el resultado de la evaluación de control interno para que el estudiante realice sus conclusiones.

Como parte del PCI, el estudiante diligencia la matriz de riesgos conforme con los resultados de la eficiencia, eficacia y economía de unos supuestos creados para el caso. De igual manera (como se hizo en el control interno), el simulador le muestra de forma aleatoria las posibles situaciones que vive la empresa. Dicha matriz se estructuró a partir del modelo COSO, que identifica los componentes y factores que se presentan en mayor o menor grado en cualquier área, proceso o división de toda organización, los cuales se determinan mediante el análisis del Ambiente de Control y la Evaluación de Riesgos. Por tanto, la estructura del control interno propuesta identifica cinco componentes interrelacionados: 1. Ambiente de control; 2. evaluación de riesgos; 3. actividades de control; 4. información y comunicación; 5. monitoreo (Estupiñán, 2015, p.36).

Sigue el PCI con la detección de las áreas críticas a auditar. Para ello, el estudiante debe ir área por área. Se diseñó de tal forma que deba recorrer la empresa con un plano hosedoll hecho en 3D, allí debe hablar con uno de los colaboradores de dicha área. En la entrevista se realiza una evaluación del control interno de la misma, el sistema selecciona las tres áreas con la puntuación más alta, de las nueve que cuenta la empresa. De esa manera, cada estudiante analiza problemáticas distintas en áreas diferentes y obtiene un caso personalizado para su análisis.

Se continúa con el PCC por parte del auditor. Se entrega un mapa de procesos, el estudiante debe analizarlo y sugerir mejoras o ajustes; luego de su análisis, debe elaborar un nuevo mapa de procesos (si así lo considera) y subirlo a la plataforma. Todas las organizaciones desarrollan procesos para generar los productos y servicios, los cuales constituyen los métodos de trabajo empleados por las organizaciones para aportar valor a sus clientes (externos e internos). La

representación esquemática de tales procesos se conoce como mapa (Pardo, 2012, p.13). Identificar los procesos le permite al auditor comprender mejor qué hace la empresa, por qué y cómo lo hace.

Después de hacer la matriz de planeación (la cual emplea los resultados obtenidos en el control de interno general y por áreas, como sus propios insumos), viene la matriz de riesgos. Según la NIA 300:

El objetivo del auditor es planificar la auditoría con el fin de que sea realizada de manera eficaz. En consecuencia, la planificación de una auditoría implica el establecimiento de una estrategia global de auditoría en relación con el encargo y el desarrollo de un plan de auditoría NIA 300 (IASRB, 2013, p.2).

Esta matriz sirve de guía para establecer una secuencia lógica durante la realización de la auditoría. Abarca el propósito, los aspectos claves del problema hallados en la empresa, los criterios, las fuentes de información, las técnicas empleadas para recolectar los datos, los procedimientos para el análisis de datos, las limitaciones y el análisis. Todo con el fin de realizar un seguimiento y control en el desarrollo de la auditoría. Se entienden por criterios de auditoría: el conjunto de políticas, prácticas, procedimientos o requisitos frente a los cuales el auditor, en ejecución de su trabajo, compara las evidencias obtenidas (Rodríguez, 2018).

La NIA 300 (IASRB, 2013), considera que una planificación adecuada favorece y ayuda al auditor a considerar los siguientes aspectos: 1. Prestar una atención adecuada a las áreas importantes de la auditoría. 2. Identificar y resolver problemas potenciales oportunamente. 3. Organizar y dirigir adecuadamente el encargo de auditoría, de manera que se realice de forma eficaz y eficiente 4. Facilita la selección de miembros del equipo del encargo con niveles de capacidad y competencia adecuados para responder a los riesgos previstos, así como la asignación apropiada del trabajo a dichos miembros. 5. Facilita la dirección y supervisión de los miembros del equipo del encargo y la revisión de su trabajo. 6. Facilita, en su caso, la coordinación del trabajo realizado por auditores de componentes y expertos.

El PCC finaliza con el plan y el programa de auditoría. Las normas internacionales indican que los auditores deben elaborar y documentar un plan para cada trabajo, que incluya su alcance, objetivos, tiempo y asignación de recursos. Realizar este ejercicio de planificación de cada trabajo (antes de iniciar el desarrollo de una auditoría) permitirá optimizar las tareas asignadas a los colaboradores, realizar una asignación adecuada de recursos y orientar

el trabajo a los objetivos que realmente se buscan; reduciendo el riesgo de desviaciones en el trabajo desarrollado.

Finalizada la etapa de conocimiento al cliente o de estudio y planeación, se procede a la ejecución. Para ello, deben realizarse los papeles de trabajo donde se consignan los hallazgos. El propósito es profundizar lo que se realizó en la primera etapa a través del PCC, para determinar las situaciones que generan riesgo al desempeño de las áreas de la empresa; lo cual se soporta con evidencias válidas y suficientes que se ingresan en los papeles de trabajo y que quedan dentro del simulador (se elabora un papel por cada hallazgo). Los papeles de trabajo según Zamarrón (2009):

Son el conjunto de cédulas y documentación fehaciente que contienen los datos e información obtenidos por el auditor en su examen, así como la descripción de las pruebas realizadas y los resultados de las mismas, sobre los cuales sustenta la opinión que emite al suscribir su informe (Zamarrón (2009, p. 4).

Por su parte, en los hallazgos se consideran las posibles fallas o falencias en las operaciones con respecto a la economía, eficacia y eficiencia de la empresa; en lo referente a sus aspectos internos como externos. De esta forma, los hallazgos obtenidos del examen de la auditoría se evalúan con el fin de identificar cada una de las características: condición, criterio, efecto y causa (Romero, 2011, p.7).

La ejecución de la auditoría inicia en las instalaciones de la empresa con la reunión de apertura. En esta reunión se recolecta, analiza y revisan las siguientes situaciones: presentar al equipo auditor y sus responsabilidades, identificar la contraparte de la empresa, definir las áreas a auditar, solicitar copias de los documentos de referencia necesarios, establecer reglas para la auditoría, revisión del programa de auditoría y arreglos administrativos (Vilches, 2005).

Es en esta etapa donde se recopilan las evidencias válidas y suficientes. También se aplican los procedimientos y técnicas de auditoría que incluyen: pruebas y evaluación de controles, identificación de hallazgos (condición y criterio), desarrollo de observaciones (incluyendo condición, criterio, causa-efecto y evaluación de comentarios de la entidad), así como la comunicación de los resultados a los funcionarios responsables de la empresa evaluada sobre los asuntos relevantes encontrados y soportados en las evidencias. Lo anterior permite establecer los indicadores de rendimientos (cualitativos o cuantitativos), que proporcionen al ente o al auditor un indicio sobre el grado de eficiencia, economía y efectividad de la ejecución de las operaciones. De tal forma, que finalice con las observaciones, conclusiones y/o recomendaciones efectivas y debidamente respaldadas (Vilches, 2005).

Cabe señalar que la evidencia y hallazgos identificados en la ejecución del trabajo de auditoría (cuidadosamente analizados y evaluados), conllevan a un panorama de la realidad de la empresa. De esa forma, se diagnostican la situación de las actividades, procesos, procedimientos del área o áreas críticas de las operaciones de la organización que ponen en riesgo el desempeño de la misma.

Una vez concluida la fase de ejecución (y con los resultados obtenidos de esta labor), el auditor procede a emitir el informe final de la auditoría realizada, teniendo en cuenta el programa y el plan de auditoría determinados previamente.

El informe final se construye teniendo en cuenta: el propósito que surge del programa de auditoría con sus respectivos ajustes; el alcance; la metodología; los antecedentes de la empresa; los hallazgos con sus características; y las conclusiones y recomendaciones. Lo anterior, respaldado con el programa de mejora que detalla para cada hallazgo: la recomendación, el indicador, la actividad y el responsable. De esta forma, el equipo auditor concluye la auditoría en la organización con los aportes y recomendaciones indicados por la misma, con el fin de optimizar su sostenibilidad.

## **Desarrollo de la experiencia de aprendizaje**

Se creó una empresa ficticia llamada Policalzado S.A.S. Para el análisis inicial del estudiante, se redactaron los siguientes documentos:

- **Informe de gestión:** se construyó un modelo con antecedentes, objetivos, organigrama, información administrativa y financiera con sus respectivos estados financieros abarcando los dos últimos periodos.
- **RUT:** a partir del modelo de la DIAN, se creó un RUT para la empresa en Ciudad Futura.
- **Certificado de representación legal de la Cámara de comercio:** a partir del formato de la Cámara de Comercio de Bogotá, se creó uno para la empresa en Ciudad Futura.
- **Acta y estatutos:** se hicieron a partir de un modelo de minutas para la empresa.
- **Reglamento interno de trabajo:** se redactó un documento exclusivo para el caso en el simulador.

- Manual de funciones y perfil del cargo: se redactó un documento exclusivo para el caso en el simulador.
- Políticas de compras y proveedores: se redactó un documento exclusivo para el caso en el simulador.
- Mapa de procesos: se construyó la imagen exclusiva para el caso en el simulador.

En la Figura 4 se muestra un ejemplo del documento de estructura organizacional elaborado para el caso. Este es uno de los diversos documentos que el estudiante solicita en las diferentes áreas y que fueron elaborados exclusivamente para el simulador.



**Figura 4. Documento de estructura organizacional Policalzado S.A.S.**

*Fuente:* elaboración propia

Con el fin de que el estudiante realizara el recorrido por la empresa y sus áreas como lo hace un auditor, se creó el plano para volverlo un modelo en 3D tipo housedoll, como se ve en la Figura 3. Ahí se muestra el plano de la empresa, el cual pasó al equipo de animación.



**Figura 5. Plano de la empresa**

Fuente: elaboración propia

Una vez establecida la ruta de simulación se lleva a cabo la elaboración del guion. Este se constituye como la base fundamental del simulador, dado que a partir de su contenido (coherente, organizado, temáticamente estructurado y pedagógicamente concebido) se realiza el paso a paso del caso empresarial que acercará al estudiante a una auditoría de tipo operacional. Luego de definir el proceso, se inicia con la producción del texto (incluyendo los temas que los estudiantes aprendieron en auditoría financiera y en los que se van formando sobre auditoría operativa). Es así como el conjunto de conocimientos construidos sobre auditoría por los estudiantes, el autor del módulo de auditoría operativa y de los tutores configuran la estructura del documento.

Primero, se realizó el esquema temático a incluir en el guion. Para este caso, son las fases que conlleva una auditoría de tipo operacional y los documentos que acompañan el procedimiento de planeación, ejecución y cierre de la misma. Al mismo tiempo, se diseñan los escenarios, de tal manera que describen ordenadamente los datos que requiere el diseñador del software. Cabe señalar, que esta narración se realizó en lenguaje específico para el área de sistemas.

Para cada fase de la auditoría se trabajó de manera secuencial, como se observa en la Tabla 4. Esta tabla muestra cómo se trabajó cada escenario de simulación para cada etapa del proceso de auditoría. De igual manera, se adaptaron

algunos formatos de trabajo de clase y se incluyeron en escenarios para que el estudiante diligencie, mientras que otros fueron creados exclusivamente para el simulador. Dado que del caso se desprenden diversas casuísticas para el análisis del estudiante, se crearon las respuestas positivas y negativas de los colaboradores, generando varios árboles de problemas para la evaluación del control interno general y por áreas.

**Tabla 4. Distribución de los escenarios en el simulador**

<b>Estudio y planeación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Informe</b>
- Presentación de la empresa.	- Papeles de trabajo.	- Plan de mejoramiento.
- Descarga de documentación.	- Hallazgos.	- Informe de auditoría.
- Diligenciamiento programa de conocimiento al cliente.		
- Control interno.		
- Matriz de riesgos.		
- Control Interno por áreas.		
- Identificación de problemas por áreas.		
- Mapa de procesos.		
- Matriz de planeación.		
- Plan de auditoría.		
- Programa de auditoría.		

Fuente: elaboración propia

Con el guion se estructuró la guía metodológica para el estudiante. Mientras tanto, el equipo de diseñadores gráficos construyó las interfaces de la herramienta, el equipo de programación desarrolló en el lenguaje de programación en Angular y el animador 3D realizó el hosedoll de la empresa (el cual es un escenario recurrente durante la simulación). De esa manera, se realizó todo el desarrollo del software.

## Resultados obtenidos

El proceso de construcción del simulador de auditoría operativa se desarrolló en tres momentos. El primer momento consistió en la estructuración temática que contendría el simulador; que se fundamentó desde los componentes pedagógicos, técnicos y metodológicos que integran el propósito de enseñanza del módulo. El segundo momento fue la puesta en escena de los autores del diseño; quienes a partir de su experiencia profesional y del área específica iniciaron un diálogo de saberes con el fin de articular los temas, estrategia didáctica y la herramienta tecnológica como un dispositivo unificado para el aprendizaje propuesto. Por último, se estableció la estrategia metodológica que permitió la articulación de los dos momentos anteriores. Lo anterior, por medio de un caso empresarial del sector manufacturero del calzado. Se crearon para este caso aspectos de índole administrativo, financiero, económico y social; así los estudiantes pondrían en práctica los conocimientos previamente aprendidos de auditoría, por medio de situaciones que surgen del desarrollo de la actividad económica de las organizaciones.

Es preciso señalar, que los estudiantes de modalidad virtual requieren de una práctica para llevar a cabo una auditoría de desempeño desde el punto de vista empresarial, basados en problemas organizacionales donde se muestra que las acciones ejecutadas sin un determinado proceso administrativo debilitan la gestión de la empresa. Adicionalmente, nuestros estudiantes se encuentran ubicados en zonas del país, desde las cuales no es fácil acceder a empresas para obtener la experiencia necesaria en el área de auditoría. Por ello, el simulador permitirá al estudiante desempeñarse un contexto donde desarrollará las tres fases de la auditoría. Lo anterior fundamentado en los conocimientos, la posición, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo.

Por otro lado, el rol del tutor cambiará el sentido de su práctica pedagógica, ya que será un mentor que facilita el aprendizaje del estudiante; y deberá convertirse en el motor de una relación para favorecer y mejorar el aprendizaje en un clima de confianza y comunicación (Guerra y Lobato, 2015, p.522). Además, deberá orientar sobre los temas propios de la auditoría, así como lo pertinente a la apropiación de la herramienta tecnológica.

Este proyecto fortalece la puesta en marcha de los conocimientos en la práctica; así como el trabajo en equipo que implica tener en cuenta los diferentes aspectos que se van a presentar durante la auditoría, tales como: solución de conflictos, manejo de empatía, procesos de toma de decisiones,

todo lo relacionado con la ética profesional, el establecimiento de los diferentes roles del grupo a partir de la identificación de sus capacidades y habilidades, así como el respeto por las diferencias interculturales. Todo lo anterior influye en el análisis y evaluación de las problemáticas que contendrá el plan de mejoramiento y el informe de auditoría que se entregará a la empresa.

## **Conclusiones**

El simulador de auditoría operativa surge de la iniciativa de los docentes del área de Auditoría de la Escuela de Contabilidad Internacional, por la necesidad de que los estudiantes de modalidad virtual tengan la posibilidad de vivenciar a través de una práctica pedagógica el desarrollo de una auditoría de desempeño. Por ello, se contó con el acompañamiento del Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo (LEAI), quienes posibilitaron el desarrollo del software.

Para llevar a cabo el desarrollo del simulador, se tuvo una secuencia organizada basada en los temas específicos de la auditoría definidos por los conocimientos de los autores. El proceso y diseño pedagógico se estructuró en conjunto con el líder del laboratorio; y todo el material producido (guion, documentos de la empresa, guía metodológica) se entregó al equipo de diseño y desarrollo del LEAI.

Lo anterior demuestra que el desarrollo de un proyecto educativo basado en software requiere de un equipo interdisciplinario donde cada uno de los miembros tiene un rol específico y se complementan en la interrelación. Esto nos muestra que para innovar en educación, se requiere de la integración de conocimientos específicos que dialoguen e intercambien experiencias en común para lograr una propuesta diferenciadora de índole educativa y nuevas herramientas didácticas, que aporten a la comunidad educativa nuevas formas de constructos pedagógicos.

Por último, la experiencia de la construcción del simulador propició cambios en los esquemas de pensamiento y de la práctica docente. También impulsó la creatividad para el diseño del caso empresarial. Para ello se tuvieron en cuenta diferentes variables como: definir el tipo de empresa, los contenidos, los personajes, las diferentes situaciones problemáticas, los documentos requeridos y la estrategia para que el estudiante comprenda e interiorice las fases de la auditoría. Durante el desarrollo del simulador se hicieron

reflexiones relacionadas con la forma de enseñanza de la auditoría, y sobre como el aprendizaje en esta plataforma hace que el estudiante pueda poner en práctica su conocimiento adquirido en el ámbito de su empresa o en el medio en el que se desempeñe.

## Referencias bibliográficas

- Azán-Basallo, Y., Bravo-García, L., Rosales-Romero, W., Trujillo-Márquez, D., García-Romero, E. y Pimentel-Rivero, A. (2014). Solución basada en el Razonamiento Basado en Casos para el apoyo a las auditorías informáticas a bases de datos. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 8(2), 52-68. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2227-18992014000200004&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992014000200004&lng=es&tlng=es)
- Estupiñán, R. (2015). *Administración de riesgos E.R.M. y la auditoría interna*. (2da. Ed.). Ecoe Ediciones. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliopoligransp/detail.action?docID=4422270>
- García Del Dujo, A. y Martín, A. V. (2003). Caracterización pedagógica de los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Teoría educativa*, 4, 67-92.
- Glinz, P. (2005) Un acercamiento al trabajo colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(7). <https://doi.org/10.35362/rie3672927>
- Guerra, N. y Clemente, F. (2015). La Psicología Positiva. Características del mentoring en un programa de innovación educativa con profesorado universitario. *Revista Una Nueva Visión de la Psicología*. <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2015.n1.v1.83>
- International Auditing and Assurance Standards Board - IASSB -. (2013). *Planificación de la Auditoría de Estados Financieros (NIA-ES 300)*. <http://www.icac.meh.es/NIAS/NIA%20300%20p%20def.pdf>
- Lerís, D. y Sein-Echaluce, M. L. (2011). La personalización del aprendizaje: un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 187(3), 123-134.

Pardo, J. M. (2012). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. Aenor Ediciones.

Rivas, G. (2011). Modelos contemporáneos de control interno. *Fundamentos teóricos. Observatorio Laboral Revista Venezolana*, 4(8), 115-136.

Rodríguez, I. (2018). *Alcance o criterio de auditoría*. <https://www.auditool.org/blog/auditoria-externa/6225-alcance-o-criterio-de-auditoria>

Romero, W. (2011). *Cartilla de estudio Auditoría Operacional*. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

Vilches, T. R. (2005). Apuntes del estudiante de Auditoría. <https://ebookcentral-proquest-com.loginbiblio.poligran.edu.co>

Yáñez, P. (2016). El proceso de aprendizaje, fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 11, 70-81. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5585727>

Zamarrón, B. (2009). *Papeles de trabajo: auditoría*. El Cid Editor. <http://ebookcentral-proquest.com/lib/bibliopoligransp/detail.action?docID=3182746>







## - Capítulo 7 -

# Software de plan de negocios para la práctica aplicada en Administración de Empresas

### Autora

- **Yolanda Rocío Vargas Leguizamón.** Es Administradora de Empresas con énfasis en Finanzas del Politécnico Grancolombiano, Especialista en Gerencia de Finanzas del Politécnico Grancolombiano y Máster en Dirección y Asesoramiento Financiero de la Universidad de la Rioja. Tiene experiencia en análisis financiero en áreas de Riesgo y Crédito Empresarial en entidades financieras como Colpatria y Banco Comercial AV Villas. Ha realizado estudios de riesgo en pymes y microcrédito, empresas corporativas y constructoras. Se ha desempeñado como consultora financiera manejando el proyecto de Fondo Emprender, verificando la viabilidad en proyectos de inversión para capital semilla, y siendo coordinadora y capacitadora del equipo de consultores. Cuenta con experiencia en operaciones de factoring y descuento de contratos y financiación de vehículos de transporte público. Ha sido docente universitaria por 4 años en el área financiera.

*Correspondencia: yvargasl@poligran.edu.co*

## Resumen

Una de las necesidades más importantes en el país (relacionada con el fortalecimiento de la innovación), es la generación de modelos de negocio viables que les permitan a las personas realizar emprendimientos para que se conviertan en una solución económica real. Desde esa perspectiva, se plantea una opción de práctica aplicada para estudiantes de Administración de Empresas del Politécnico Grancolombiano que van finalizando su plan de estudios. Este proyecto se plantea como una herramienta didáctica que le ayuda a los estudiantes crear un emprendimiento para sus regiones, según las problemáticas o necesidades diversas que puedan encontrar. El proyecto no es solo un modelo de negocios con un producto o servicio a implementar, sino que se vuelve en una opción para emprendimientos que lleven al crecimiento económico de las diferentes regiones. Este proyecto consiste en el desarrollo de tres herramientas que sirven para un modelo de negocio que van desde la ideación hasta el prototipo, luego la construcción del modelo y, por último, la evaluación financiera que permiten al estudiante aplicar los conocimientos adquiridos en el programa. Las herramientas solo son un apoyo a su labor para obtener una propuesta factible y robusta, y de esa manera, volverlo un emprendimiento real para su proyecto de vida y para el país.

## Palabras clave

Modelo de negocios, modelo Canvas, Design Thinking, evaluación financiera, propuesta de valor, “aprender haciendo”, aprendizaje basado en problemas.

## Introducción

La práctica aplicada para el programa de Administración de Empresas es un espacio que pretende la aplicación de todos los conocimientos que el estudiante ha trabajado durante su proceso de formación. La práctica se divide en varias líneas y el estudiante elige cursar una de ellas como requisito de grado, estas son: 1. Realizar una práctica empresarial in situ y presentar un proyecto de mejora del área en la que está laborando. 2. El estudiante está vinculado a una empresa y homologa la práctica con la trayectoria que tiene, aquí también debe presentarse la propuesta de mejoramiento del área. 3. Crear un Plan Empresa a través de un modelo de negocio, con el fin de que se constituya en un emprendimiento. Este proyecto se centrará en la tercera línea por dos razones: 1. Es la opción que toman más estudiantes. 2. Permite

fomentar el emprendimiento vinculando a quienes quieran volver realidad su propuesta con diferentes entidades que promueven la generación de nuevos negocios con capital semilla.

Para ello se crea un software que va desde la generación de la idea de negocio hasta la evaluación de la viabilidad financiera, pasando por la estructuración del modelo de negocio. Actualmente no existe un software que conjugue estas tres dinámicas y, por ello, el presente trabajo es una innovación. Además, integra diversas metodologías como el Design Thinking, el modelo Canvas y un modelo financiero. Esto permite al estudiante desarrollar una concepción integral de su propuesta de negocio.

En este documento trataremos cómo se desarrolló la propuesta pedagógica y su integración con el software. Además, abordaremos las tres metodologías aplicadas y su incidencia tanto en el diseño pedagógico como en la herramienta desarrollada.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

La primera problemática que se evidenció en el módulo de práctica aplicada fue el abordaje del emprendimiento a través de la elaboración de un plan de negocio. Dicha metodología es reemplazada por la concepción del modelo hasta elaborar el producto o servicio mínimo viable; una vez se valide el mercado se desarrolla el modelo de negocio.

Por lo tanto, no se le daba importancia a la ideación ni a su factibilidad antes de empezar a desarrollar el modelo.

Otra problemática presente es que, al existir dicha falencia, no hay modelos de negocios que se hayan vuelto emprendimientos reales. El propósito de la Facultad de Negocios, Gestión y Sostenibilidad es que los proyectos propuestos por los estudiantes sean generadores de empleo, contribuyendo al crecimiento económico del país; en otras palabras, que los estudiantes apliquen en su vida los aprendizajes adquiridos.

De igual manera, no había una estructura que guiara adecuadamente al estudiante en la elaboración del plan de negocios. Como consecuencia, las propuestas (en su gran mayoría) no eran consistentes, factibles o competitivas.

Por lo tanto, se diseña un software que permite analizar un problema o necesidad que se convierta en una oportunidad de negocio. De allí parte la idea, y se filtra a través de la validación del producto o servicio mínimo viable; para proseguir con la creación del modelo de negocio y verificar su bondad financiera, si el retorno de la inversión es factible.

## Antecedentes

Como este desarrollo integra en la estrategia de aprendizaje tres procesos diferentes, se encontraron algunos softwares para el desarrollo de Design Thinking (DT), otros para el modelo Canvas y, el tercer caso, es una adaptación de un proyecto anteriormente desarrollado en el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo (LEAI) del Politécnico Grancolombiano. Por tal razón, no se hizo una indagación en esta última.

Existen algunas herramientas en línea basadas en plantillas para que el usuario descargue y diligencie el proceso de DT. Son muy útiles para apropiarse del manejo de la tecnología o para un ejercicio en el aula o en la empresa; pero no es un software como tal, sino información de apoyo<sup>14</sup>.

Los softwares hallados para el DT se centran en la generación de ideas como narración de historias, visualización, modelado de negocios, creación rápida de prototipos y experimentación estructurada. Dentro de estas herramientas está *sprintbase*<sup>15</sup> que permite: identificar las necesidades y oportunidades emergentes ante los competidores, proponer soluciones efectivas y hacer pruebas de las nuevas ideas antes de implementarlas.

Otra herramienta es *MURAL*<sup>16</sup>, como su nombre lo indica, es un mural de ideas colaborativas para realizar mapping de ideas. Incluso cuenta con plantillas que se pueden trabajar de forma colaborativa y remota. Si bien es muy útil para la presentación y estructuración de ideas, no sigue la metodología DT como tal. Existen varios tableros de trabajo de ideas no colaborativos, pero solamente sirven para la fase de ideación, no alcanzan a llegar a un prototipado.

En la indagación hecha, se halló que el software más reciente y más completo en el mercado es *Shape*<sup>17</sup>. Este software es producto de la empresa IDEO. Es

---

14 <https://upboard.io/design-thinking-digital-online-tools-templates/>

15 <https://sprintbase.io/why-design-thinking/>

16 <https://mural.co/>

17 <https://www.shape.space/>

un espacio visual de trabajo colaborativo que permite refinar las ideas como otros softwares, permite establecer procesos aprobarlos y que los equipos los trabajen. También permite la creación de comunidades de práctica y compartir mejores prácticas con experiencias similares que facilitan el proceso.

Este tipo de herramientas son valiosas para el proceso de generación de ideas, y a nivel empresarial tienen aplicación porque su objetivo es generar productos y servicios para implementar en sus portafolios. Por otra parte, en este proceso de aprendizaje, el estudiante establece una necesidad o problemática y a través del DT llega a la idea de negocio; es decir, el producto o servicio mínimo viable. Lo anterior para posteriormente aplicar el modelo Canvas.

El modelo Canvas es similar al DT, en el sentido en que hay diversas plantillas en Excel que permiten diligenciar la información del modelo<sup>18</sup>. Dichas plantillas pueden descargarse y aplicar el modelo en ellas. También existen diversas empresas de consultoría y servicios basadas en el modelo o que lo aplican a sus clientes, pero no hay un software como tal para desarrollar el modelo y que arroje resultados.

Existe una herramienta en línea que permite crear el lienzo Canvas y trabajarlo de manera colaborativa denominada *Canvanizer*<sup>19</sup>. Otro software similar es *Strategyzer*<sup>20</sup>, que tiene una función adicional donde puede probar con los números aproximados si la idea es factible para continuar. Existe un conjunto de herramientas que van desde el proceso de creación, validación y consolidación del modelo de negocio denominado *edvdesign*<sup>21</sup>. Permite diligenciar plantillas con el lienzo, además de hacer seguimiento al progreso del modelo.

Hay varias aplicaciones gratuitas para teléfonos con funciones similares como: *Business Model Canvas Manager* y *Business Model Fiddle*. Por ser aplicaciones, su visualización no es la más adecuada por el tamaño del lienzo respecto a la pantalla.

Las anteriores herramientas pueden emplearse tanto a nivel empresarial como para un ejercicio de aula, mientras que el software desarrollado en este proyecto tiene un triple propósito. El primero es aplicarlo en cualquier idea de negocio. El segundo, involucra un proceso educativo ya que el estudiante se orienta paso a paso; y el tercero (que es el más importante), lograr que el estudiante comprenda y apropie las metodologías para aplicarlas en su

18 <https://www.tablerodecomando.com/modelo-canvas/>

19 <https://canvanizer.com/>

20 <https://www.strategyzer.com/app>

21 <http://www.edvdesign.com/>

ejercicio profesional mientras va realiza el DT y el modelo Canvas. Además, la herramienta de evaluación de proyectos le permite realizar la estructura de ingresos y costos, así como proyectar los flujos de caja futuros; porque el objetivo final es que se vuelva un emprendimiento real y viable. También tienen la ventaja que se integra en un proyecto único o se manejan por separado para otros ambientes y momentos de aprendizaje.

## **Estrategia de aprendizaje**

Son múltiples las estrategias que se emplean en los módulos de práctica empresarial. Una de ellas es que los estudiantes realicen una práctica laboral en una empresa donde deban aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su proceso de formación. Otra práctica común es que los estudiantes propongan una idea de negocio y desde allí monten su plan empresa o proyecto de emprendimiento. Este proyecto se basa en la segunda opción, abarcando desde la generación de la idea hasta el análisis financiero de la misma.

El propósito central es que se vuelva un emprendimiento real, por eso se estructura el diseño pedagógico en la búsqueda de un problema o necesidad que pueda solventarse con un producto o servicio que se convierta en una idea factible de negocio y, de paso, en una innovación empresarial. La estrategia es una innovación educativa porque integra en un solo espacio tres metodologías (*Design Thinking*, Canvas y análisis financiero de proyectos) que se complementan para la implementación de un proyecto de emprendimiento.

Generar soluciones para las diferentes regiones es otro proceso muy importante dentro de la formación profesional para la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Son varias las propuestas que se están implementando que impactan y dan respuesta a las necesidades de las diversas regiones, sobre todo en lo relacionado con programas virtuales que tienen cobertura a nivel nacional.

Por ello, esta propuesta se diseña bajo el paradigma contextual, según de Melo y colegas (2006, p.75) “debido al fuerte papel atribuido a las interacciones en el entorno social como impulsores del desarrollo cognitivo (siguiendo un camino que va de lo exógeno a lo endógeno)”. Es decir, se pretende que el estudiante encuentre una necesidad o problemática de su entorno y, a partir de allí, proponga una solución que se pueda evidenciar en un producto o servicio. Esto significa a nivel cognitivo, que el estudiante aborda un problema

de su entorno y en el proceso de solución va interiorizando, repasando y aplicando muchos de los conocimientos adquiridos en el transcurso de su proceso de formación.

Como se mencionó anteriormente, se inicia el proceso con la identificación de un problema o necesidad. Para ello, el estudiante debe definirlo adecuadamente, evaluarlo, mirar sus causas y consecuencias. Entonces se hace una hibridación entre las fases del DT (empatizar, definir, idear, prototipar, probar) con estrategias de diagnóstico que le permitan al estudiante definir las condiciones iniciales y el funcionamiento del problema. Por ejemplo, uno de los diagramas que realiza el estudiante es la causa – consecuencia o esqueleto de pez de Ishikawa. También se trabajan técnicas como el mapa de actores o la ficha de afectados, y con la metodología TRIZ se proponen las posibles soluciones al problema. En el software, el Diagrama de Porter (que es el mapa de atracción de clientes), ayuda al estudiante a evaluar las diferentes características de su solución, para que vea qué tan factible es y si resuelve adecuadamente el problema.

Como realizar un prototipo inicial es complejo en algunos casos, la idea es que el estudiante realice un portafolio de su producto o servicio y lo pruebe con diferentes personas. De esa manera, pueda evaluar el impacto de su solución, pasando así por todas las fases de la metodología DT. El producto o resultado de esta primera fase de estudio es una idea concreta de negocio para implementar.

Significa entonces que se desarrollan todas las fases del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): 1. Planteamiento de un problema, a través de la identificación en el contexto del estudiante. 2. Comprensión del problema. 3. Análisis del problema (estos dos pasos se dan en el desarrollo del DT). 4. Hipótesis de solución del problema. 5. Elección de la solución más factible (estos dos pasos requieren de la explicación del problema, consultar y profundizar para dar una mejor solución al mismo). 6. Discusión final, donde se descartan las otras ideas y se deja la más factible. Esto se obtiene a través de la evaluación que el estudiante hace de sus ideas con la ayuda del software (Restrepo, 2005, p.13). Además, el ABP es una metodología que favorece la posibilidad de interrelacionar distintas materias o disciplinas académicas, ya que los estudiantes deben recurrir a los conocimientos adquiridos en diferentes módulos o asignaturas. La idea es que los estudiantes integren sus aprendizajes en una solución coherente y factible (Servicio de Innovación Educativa, 2008, p.6).

Este resultado es el insumo para el modelo Canvas donde el estudiante debe ingresar la información para cada una de las fases del modelo: 1. Segmentación del mercado, para establecer a qué tipo de público objetivo va su producto o servicio. 2. Propuesta de valor, que es lo que diferencia su producto o servicio de lo que ya existe. 3. Canales, ya que el estudiante debe definir cómo va a comunicar y entregar la propuesta de valor a sus clientes. 4. Relación con los clientes, aquí se espera que describa la interacción que tendrá con sus clientes en cada segmento de mercado, acorde con sus perspectivas de negocio. 5. Estructura de ingresos, dado que lo que ha trabajado en las fases anteriores debe conducir a definir cuál será la estructura de ingresos; sus fuentes de ingreso en los segmentos de mercado. 6. Recursos clave, el estudiante debe definir dichos recursos como: humanos, físicos, intangibles y económicos requeridos para su proyecto. 7. Actividades clave, que son las que ayudan a crear y ofrecer la propuesta de valor, conquistar mercados, mantener la relación con los clientes y generar ingresos; el estudiante debe identificarlas para su modelo de negocio. 8. Socios clave, son aquellos que interactúan con las actividades de su emprendimiento. 9. Estructura de costos, es la que le permite identificar cómo son los costos de la estrategia de valor y clasificarlos (Costos fijos, costos variables).

Con este proceso se combina la estrategia ABP con el “aprender haciendo”, cuyos elementos estructurales son: acción, método y teoría. Se aprende interrelacionando la acción, la teoría y la experiencia; lo aprendido se consolida, amplía y generaliza mediante la teoría que corresponde al saber acumulado que se vuelve eficiente con la acción (Gamboa y García, 2012, p.80). Esto quiere decir que el estudiante ingresa la información y debe investigar y agregar lo necesario para estructurar su plan de negocio, de esa manera se diligencia el lienzo en el software, y la pretensión es que lo aprendido no solo sea para llenar la información, sino que pueda apropiarse la metodología Canvas.

De nuevo, la información obtenida se vuelve insumo; de la idea se pasa al plan de negocio; del plan se pasa a la evaluación financiera que permita ver si el proyecto es viable y definir cómo será la inversión requerida, los costos y las proyecciones con análisis de sensibilidad.

Para ello, se utiliza un software desarrollado anteriormente en el LEAI.

Tanto la estrategia de aprendizaje como la herramienta de software se diseñaron desde la metáfora Lego; es decir, como si fueran piezas de un Lego donde cada herramienta funciona por separado. Esto funciona por si se quiere hacer diseño

de productos o servicios con DT, o si se prefiere modelar un negocio con Canvas, o si se desea hacer la evaluación financiera de un proyecto. Lo que lo integra todo realmente es la estrategia de aprendizaje aplicada. Podría insertarse una metodología como SCRUM o BMP para construir un curso sobre metodologías ágiles. La ventaja del proceso Lego radica en que es un modelo centrado en la asociación, y su validez no radica en las piezas sino en la combinación de estas para estructurar un proceso más complejo (Angeli, 2014, p.19).

## **Modelo para la simulación**

El proceso de desarrollo del simulador de práctica aplicada incluye tres fases independientes y necesarias. Y todas ellas se enfocan en fomentar la cultura emprendedora en estudiantes del nivel tecnológico que se encuentran ubicados en cualquier región de nuestro país o incluso fuera de este.

La primera fase corresponde al proceso de ideación, en el cual el equipo de estudiantes debe plantear una solución a un problema (sea para su entorno o comunidad o respecto a una necesidad existente). Se adopta el Design Thinking (DT) que es una disciplina para dar solución a problemas, uniendo el pensamiento lógico con la intuición (Gasca, 2015).

Se ha desarrollado desde los años 80 en la compañía IDEO, creada por David Kelley, Bill Moggridge y Mike Nuttall fusionando sus empresas. IDEO ha logrado involucrar el pensamiento de diseño en diferentes sectores económicos como salud, negocios, social, tecnología, educación y gobierno (IDEO, 2019).

Design Thinking o pensamiento de diseño tiene cinco pasos para ser desarrollado: empatía, definir, idear, prototipar y evaluar. Estas fases fueron adaptadas al software, a través de diferentes herramientas para que el estudiante virtual o presencial lo siga de manera autónoma.

El proceso inicia con la empatía, es decir, comprender a los usuarios y las personas involucradas en el proceso. Para ello, se debe observar desde el exterior sin involucrarse, para ver lo que hacen los usuarios y cómo se comportan. Después se debe involucrar y generar conversaciones, preguntas diversas para descubrir lo que piensa el usuario (Institute of Design of Stanford, 2019). Las herramientas incluidas en esta fase del software son el diagrama de causa- efecto (que define las diversas causas del problema) y el mapa de actores (que describe el impacto en cada actor y la injerencia de este frente a la solución).

En la etapa de definición se debe crear coherencia con la información que se tomó directamente del usuario o persona afectada con el problema, con este conocimiento se trata de crear un punto de vista significativo frente al problema. Al ordenar esta información deben aparecer las ideas o insights (Institute of Design of Stanford, 2019). En definir se usa la matriz de ¿A quién afecta el problema? que describe al usuario, su posición frente al problema, la importancia de resolver el problema y las posibles soluciones que daría.

En la fase de idear se genera una tormenta de ideas para dar solución al problema o necesidad. Aquí debe haber una combinación de la lógica con imaginación y pensamiento inconsciente. El objetivo es generar soluciones viables y a su vez innovadoras (Institute of Design of Stanford, 2019).

En ideación se utiliza la metodología TRIZ, que significa Teoría de Invención de Problemas de Inventiva (por sus siglas en inglés). Con ella se busca usar el pensamiento sistémico para generar ideas innovadoras, nuevos productos, nuevos procesos, entre otros (Córdova, 2008). Aquí se reconocen todas las necesidades que genera la problemática y se dan diferentes soluciones a esas necesidades. Finalmente, se califican las soluciones identificando si son negativas, innecesarias, útiles pero no significativas, esenciales o innovadoras.

El siguiente paso es el prototipo. Hacer un prototipo es informar de forma visual sobre lo que se está haciendo. Además, ayuda buscar materiales para entender los requerimientos; o simplemente hacer un dibujo, dado que se debe usar la inventiva (Institute of Design of Stanford, 2019). En este paso se solicita a los estudiantes un dibujo, un flujo de proceso, comic o storyboard si es un servicio.

El último paso es evaluar. En este punto es necesario pedir retroalimentación a los posibles usuarios o colegas e incluso a externos. En la evaluación se crea empatía con los usuarios y es la oportunidad para generar mejoras en el prototipo (Institute of Design of Stanford, 2019). Para la evaluación o testeo, el software solicita entrevistar a 5 personas al menos para evidenciar errores, sorpresas y comentarios diversos.

El DT es una herramienta esencial para simplificar y humanizar. Eso no puede ser un extra, tiene que ser una competencia central. “Ya no hay ninguna distinción real entre estrategia comercial y diseño de la experiencia del usuario”, sostiene Bridget van Kralingen citada en Kolko (2015, p.6).

El resultado de Design Thinking es un prototipo que debe estar validado, es decir, debe obtener un producto o servicio mínimo viable PMV. El PMV sirve

para crear, medir y aprender, con el menor esfuerzo y una mínima inversión. A este producto o servicio aún le faltan mejoras; sin embargo, constituye un primer paso antes de lanzar un producto o servicio de forma masiva (Ries, 2012).

La siguiente fase del software es desarrollar el modelo de negocios Canvas. Esta metodología fue diseñada por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur. Es un modelo gráfico que permite visualizar las principales dimensiones de la empresa: 1. El producto o servicio; 2. La gestión comercial; 3. La infraestructura y 4. La estructura de ingresos y costos. El objetivo de este modelo es agregar valor a la compañía o emprendimiento, bien sea en el producto o servicio, o en otros procesos clave de la unidad de negocio (Osterwalder y Pigneur, 2004).

Canvas se compone de nueve cuadrantes. El primero es la segmentación de los clientes. Se pone en primer lugar, dado que no se concibe ninguna empresa sin clientes. Específicamente pretende encontrar nichos pequeños que se puedan conocer al detalle para generar soluciones a necesidades insatisfechas, se refiere a productos o servicios a la medida (INADEM, 2019).

El siguiente cuadrante es la propuesta de valor. Esencialmente busca diferenciarse de la competencia con elementos, procesos, productos o servicios que resuelvan la problemática del cliente (Ferreira, 2016). Los canales son el siguiente paso en el lienzo. Aquí se pretende determinar cuál es la mejor forma de hacer llegar a los clientes los productos o servicios; así como determinar el costo de este proceso, siendo eficientes y atendiendo de forma pertinente a los nichos determinados (Sánchez y cols., 2016).

El tercer cuadrante se refiere a los canales de distribución. Este paso determina la plaza o plazas donde se comercializarán los productos o servicios, y los canales que lograrán que el producto sea distribuido al cliente final o sus distribuidores (Ortiz y Capó, 2015).

El cuadrante final en la dimensión comercial es la relación con los clientes, que define la manera en que la empresa mantendrá su relación con cada segmento de mercado; es decir, si será asistencial, automático, autoservicio, una comunidad, entre otras opciones (Leon y Gastelúm, 2015).

Una vez definida la gestión comercial se puede dar forma a la estructura de ingresos, que define las diferentes fuentes de ingresos que genera la propuesta de valor (Garcés y cols., 2017).

El modelo de negocios Canvas, permite determinar la infraestructura a través de tres cuadrantes: los recursos clave, las actividades clave y los socios clave. El primero se refiere a todos aquellos recursos en los que se debe invertir para llevar a la realidad el emprendimiento; estos son recursos físicos, recursos humanos, recursos intangibles y recursos financieros. Las actividades clave instan a determinar aquellos procesos que definen el éxito de la propuesta de valor; es decir, qué actividades merecen relevancia para que el modelo de negocio sea un éxito. Finalmente, en el cuadrante de los socios clave es imperativo determinar las alianzas que harán de la propuesta de valor una realidad; por ejemplo, los proveedores, relación con entidades gubernamentales, asociados, y comunidades (Ostelwalder y Pigneur, 2004).

Finalmente se encuentra el cuadrante de la estructura de costos. Allí se recogen todos los costos en los que incurre el emprendimiento a partir de la información de la gestión comercial, la propuesta de valor, las fuentes de ingreso y la infraestructura. Aquí se debe llevar todos los costos posibles de forma concreta (Zandoval y Ari, 2014).

En el módulo financiero, el estudiante debe tomar los datos de cada uno de los cuadrantes del modelo de negocio plasmado en el lienzo, e ingresar los datos correspondientes a los supuestos financieros: inversión inicial, costos variables, costos fijos y estructura de financiación; así como la política de reparto de dividendos. En esta fase, el software genera los estados financieros proyectados y los indicadores para evaluar proyectos de inversión (Córdoba, 2011).

## **Desarrollo de la experiencia de aprendizaje**

La experiencia de aprendizaje nace como una necesidad de mejora para el curso virtual de práctica aplicada. El curso desarrolla un plan de negocios de forma colaborativa a partir de una guía de las fases del mismo. El módulo persigue que el estudiante esté en capacidad de presentar alternativas creativas, investigando en los campos en donde se presentan oportunidades de crear conocimiento e innovar, asumiendo el cambio con flexibilidad; para así, desarrollar un espíritu emprendedor con una visión empresarial clara y el conocimiento del país.

La Escuela de Administración y Competitividad (de acuerdo con las nuevas tendencias en emprendimiento) parte de la definición de un modelo de negocio sencillo a partir de una idea de negocio, convertida en un producto o servicio mínimo viable.

Según Carpintier (2013), el modelo de negocio explica qué va a pasar, quién hace qué, cuándo y por qué.

El proyecto se inició con la necesidad de constituir una práctica aplicada que fuera desde la creación de una idea de negocio, hasta la evaluación financiera de la misma. Entonces se buscó un software que facilitara la creación de ideas que se volvieran una idea de negocio (producto o servicio). Por lo tanto, se toma la metodología Design Thinking, se crean los escenarios para sus cinco fases, se agregan otras técnicas o herramientas para definir el problema y evaluar la idea; y de esa forma, tomar la más factible y definir un prototipo.

Con ese prototipo testeado factible que da el software (de acuerdo con la evaluación que hace el estudiante) se pasa a la metodología Canvas; y se realizan las nueve fases. El software se estructuró con orientaciones para que el estudiante clasifique, evalúe y obtenga un resultado más preciso, ya que el lienzo se centra en ideas y lo que se pretende educativamente es que el estudiante entregue un modelo de negocio estructurado que evidencie los costos y gastos que genera su modelo.

Finalmente, se adoptó un software hecho por el LEAI en 2018 para la evaluación financiera de proyectos y se incorporó a la herramienta para que el estudiante haga proyecciones, análisis de sensibilidad y pueda analizar la viabilidad financiera de su modelo de negocio. Como son tres herramientas distintas, cada una se conformó con un color característico que demarca la diferencia de etapas del proceso.

En la Tabla 5 se muestra la estructura de las tres herramientas que integran el software, para la práctica aplicada realizada en este proyecto.

**Tabla 5. Estructura de los aplicativos del software de práctica aplicada**

<b>Ideación – <i>Design Thinking</i></b>	<b>Canvas</b>	<b>Evaluación financiera de proyectos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empatizar.</li> <li>- Definir.</li> <li>- Idear.</li> <li>- Prototipado.</li> <li>- Testeo.</li> <li>- Primera entrega.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lienzo.</li> <li>- Segmentación de mercado.</li> <li>- Propuesta de valor.</li> <li>- Canales.</li> <li>- Relación con los clientes.</li> <li>- Estructura de ingresos.</li> <li>- Segunda entrega.</li> <li>- Recursos clave.</li> <li>- Actividades clave.</li> <li>- Socios clave.</li> <li>- Tercera entrega.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingreso de supuestos.</li> <li>- Proyección de los estados financieros.</li> <li>- Cálculo del costo de capital.</li> <li>- Resultado de los indicadores de viabilidad financiera.</li> <li>- Análisis de sensibilidad.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

Las entregas se diseñaron para que el software compile en un archivo toda la información trabajada y desarrollada en cada etapa del proyecto. Ya que el lienzo Canvas es extenso, se divide en dos partes.

Con el guion para las tres herramientas se realizó el diseño gráfico y la construcción de las interfaces; también se implementaron los mockups para una navegación más intuitiva para el estudiante. De igual manera, se realizó la programación de cada una de las herramientas, y los ajustes para el análisis financiero que ya existía. Todo se integró en una interfaz que le permite al estudiante ingresar a una única herramienta donde desarrolle toda su práctica aplicada.

## Resultados obtenidos

En el proceso de desarrollo de este software convergen tres módulos correspondientes a la fase de ideación, la generación del modelo de negocio y la cuantificación y viabilidad financiera de un negocio. Se definió que cada uno de ellos funcionará independiente de los otros, con el objeto de ser utilizado en diferentes cursos de acuerdo con las necesidades.

Dado que el curso de práctica aplicada es una opción de grado, el objetivo de la asignatura es la aplicación de los conocimientos obtenidos a lo largo del programa. En este sentido, se definió como estrategia el aprendizaje basado en problemas en el que se trabaja de manera colaborativa.

Para crear cada uno de los módulos se presentaron interrogantes y dificultades en cuanto a la forma de plantear las metodologías a utilizar. En el módulo de ideación se adoptó el Design Thinking; sin embargo, fue necesario usar herramientas diferentes según los pasos que requeridos en sus fases. El tercer paso de DT adopta la metodología TRIZ (Teoría para resolver problemas de inventiva, ruso en original), que permite definir posibles soluciones para el problema planteado.

Para elaborar el modelo de negocio, el software va alimentando el lienzo en cada uno de sus cuadrantes con los principales aspectos. En esta fase se hizo necesario agregar escenarios de aprendizaje que consistieron en tablas, gráficos y evaluaciones que buscaban conseguir una evaluación más profunda de cada aspecto; es decir, que ayuden a consolidar un proyecto de negocio real.

Con esta estrategia se espera que los estudiantes del módulo de práctica aplicada logren consolidar ideas de negocio con componente de innovación y sostenibilidad, que sean viables para fomentar el desarrollo en su lugar de origen. Igualmente se proyecta continuar el proceso de apoyo del emprendimiento con aquellos estudiantes que deseen fortalecer su modelo de negocio, y dirigirlos con entidades que puedan apoyar con recursos o asesoría estas iniciativas.

Se generó una herramienta que puede servir para instancias como el Consultorio Empresarial virtual de la Facultad de Negocios, Gestión y Sostenibilidad, así como el Laboratorio de Emprendimiento manejado por el área de proyecto empresarial de la Institución, además de servir como apoyo en asignaturas que manejan estos temas dentro de sus ejes temáticos.

## Conclusiones

La construcción para un software empleando una metodología LEGO permite integrar varias herramientas para una finalidad educativa. Herramientas que se pueden aplicar según la estrategia de aprendizaje y dan la posibilidad de emplearse juntas o separadas; ampliando la usabilidad para otros módulos de otros programas de la Institución.

El software constituye una herramienta de uso sencillo e intuitivo; por tanto, facilita el proceso de creación e innovación para un modelo de negocio de forma autónoma. Lo anterior aplica a los estudiantes del curso para el que fue pensado el software, pero también para pymes que buscan asesoría a través del Consultorio Empresarial de la facultad y para cualquier emprendimiento en general. Asimismo, sirve para procesos de formación empresarial no formales.

El desarrollo empresarial actualmente presenta una rápida evolución. Al tener un desarrollo propio que se puede engranar o introducir con otros softwares que trabajen nuevas metodologías, permanece vigente y actualizado.

Este desarrollo provee una herramienta didáctica que genera soluciones efectivas para las diferentes regiones del país; ya que las propuestas creadas por los estudiantes en su práctica aplicada pretenden volverse emprendimientos que puedan trabajarse con incubadoras o entidades de fomento.

La estrategia de aprendizaje (además de repasar y aplicar los conocimientos trabajados durante todo el proceso de formación) busca que el estudiante proponga modelos de negocio innovadores, deseables, factibles y viables; con una propuesta de valor que marque un desarrollo económico y social para las regiones que impacta, al ser un programa virtual que tiene cobertura para todo el país.

## Referencias bibliográficas

Angeli, F. (2014). Il metodo Lego® Serious play® Per il Business Per Kristiansen Robert Rasmussen. Milano, LEGO seious play method. [https://www.francoangeli.it/Area\\_PDFDemo/1060.267\\_demo.pdf](https://www.francoangeli.it/Area_PDFDemo/1060.267_demo.pdf)

Carpintier, R. (2013). Internet puede salvar tu empresa o hundirla. Ediciones Gestión 2000.

- Córdoba, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Ecoe Ediciones.
- Córdova, W. (2008). TRIZ, la herramienta del pensamiento e innovación sistémica. *Contabilidad y Negocios*, 3(6), 37-46.
- de Melo, S., Roazzi, A. y das Graças B. B. y Días, M. (2006). Paradigmas do desenvolvimento cognitivo: uma breve retrospectiva. Pernambuco, *Revista Estudos de Psicologia*, 11(1), 71-78. <http://www.scielo.br/pdf/%0D/epsic/v11n1/09.pdf>
- Ferreira, D. (2016). El modelo Canvas en la formulación de proyectos. *Cooperativismo y Desarrollo*, 23(197), 69 - 80.
- Gamboa, M. C. y García, Y. (2012). Aprender haciendo en Investigación como estrategia de aprendizaje 11(2), 77-93. <https://doi.org/10.22490/25391887.789>
- Garcés, E., López, G. y Pailiacho, V. (2017). Lienzo de Modelo de Negocios como herramienta de emprendimiento para personas con capacidades especiales. Un enfoque desde la tecnología. *3c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 6(2), 52 - 69.
- Gasca, J. (2015). Design Thinking. Afrontar los retos con la actitud de un diseñador. *Transformación digital, tendencias y nuevos modelos de negocio. LEANERS*, 8, 22 - 24. <http://www.leanersmag.com/docs/publicaciones/08-design-acting/design-thinking.pdf>
- IDEO. (2019). *Work Journal Tools*. <https://www.ideo.com/>
- Institute of Design of Stanford. (2019). *Design Thinkers Academy*. <https://www.designthinkersacademy.com/usa/course-catalogue/designthinkers-bootcamp-miami-nov2019>
- Instituto Nacional del Emprendedor - INADEM -. (2019). Instituto Nacional de Emprendimiento de México. <https://www.inadem.gob.mx/>
- Kolko, J. (2015). Design Thinking Comes of Age. *Harvard Business Review*. [https://cdn.fedweb.org/fed-42/2892/design\\_thinking\\_comes\\_of\\_age.pdf](https://cdn.fedweb.org/fed-42/2892/design_thinking_comes_of_age.pdf)
- León, S. y Gastelúm, J. (2015). *Economía Sinaloense, Estrategias de Desarrollo*. Universidad de Occidente.
- Ortiz, B. y Capó, J. (2015). 10 pasos para desarrollar un plan estratégico y un Business model Canvas. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 4(4), 231-247.

- Ostelwalder, A. y Pigneur, Y. (2004). Generación de Modelos de Negocio. Deusto.
- Restrepo, B. (2005) Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. Educación y educadores, 8, 9-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2040741>
- Ries, E. (2012). El método de Lean Startup. Deusto.
- Sánchez, J., Vélez, M. y Araújo, P. (2016). Balanced Scorecard para emprendedores: desde el modelo Canvas. Investigación y Reflexión, 24(1), 37-47.
- Servicio de Innovación Educativa. (2008). Aprendizaje Basado en Problemas. Guía rápida sobre nuevas metodologías. Universidad Politécnica de Madrid. [https://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas.pdf](https://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf)
- Zandoval, F. y Ari, M. (2014). Inovação e Modelo de Negócio: um estudo de caso sobre a integração. RBGN Revista Brasileira de Gestão de Negócios, 16(53), 616-637.







- Capítulo 8 -

## Software para el diseño de productos turísticos

### Autor

- **Raúl Francisco Mateus Tovar.** Es Ingeniero de Sistemas de la Universidad San Martín. Actualmente es Coordinador de Educación Virtual en la Facultad de Gestión, Negocios y Sostenibilidad de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. *Correspondencia:* [rfmateust@poligran.edu.co](mailto:rfmateust@poligran.edu.co)

## Resumen

El diseño de productos turísticos es una de las competencias más importantes en la formación de personas que se dedicarán a la actividad turística. Por lo tanto, se hace indispensable una formación teórica para conocer cómo diseñar un producto, pero el verdadero aprendizaje se obtiene cuando se lleva a la práctica. Este proyecto nace de la necesidad de crear (dentro de un ambiente de aprendizaje) el diseño de un producto turístico real para crearlo en el país. No se pretende solamente empaquetar productos turísticos, sino que los estudiantes encuentren atractivos y actividades potenciales en sus regiones que fortalezcan la actividad turística. Al ser un programa virtual cuenta con estudiantes de todo el país, entonces el proceso (más que un trabajo académico) puede ser una posible solución para activar diversos destinos. El proceso se construye por medio de un software diseñado por el equipo de trabajo con el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo que le permita al estudiante hacer el inventario turístico, conocer los atractivos, diseñar un producto, empaquetarlo y costearlo; para al final obtener un posible producto turístico que pueda aplicarlo en la vida real en su contexto. Y de esa manera, aportar al progreso de la industria turística en el país.

## Palabras clave

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), atractivo, diseño, destino turístico, paradigma crítico-social.

## Introducción

El diseño, por definición, implica generar algo que sea útil y estético. En esa medida, diseñar productos turísticos requiere que una persona pueda combinar servicios y destinos, descubrir nuevos atractivos y potenciar las experiencias del turista. Esto significa que el diseñador debe ser innovador, investigador del entorno y comprender los contextos sociales, culturales, económicos y ambientales para construir productos turísticos que sean factibles. También debe ser creativo para incorporar actividades de alta aceptación en sus productos.

Colombia es un país en desarrollo de su sistema turístico. Por lo tanto, una de sus necesidades es hallar nuevos destinos que le brinden al turista una

experiencia diferente. Por su multiculturalidad, su biodiversidad, su posición geográfica, su riqueza paisajística, requiere de un cambio en la forma como se han venido diseñando los productos y paquetes turísticos. Este sería el primer paso para cambiar el estereotipo que ha marcado al país y transformarse en una potencia turística.

Según datos de la OMT (2018), Colombia está en el quinto lugar en Suramérica con mayor llegada de turistas internacionales, superada por Argentina, Brasil, Chile y Perú. Por lo tanto, la generación de nuevos productos turísticos colocaría al país en la mira de turistas y accionistas de empresas del sector que potencialicen el mercado. Lo anterior indica que el país requiere tecnólogos y profesionales que pasen de la teoría a la práctica, que propongan y realicen un cambio en la cultura hacia el turista.

Aquí es donde nace el proyecto educativo para un programa virtual con estudiantes en todas las regiones del país. Pretende que ellos indaguen en sus regiones para obtener un inventario de atractivos, encuentren nuevos potenciales turísticos y puedan detectar las debilidades para la acción turística en las regiones; y diseñen un producto que permita superarlas y convertirlas en fortalezas que aporten al desarrollo de la infraestructura y cultura que mejorará al sector.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

En la actualidad, Colombia tiene diversos destinos turísticos de gran trascendencia y que han sido explotados desde hace varias décadas. Por lo general, estos destinos cuentan ya con servicios e infraestructura turística, y son los que regularmente ofertan las agencias de viajes, por ejemplo: Cartagena, San Andrés, Eje Cafetero, Villa de Leyva, entre otros. Sin embargo, hay muchos destinos y atractivos que no tienen ese reconocimiento, pero que sí cuentan con un potencial muy grande para la actividad turística.

Por tal razón, la primera preocupación que aborda este proyecto es indagar nuevos atractivos que se pueden encontrar y/o potencializar en las diferentes regiones de Colombia. De esa manera, se aprovecha una ventaja que tiene el programa virtual y es que cuenta con estudiantes de todas las regiones del país.

El diseño de un producto turístico tiene diversas variables. Algunas parten desde la formación académica, otras se obtienen del conocimiento profundo del destino, otras vienen de la buena relación entre el diseñador y los operadores turísticos. Por lo tanto, estos puntos deben tenerse en cuenta para un proceso de formación en el diseño de productos.

La problemática central que se encuentra en el módulo de diseño de producto turístico es que tiene un componente teórico muy fuerte y, sin embargo, no cuenta con un componente práctico que le permita al estudiante hacer un diseño real de un producto turístico que incluya todas las variables. Por lo tanto, se diseña una estrategia de enseñanza empleando un ambiente inmersivo a través de un software para el diseño y desarrollo de productos turísticos. Aquí el estudiante es un operador turístico que propone el destino, hace el inventario de los atractivos, el análisis de la oferta y demanda; para posteriormente diseñar y estructurar el producto, asociarlo con los servicios y proveedores disponibles para construir un paquete turístico.

## **Antecedentes**

Dentro del ámbito turístico (y especialmente en las agencias de viajes) existen diversas herramientas relacionadas con el diseño de productos turísticos; pero están enfocadas en la distribución de productos y servicios, el empaquetamiento de estos y en relacionarse con otros servicios.

La distribución de productos y servicios turísticos ha evolucionado a la par con la tecnología. En los años sesenta, los pioneros en la distribución de productos turísticos fueron American Airlines en sociedad con IBM. Ambos crearon el primer CRS (Computer Reservation System) que principalmente estaba enmarcado en la reservación de sillas en un avión y era exclusivo para los vuelos ofrecidos por esta aerolínea. A principios de los setenta fue utilizado por primera vez en agencias de viajes. A finales de los ochenta, aparecen nuevos actores en la distribución de productos. Airfrance, Lufthansa, Iberia y System One, entre otras, crean Amadeus: un sistema enfocado principalmente en las reservas de tiquetes aéreos. A finales de los noventa, es creado Galileo por Travelport, que sirve como base del sistema Apollo de United Airlines.

En el siglo XXI, con el auge y posicionamiento de internet, estos sistemas se convierten en GDS (Global Distribution System). Esto permite, no solo ofrecer productos de aerolíneas, sino también enfocarse en la distribución de

productos de servicios de hoteles, rentadoras de autos, cruceros, tarjetas de asistencia, entre otros. Estos sistemas se convierten en herramienta esencial de las agencias de viajes y les permite una venta directa e intermediación de muchos productos, que antes eran exclusivos de los mismos proveedores. Además, estos sistemas se integran con diferentes interfaces a los sistemas de operación de agencias de viajes; permitiendo una administración de la venta mucho más efectiva. Sin embargo, los GDS solo permiten la intermediación de productos y servicios de terceros, no la creación y administración de productos turísticos.

Las agencias de viajes en Latinoamérica manejan softwares como Virtuoso, Kiures, Shares y variaciones de sistemas como System-one para la administración y gestión de agencias de viajes. En el caso de Colombia, la organización Aviatur (s.f.) es una de las agencias más representativas del sector y allí realizaron un software inhouse denominado Sistema Bolívar de Información.

Dentro de estos sistemas se pueden definir paquetes, costear productos y hacer procesos de facturación de cara al cliente final. No tienen en cuenta los inventarios turísticos ni la conceptualización de un producto turístico. Esto significa que son muy útiles cuando se tienen los productos ya diseñados y empaquetados, pero no toman en cuenta la planificación de un destino turístico; empleando métodos de inventario y análisis de oferta y demanda y conceptualización de producto, estos puntos ayudan a fortalecer el desarrollo turístico que es uno de los propósitos de este proyecto, más allá de la creación y comercialización de un paquete turístico, se pretende que el estudiante encuentre nuevos atractivos que potencialicen las regiones, de esta manera se conviertan en una solución para el desarrollo de las mismas.

## **Estrategia de aprendizaje**

Una de las mayores cualificaciones en la formación de futuros profesionales es que estos sean capaces de “aplicar en el ámbito laboral los conceptos aprendidos durante su etapa formativa a nivel superior; así como argumentar y resolver problemas con un alto grado de autonomía”, según López y cols. (2015, p. 396). Este proyecto educativo se trabaja empleando la metodología por proyectos por varias razones: 1. Se propone que los estudiantes apliquen lo visto a lo largo de su proceso de formación; 2. Por medio del proyecto se enfrenten a un entorno real y puedan construir a futuro un producto que sea una opción de desempeño laboral; 3. Que los estudiantes generen soluciones

para su contexto y puedan aplicarlas en beneficio de las regiones. Por lo anterior, es el estudiante quien elige el destino, y (según sus intereses o las potencialidades que encuentre en los atractivos) diseñe un producto nuevo de tal manera que se construya a partir de sus intereses.

Si bien el modelo institucional parte del cognitivism y se enmarca en un proceso constructivista para la virtualidad, esta propuesta tiene un alto contenido crítico- social; porque en el desarrollo del proyecto el estudiante debe conocer y comprender la realidad de su contexto y tenerla en cuenta en la praxis integrando conocimiento, acción y valores (Popkewitz, 1988). Esta hibridación se hace porque uno de los principios institucionales es que los estudiantes generen soluciones adecuadas a los problemas de su entorno. Al ser un programa virtual con estudiantes de todo el país, se pretende que ellos analicen los potenciales turísticos de los diferentes atractivos que hay en su región y, a partir de allí, diseñen sus productos de forma tal que aporten propuestas al desarrollo turístico del país.

El proceso de trabajo del estudiante se divide en tres etapas, la primera se conoce como Determinación de la demanda y análisis del inventario turístico; la segunda se denomina Conceptualización del producto y la tercera es Construcción del paquete turístico.

En la primera fase, un aspecto importante aplicado en el modelo de simulación es el análisis de la caracterización de la demanda. Para ello, se pretende que el estudiante realice una práctica experimental con el manejo de datos y que al insertarlos en el software pueda analizar los resultados. En la segunda fase, se propone que el estudiante desarrolle el producto turístico con el insumo de lo recolectado en la primera etapa; también puede buscar como insumos los atractivos que fueron evaluados por sus compañeros en el mismo destino que escogió. Esto permite la construcción de conocimiento a partir de las experiencias desarrolladas por sus compañeros en el mismo ejercicio. En la tercera fase, el estudiante diseña el itinerario con los atractivos y actividades turísticas, establece los servicios y actividades, determina el mercado y construye su paquete turístico determinando el precio a través del costeo.

Este proyecto también se basa en la metodología “aprender haciendo” propuesta por Dewey, dado que se pretende que exista una relación con la vida real del estudiante, y que su acción logre una visión clara de su experiencia y aumente su eficacia en el diseño de un producto turístico. Según Dewey (1952): “El trabajo práctico suministra magníficas oportunidades para aprender las

materias de los programas de estudio, no solo como información, sino como un conocimiento adquirido a través de las situaciones de la vida". Por lo tanto, el estudiante debe resolver un problema de su contexto e investigar para realizar una propuesta desde su diseño aplicable en el destino que seleccionó. Es decir, la estrategia pedagógica busca que el aprendizaje sea puesto en práctica a través de una perspectiva geolocal, porque si bien el proyecto se aplica a la región, la metodología con la que se hace el proceso es del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Mincit), junto con la Organización Mundial de Turismo (OMT).

Al final, el estudiante entrega un producto que es empaquetado y costeadado para que sea factible y fácilmente pueda convertirse en un emprendimiento, tanto para el proponente del producto turístico como para la región. Además, con la retroalimentación del tutor se tiene un producto revisado por un experto en el tema que puede orientar al estudiante hacia mejores estándares de calidad.

## **Modelo para la simulación**

Se parte del planteamiento de que el estudiante pueda desarrollar la planeación y conocimiento del estado actual de los atractivos en los destinos, para la conceptualización y desarrollo de un producto turístico. Para ello, se propone una metodología propia de inventarios turísticos basada en las metodologías del Mincit (2010) y la FAS propuesta por la OMT (s.f.).

La metodología Mincit (2010) se basa principalmente en la clasificación de los atractivos turísticos: Patrimonio Cultural y Sitios Naturales. Dentro del Patrimonio Cultural se clasifica: Patrimonio Material, Patrimonio Inmaterial, Festividades y Eventos y Grupos de Especial Interés. Por otro lado, los Sitios Naturales evalúan todos los recursos naturales, áreas protegidas, parques naturales, entre otros; que son de vital importancia para la actividad turística colombiana por su biodiversidad.

El Mincit (2010) también definió un sistema de calificación de los atractivos por medio de puntajes con dos categorías: 1. Calidad, que mide el estado actual de cada uno de los elementos, la tradición, la organización, los beneficios económicos y socioculturales, el respeto hacia las costumbres entre otros, etc.; esta categoría representa el 70% de la calificación general del atractivo.

Por otro lado, también se evalúa el significado, el cual pretende determinar el reconocimiento del atractivo y establecer si este es municipal, departamental, nacional o internacional; esta evaluación representa el 30% restante de la calificación.

Con el fin de que la evaluación de los estudiantes fuera más acertada y objetiva en las diferentes variables de calidad y representación, se incluyeron puntajes de valoración más detallados con preguntas específicas sobre el estado de conservación, constitución del bien y representatividad, entre otras.

Por su parte, la metodología FAS (Factores, Atractores, Sistemas de apoyo) propuesta por la OMT (s.f.) contempla con una mirada más amplia la evaluación de los destinos, incluyendo todos los actores de la oferta turística. En la categoría de los factores se determinan ciertas condiciones y características del destino teniendo en cuenta su patrimonio natural, cultural y el capital con el que cuenta el destino. Los atractores permiten determinar las actividades ejercidas a partir de los productos turísticos creados en el destino; y se evalúan por naturales, culturales y atractivos diseñados para el ocio (parques de diversiones, congresos, convenciones, entre otros). Finalmente, los sistemas de apoyo permiten determinar la existencia de la infraestructura que está al servicio del turismo y se encuentra determinada en medios de transporte y comunicaciones, servicios de hospitalidad como alojamiento y alimentación; y servicios complementarios como salud, seguridad e información turística entre otros.

La metodología FAS no contempla variables para la evaluación de algún atractivo o bien. Sin embargo, dentro de la propuesta metodológica se incluyó una métrica para la evaluación de los servicios con el fin de tener un contexto cuantitativo además de los conceptos cualitativos que desarrolla el estudiante. Las variables de evaluación del servicio se registran de la siguiente manera: 1 – Se ofrece en condiciones precarias; 2 – Muy malo, se presta en malas condiciones; 3 – Regular, hay cosas por mejorar; 4 – Aceptable, se presta en condiciones óptimas y 5 – Excelente, en condiciones inmejorables.

Esta metodología se aplica para el inventario de los atractivos turísticos dentro de los destinos. Además, en esta etapa se plantea analizar la demanda. Para ello, el estudiante debe realizar de 5 a 10 encuestas aplicadas a turistas in situ. Dentro de este análisis, el estudiante aplica un cuestionario con preguntas sobre caracterización de los viajeros y su gasto promedio del mismo. Finalmente, se hace una valoración general de atractivo que brindan los turistas que son

entrevistados por los estudiantes. Las respuestas a las encuestas son tabuladas por el software y los resultados se representan en diferentes gráficos de barras y de participación, con el fin de que el estudiante pueda visualizar cada una de las variables y realice su respectivo análisis.

En la segunda fase, se debe definir el producto turístico. Por lo tanto, el estudiante debe clasificarlo en una tipología de turismo, asignar un nombre y desarrollar otras variables muy importantes como: las actividades a desarrollar, la singularidad, la temporalidad, elementos de imagen y recordación, entre otras.

Otro aspecto importante dentro de la definición del producto turístico, es la implementación del itinerario. De nuevo, aquí se puede vincular con los atractivos turísticos evaluados en la primera fase. El itinerario es una descripción detallada y temporal de las actividades y elementos relevantes para un productor turístico. Su interacción empieza a darle forma al empaquetamiento de productos y su relación con los servicios turísticos. La asociación de los servicios se realiza teniendo en cuenta los diferentes operadores turísticos que operan en el destino (y que el estudiante investigó). En esta parte se tiene la posibilidad de definir: operadores de transporte terrestre, operadores de transporte fluvial, operadores de servicios de hospitalidad como alojamiento y alimentación, guías de turismo, pólizas turísticas y otros operadores de turismo. Finalmente, para terminar con esta fase el estudiante debe desarrollar la segmentación del mercado donde analizará con variables geográficas, demográficas y psicográficas. También determina la estrategia de distribución del producto analizando los diferentes medios físicos y electrónicos donde puede desarrollar su estrategia de ventas, comercialización y distribución.

En esta fase se tiene en cuenta el desarrollo de algunos de los elementos mencionados en el marketing mix para productos turísticos desarrollado por Kotler y cols. (2006). Estos determinan la importancia en elementos como: el análisis del comportamiento del consumidor, la segmentación del mercado, la fijación de los precios en las estrategias de distribución y los canales utilizados. Sin embargo, es importante aclarar que los estudiantes en el ejercicio de simulación no llegan a definir un plan de marketing para el producto ya que no se encuentra dentro del alcance del software.

Una vez finalizada la conceptualización del producto turístico y añadidos los servicios correspondientes, en una tercera fase el estudiante desarrolla el costo del empaquetamiento del producto con los servicios. Para Greco (2007), la

determinación de costos permite determinar correctamente el precio basado en los costos de las actividades, proceso, productos y/o servicios.

En este punto, es importante que el estudiante identifique y diferencie los costos fijos y los costos variables asociados al mismo. También Greco (2007), enfatiza que los costos fijos son todos aquellos asociados con el volumen en la producción y/o de las ventas, pero no varían de acuerdo con su producción o ventas en el caso de los productos y servicios turísticos. Por el contrario, los costos variables si tienen una relación directa con la venta de los diferentes servicios. Con la determinación de los costos, el estudiante debe determinar: el margen de rentabilidad esperado, márgenes de intermediación, impuestos, etc. para así determinar el precio.

Es importante aclarar que, en el software, la determinación de precios está basada en los costos de los productos y servicios turísticos. Los estudiantes deben tener en cuenta las variables de la competencia y del mercado (demanda) para fijar el precio de venta final modificando el porcentaje de margen de rentabilidad.

## **Desarrollo de la experiencia de aprendizaje**

Para el desarrollo de la experiencia se inició con el sílabo del módulo Diseño de productos turísticos, se extrajeron las competencias y se hizo un diagrama de los temas a trabajar en el módulo. A partir de allí, se relacionaron los temas con los elementos que debía tener el software y se realizó el mapa conceptual para la herramienta. Se planteó una metodología por proyectos y se establecieron las tres etapas; basándose en las mismas se distribuyeron los escenarios para el software.

Se realizó la indagación en las metodologías de Mincit y FAS, y luego inició el proceso de combinar las metodologías en beneficio del proceso de aprendizaje. Se redactó todo el guion para la primera fase que incluyó: el inventario, la caracterización de la demanda, la creación de los instructivos para que el estudiante aplique y se creó la posibilidad de generar un informe de primera entrega.

Con la primera fase terminada se prosiguió con la segunda fase que contempla los temas para la segunda entrega, aquí el desarrollo más complejo es crear una base de datos con los inventarios de los estudiantes y que estos se puedan replicar para los otros usuarios si coincide el destino, por lo tanto, el estudiante

puede armar su producto turístico con los atractivos propios y con los de sus compañeros.

Se realizó el guion de la tercera fase, luego se hizo una tabla en Excel con las operaciones financieras para el coste del producto. Esta programación se llevó al aplicativo.

Para este proyecto todas las indicaciones se realizaron dentro del software. Se desarrolló como complemento un tutorial interactivo y en documento. Asimismo, se creó y redactó la guía metodológica con las orientaciones para las tres entregas que debe realizar el estudiante.

Con el guion se inició la construcción de los mockups, el diseño de las interfaces y el desarrollo de la herramienta que se realizó en el angular por la facilidad para la programación.

## **Resultados obtenidos**

La aplicación de un software a una materia que inicialmente se desarrollaba con una metodología totalmente teórica, representa un cambio radical en el proceso de aprendizaje para el estudiante. Este proceso va a facilitar la adquisición de las competencias porque se podrá aplicar el diseño de un producto turístico. Un producto turístico que puede volverse real si el estudiante prosigue con el emprendimiento, generando un proceso más significativo en su aprendizaje.

Tanto estudiante como tutor van a tener ventajas en el desarrollo del módulo. El primero porque aplica los conocimientos obtenidos, no solo en el módulo de Diseño del producto turístico, sino también en la aplicación de los conocimientos adquiridos en otros módulos como: Fundamentos de mercadeo, Geografía turística, Fundamentos de economía, cultura y patrimonio, entre otros.

Este software permitirá que el estudiante pueda desarrollar prácticas, que serán de gran importancia en su ámbito laboral como: el conocimiento práctico para desarrollar los inventarios turísticos (actualmente es una de las competencias requeridas por las diferentes regiones del país); así como el desarrollo de un costeo para determinar precios a los productos y paquetes turísticos (características que las agencias de viajes, operadores mayoristas y operadores turísticos buscan en su personal).

Por su parte, el tutor puede evaluar sistemáticamente los avances del estudiante y evidenciar la apropiación del conocimiento cuando este, no solo aplique el conocimiento, sino cree soluciones aplicables para su región y su proceso de vida. Además, puede ayudar a que los estudiantes puedan iniciar proyectos de emprendimiento con ideas y conocimientos propios de sus lugares de residencia.

El diseño de producto turístico es un tema amplio que abarca diferentes disciplinas en el proceso de formación de nuestros estudiantes. Por eso, este proyecto tuvo, además del apoyo de profesores de las áreas de turismo, aportes de conceptos en las áreas de Administración, Finanzas y Mercadeo. Esta característica interdisciplinaria permite que el estudiante aporte a un ejercicio académico transversal.

## **Conclusiones**

Es importante promover el uso de las tecnologías de la información para la apropiación de los conocimientos. Es una ventaja tanto para estudiantes, como para tutores.

El desarrollo de escenarios de aprendizaje y el concepto de la metodología de aprendizaje por proyectos, favorecieron la construcción del software para establecer las etapas en las que se desarrollarán los elementos que deben construir los estudiantes y como deberá evaluar el tutor.

El uso de la tecnología en procesos de aprendizaje (tal como la herramienta expuesta) puede ayudar a definir estrategias innovadoras en diferentes modalidades. Si bien el ejercicio, en un principio, está pensando para desarrollar un proyecto en modalidad virtual, puede ser adaptado sin muchas modificaciones para el desarrollo de las actividades presenciales.

El aprendizaje significativo es el proceso de la interacción con los estudiantes que se genera mediante estrategias de innovación y dinamización de la actividad durante el desarrollo de las diferentes asignaturas. Dado lo anterior, la importancia de la implementación de las mismas debe ser documentada y expuesta en espacios académicos, con el fin de servir de referencia a profesores de otras disciplinas ya que estas estrategias pueden ser adaptables a diferentes saberes y conocimientos.

Si bien en el desarrollo de este trabajo se evaluaron diferentes elementos que pudieran servir como contenido (por ejemplo: las metodologías del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, así como de la Organización Mundial de Turismo), lo que se desarrolla dentro del software expuesto es la adaptación de las mismas metodologías. Lo anterior, proponiendo variables adicionales que permitan una mejor interacción del estudiante con la herramienta. Se recomienda que esta metodología deba ser revisada una vez exista la interacción con los estudiantes, así como los resultados que los mismos obtengan después del desarrollo del proyecto.

## Referencias bibliográficas

Aviatur. (s.f.). Presentación Corporativa. Organización Aviatur. [http://www.aviatur.com.co/newsletter/mercadeo/mercadeo/presentacion\\_corporativa.pdf](http://www.aviatur.com.co/newsletter/mercadeo/mercadeo/presentacion_corporativa.pdf)

Dewey, J. (1952). *La búsqueda de la certeza: un estudio de la relación entre el conocimiento y la acción* [Trad. Eugenio Imaz]. Fondo de Cultura Económica.

Greco, O. (2007). *Diccionario contable* (4ta. Ed.). <https://ebookcentral-proquest-com.loginbiblio.poligran.edu.co>

Kotler, P., Bowen, J. y Makens, J. (2006). *Marketing for Hospitality and Tourism*. Pearson Prentice Hall.

López, A., López, A., Ugalde, A., Rodríguez, P. y Rico Martínez, A. (2015). La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes. *Opción*, 31 (1), 395-413. <https://www.redalyc.org/pdf/310/31043005022.pdf>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Mincit -. (2010). *Guía para la elaboración de inventarios turísticos*. <http://www.casadeculturapiedadelsol.gov.co/wp-content/uploads/2014/09/METODOLOGIA-PARA-LA-ELABORACION-DEL-INVENTARIO-DE-ATRATIVOS-TURISTICOS.pdf>

Organización Mundial de Turismo - OMT -. (s.f.). *Metodología de Inventarios Turísticos Factores, Atractores y Servicios de Apoyo*. <http://www.mincit.gov.co/getattachment/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/desarrollo-regional/inventarios-turisticos/metodologia-para-la-elaboracion-del-inventario->

de/metodologia-para-la-elaboracion-del-inventario-de-atractivos-2010.pdf.aspx

Organización Mundial de Turismo - OMT -. (2018). *Panorama OMT del turismo internacional*. <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284419890>

Popkewitz, T. (1988). *Paradigma e ideología en investigación educativa. Las funciones sociales del intelectual*. Mondadori.

Secretaría de Turismo de México. (2003). *Guía Muestra para la Identificación y Diseño de Productos de Turismo Cultural de las Ciudades Mexicanas Patrimonio de la Humanidad*. <https://cedocvirtual.sectur.gob.mx/janium/Documentos/9905.pdf>







## - Capítulo 9 -

# Recorrido inmersivo 360 - Protege tu páramo

### Autor

- **Ramón Gabriel Aguilar Vega.** Es Máster en Riesgos Laborales, Maestrante en Ingeniería Industrial, Especialista en Sistemas de Información Geográfica y Especialista en Higiene y Salud Ocupacional. Asimismo, es Administrador Ambiental y Tecnólogo en Saneamiento Ambiental. Posee experiencia en Vigilancia y Control Sanitario en la Secretaría de Salud, en el Programa de las Naciones Unidas como Técnico en Meteorología. Ha sido docente catedrático de distintas universidades en el área de Higiene Industrial. Entre ellas se cuentan: UniMinuto, SENA y el Politécnico Grancolombiano donde se desempeña como docente de planta en la Facultad de Gestión, Negocios y Sostenibilidad.

*Correspondencia: raguilar@poligran.edu.co*

## Resumen

Unos de los ecosistemas fundamentales en Colombia son los páramos y bosques andinos, dado que prestan diversos servicios ecosistémicos y son fundamentales para la preservación y equilibrio natural. Por eso se realiza un proyecto para concientizar a los estudiantes creando una cultura ambiental, a través de un recorrido interactivo con tecnología 360. La innovación educativa consiste en que no se hace un recorrido normal, sino que se implementan diversas actividades educativas con propósitos de educativos definidos; pasando de un simple tour a una experiencia de aprendizaje inmersivo, que combina una metodología activa como el aprendizaje basado en casos.

## Palabras clave

Ambientes inmersivos 360, cuidado ambiental, biodiversidad, páramos y ecosistemas estratégicos, externalidades.

## Introducción

El cuidado de nuestros ecosistemas es responsabilidad de todos. Por ende, construir una cultura ambiental consciente y activa es una prioridad para la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Este proyecto pretende acercar a la comunidad académica virtual (proveniente de las diferentes regiones) a la exploración virtual de los páramos y el bosque andino; así como entender su importancia para la formación del agua y cómo podemos preservar su fauna y flora, únicas en el mundo.

El proyecto pretende visitar el páramo y el bosque andino a través de una experiencia inmersiva con fotografía 360 y fotografía aérea con drones, para que los estudiantes evidencien la riqueza natural de nuestro país. Este recorrido se combina con una serie de actividades pedagógicas que despierten la conciencia ambiental. Además, al final deben resolver un caso con problemáticas que se presentan en diversos municipios; con el fin de que los estudiantes sean actores ambientales dentro de la experiencia y la extrapolen en su entorno.

Aunque el proyecto está inmerso en el módulo de Cultura Ambiental que trabajan todos los estudiantes de primer semestre de la Institución, puede también funcionar de manera independiente y convertirse en una experiencia

inmersiva para estudiantes de colegio u otras personas interesadas en el cuidado de nuestra biodiversidad a nivel nacional o internacional. Igualmente, es apto para personas con discapacidades físicas que no puedan trasladarse al páramo, ya que la Institución también le apuesta a la inclusión. Este documento presenta cómo fue el diseño, desarrollo y ejecución del proyecto.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

#### **Afirma Morin:**

La Humanidad dejó de ser una noción meramente biológica debiendo ser plenamente reconocida con su inclusión indisociable en la biósfera (...) dejó de ser una noción abstracta: es una realidad vital ya que desde ahora está amenazada de muerte por primera vez (Morin, 1999, p.63).

Esto significa que debemos formar a un individuo asociado al medio ambiente, ya no siendo solamente una cuestión ética sino de supervivencia como especie. Por ello, la Institución estableció módulos institucionales para todos sus estudiantes virtuales (técnicas de aprendizaje autónomo, herramientas para la productividad, matemáticas, constitución e instrucción cívica y cultura ambiental), cada uno con un propósito claro en la formación de habilidades para la vida.

Sin embargo, un módulo virtual de cultura ambiental suele quedarse en lo conceptual. Desde la Escuela de Sostenibilidad se pretende generar una experiencia más significativa que involucre al estudiante con el ambiente, por medio de la inmersión. Por lo tanto, no incluye únicamente en el recorrido, sino que contiene diversas actividades tanto académicas y lúdicas como de resolución de casos. De esa manera, el papel del estudiante en la experiencia se vuelve activo.

### **Antecedentes**

Son innumerables los proyectos audiovisuales que se han hecho sobre los páramos. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible realizó “La ruta del agua”: un documental sobre el nacimiento del agua y la importancia

de los páramos<sup>22</sup>. Se encuentran muchísimas experiencias en video sobre el nacimiento del río Bogotá y otras reservas naturales de alta montaña. De igual manera, el Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT) de Cundinamarca propone la ruta ecoturística del agua para quienes quieran ir a visitarla<sup>23</sup>.

Por otro lado, existen proyectos de miradores 360 en algunos páramos para contemplar el páramo sin intervenirlo y no hacerle daño. Estos no son espacios virtuales de fotografía, son miradores donde las personas ingresan y pueden apreciar la magnitud del ecosistema. Hasta el momento hay cinco miradores en los siguientes municipios: Gachetá, Junín y Ubalá.

Los recorridos 360 no son novedad y son muy empleados para mostrar diversos lugares tanto turísticos, culturales y de protección ambiental. Un proyecto muy interesante (con fotografía 360 en los páramos) lo realiza la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). También cuenta con relatos sobre el páramo como: "Cuento Agua del Páramo a la Casa - Julián Rodríguez". Este recorrido muestra con fotografías y hace un recorrido en diferentes puntos claves de los complejos: Chili-Barragán y Las Hermosas<sup>24</sup>. Este se clasifica más como un recorrido por la riqueza cultural y ambiental de la región occidental. Nos muestra dos complejos con fotos de las lagunas, por ejemplo: Laguna Negra, El Búho, 4 Vientos, entre otros. En cada una se narra una pequeña historia, pero quedan varias preguntas como su formación, fauna y demás características fundamentales que son necesarias para reconocer estos ecosistemas estratégicos. Cada vez que se da clic en un enlace se puede escuchar una narración que cuenta una visión importante del lugar donde estamos. La calidad fotográfica es excelente y es muy interactiva; pero si uno quiere mayor nivel de detalle (por ejemplo, de un frailejón), no lo puede ampliar. Igualmente, conforme se avanza en las zonas del páramo no se alcanza a detallar la problemática. Como experiencia educacional es excelente, pues da la sensación de recorrer estos complejos y también puede ser una fuente de información inicial para comprender y conservar estos ecosistemas tan importantes para nuestra sobrevivencia.

Las diferencias entre esta inmersión 360 del CVC de Chiles y Barragán está en las interactividades que se logran en el contexto de las historias entre la relación de la flora y la fauna, así como los niveles de detalle de las zonas como

22 [https://www.youtube.com/watch?v=9SGC6uB\\_ATI](https://www.youtube.com/watch?v=9SGC6uB_ATI)

23 [https://www.youtube.com/watch?v=9SGC6uB\\_ATI](https://www.youtube.com/watch?v=9SGC6uB_ATI)

24 <https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Paramos/Paramos%20recorrido%20360/index.html>

componentes ambientales (suelo, flora y fauna). En lo referente a la dinámica del aprendizaje es imperativo poder evaluar los recorridos, no solo por la experiencia que puede brindar al estudiante, sino para que cree un criterio propio y pueda asumir su papel como defensor de los recursos naturales. Por ello se plantean unas actividades para la inmersión 360, donde se retroalimente constantemente y, en cierto modo, se pueda valorar la importancia de las simbiosis naturales que tienen a su disposición para determinar estrategias para su conservación ambiental. La clave para poder lograr los objetivos propuestos está en las estrategias, la interacción y la evaluación, y así, descubrir el maravilloso mundo de los páramos y su cuidado. Otro valor agregado es la capacidad de pensar cómo se pueden evitar problemáticas (como desastres, deslizamientos, deforestación, enfermedades, entre otras sinergias), con el cuidado de los recursos naturales, con la protección de los páramos, el bosque de niebla, así como los ecosistemas lenticos y loticos.

Dentro de la perspectiva humana y social, se puede destacar la importancia de la relación entre el cuidado de los ecosistemas con las culturas indígenas, su mitología y misticismo. Elementos que también están perdiéndose por la globalización y la falta de identificación (especialmente en los jóvenes). Es un esfuerzo para rescatar las raíces indígenas y ancestrales que comparten una enseñanza en común: el hombre como protagonista de su propia autodestrucción por la desidia de reconocerse como parte del sistema natural.

## **Estrategia de aprendizaje**

Los recorridos virtuales se utilizan para simular entornos en un campo de visión completo (360 grados horizontalmente y 180 grados verticalmente). Suelen ser realizados con fotografías panorámicas de alta definición para representar de forma realista cualquier lugar (Borrero y Trujillo, 2018, p.16). Así se genera un ambiente inmersivo de realidad virtual, donde el usuario encuentra puntos de acción o de información que le permiten interacción durante el recorrido. Sin embargo, como ya se ha mencionado, la falencia se halla en que la mayoría de los recorridos sirven únicamente para visitar el lugar; no generan una interacción ni una mediación pedagógica que podrían volverla una herramienta para un aprendizaje significativo. Es decir, la idea es ir más allá del mero recorrido y obtención de información, y que la herramienta didáctica permita al estudiante aplicar los conocimientos adquiridos en dicho espacio virtual.

El propósito de este proyecto es construir un ambiente interactivo con diversas actividades y ejercicios didácticos sobre el ecosistema de los páramos, para generar una experiencia de aprendizaje significativo que sensibilice a los estudiantes virtuales sobre el cuidado e importancia de estos ecosistemas. Para ello, se aborda este proyecto desde el paradigma naturalista-interpretativo. Aquí se asume el conocimiento a partir del mundo interior de los actores, donde el sujeto y el objeto no son separables puesto que forman parte del fenómeno estudiado, la investigación enfatiza la comprensión de la realidad y se aboca al estudio de casos (Ruíz, 2008, p.15). Ello significa que para el planteamiento educativo se asume al ser como inseparable de su ambiente natural, y el recorrido le permitirá una mejor comprensión de su realidad. Por lo tanto, este finaliza con un estudio de caso de una problemática que se da en diversos municipios cercanos a los páramos, en los cuales el estudiante debe proponer diferentes soluciones.

La primera fase del diseño consistió en estructurar los recorridos y los puntos o nodos de información. Sin embargo (para que tuviese un propósito educativo), no solo se estructuraron las diversas informaciones, sino también las diferentes actividades para el aprendizaje. En este punto, se hibridan diferentes estrategias como el aprendizaje basado en juegos, el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje basado en casos. Por lo tanto, se diseñan diversos juegos en cada uno de los nodos, y se estructuran tres recorridos diferentes. El primero con la finalidad de reconocer los ecosistemas estratégicos, y su finalidad con los ciclos hidrogeológicos del agua y el suelo en el páramo. El segundo recorrido tiene como finalidad el reconocimiento de flora y fauna de los páramos. El tercero tiene la misma finalidad solo que aplicado al bosque andino, que es otro tipo de ecosistema.

Se busca en gran medida que el recorrido sea motivador para el estudiante. Por eso se implementaron diversos juegos didácticos en algunos nodos del recorrido. La idea es llegar a un punto que sea visualizado en 360, y este punto cuenta con nodos con información y un nodo de actividad, ya que el objetivo es que el recorrido sea activo para el estudiante. Las mecánicas y dinámicas del juego se emplean para sumergir a los estudiantes en tareas atractivas que facilitan su aprendizaje y sensibilicen su acción con respecto al medio ambiente (del Moral y cols., 2016, p.178). Un ejemplo es el ejercicio de huella de carbono, que es una pequeña simulación donde el estudiante analiza que tanto contamina con sus acciones diarias como: consumo de alimentos, transporte, agua y luz. Todo esto tiene un impacto en el medio ambiente.

Se crearon tres recorridos. Cada uno tiene finalidades y puntos diferentes; pero comparten algunas actividades, ya que la idea es que el estudiante elija un recorrido y lo finalice. Se pretende que el estudiante explore los lugares y aprenda de acuerdo con sus descubrimientos. Bruner propone tres tipos de descubrimiento: el inductivo, el deductivo y el transductivo. El descubrimiento inductivo implica colección y reordenación de datos para llegar a un nuevo concepto (Baro, 2011, p.5). Esto se logra a través de la navegación en los diferentes puntos y de las diferentes actividades estructuradas en cada uno de los recorridos.

Según Baro (2011, p.2): “El aprendizaje significativo se desarrolla a partir de la actividad y la interacción, este proceso requiere una actividad intensa del estudiante y le permite establecer relaciones entre el nuevo contenido y sus esquemas de conocimiento”. Lo expuesto por esta autora aplica totalmente en este proyecto, dado que también promueve el aprendizaje significativo.

El proyecto finaliza con la resolución de un caso que se ofrece como punto final del recorrido. Para ello, se crearon diez casos con diversas problemáticas para los estudiantes. El sistema elige al azar el caso a asignar para el estudiante. Este debe resolverlo encontrando las externalidades, los servicios ecosistémicos y proponer soluciones a la problemática desde su perspectiva profesional; ya que el módulo de cultura ambiental es transversal e interdisciplinario a todos los programas de la Institución. El aprendizaje basado en casos aborda nuevos problemas tomando como referencias situaciones similares resueltas en el pasado (Martínez y cols., 2009, p.69), y le permite al estudiante trabajar un pensamiento creativo para obtener soluciones diversas que puedan ser aplicables en el contexto.

## **Modelo para la simulación**

Para la realización del simulador se tuvieron en cuenta tres componentes básicos en el cuidado y la enseñanza de los recursos naturales: el normativo o legislativo, el ecológico y, por último, el social o cultural. Cada uno de estos componentes aportaron para realizar el recorrido, desde los servicios ecosistémicos hasta el sistema hidrológico que componen el complejo ciclo de la naturaleza y la sinergia; junto con los procesos industriales y de las ciudades con las actividades antrópicas que afectan de manera importante al ambiente.

El primer marco normativo que podemos abordar para la construcción de este

simulador 360 sobre el cuidado de los páramos es la Constitución Política de Colombia, tan olvidada hoy en día, pero de gran repercusión en la relación con los recursos naturales. Estamos en un Estado de derecho, el bienestar, la salud, el cuidado de la naturaleza, la participación y la toma de decisiones sobre nuestros ecosistemas estratégicos son derechos y deberes fundamentales. Podemos evidenciar que si no conocemos los servicios ecosistémicos que nos prestan los páramos, los bosques y la alta montaña, no podríamos comprender la importancia y el compromiso que debemos tener todos por el cuidado y la preservación de los sistemas naturales, únicos de la región alta andina. La Constitución nos recuerda vehementemente que no solo el Estado es el encargado de cuidar los ecosistemas naturales, sino que todos nosotros podemos tomar decisiones en las actividades que pudieran afectarlo. Tal vez este compromiso es el que no hemos podido asumir por desconocimiento o egoísmo, pues pensamos solo en nuestros beneficios tangibles y no en los intangibles. Muchas veces relegamos la vida, la flora, la fauna, la cultura, el agua, el suelo y el paisaje para sacar utilidad, sin tener en cuenta los impactos y las externalidades negativas que (a corto o largo plazo) nos pueden afectar a todos por igual. Tal vez este sea el principal paradigma social que debemos cambiar, pasando de una sociedad egoísta a una altruista para poder preservar los recursos naturales; o si lo preferimos, el antropocentrismo debe dejarse a un lado especialmente cuando no pensamos como especie en el cuidado de los páramos. Es un llamado de atención el que nos hace la Constitución Política de Colombia frente a los recursos naturales.

Por otro lado, los objetivos del desarrollo sostenible nos brindan estrategias y alternativas para cambiar realidades (especialmente de países subdesarrollados como Colombia), donde la explotación de los recursos naturales pone en peligro los ecosistemas estratégicos. Actividades como la minería legal o ilegal, la deforestación, la urbanización, entre otros, son las bases conceptuales que tratamos en el simulador para el reconocimiento de la afectación de los problemas que nos competen a todos por igual.

La Ley 1930 de 2018 también nos da base para la preservación de ecosistemas naturales, especialmente las actividades que se pueden hacer en páramos. Actividades como la preservación, cuidado, mitigación y las competencias sociales que tenemos todos, para salvar las áreas protegidas que regulan el ciclo del agua y su variabilidad climática, su flora y fauna endémica. El tema

más importante que toca esta ley es la generación de conocimiento, el cual es el principal concepto que genera el simulador, una cadena de valor para el conocimiento y el cumplimiento normativo basado en el aprendizaje (Santana, 2013).

La sostenibilidad en la inmersión 360 de los ecosistemas estratégicos se ve reflejada en las actividades basadas en la normativa o legislación. Desde la Constitución Política de Colombia se observa que esas actividades tienen que ver con el conocimiento e investigación de áreas protegidas, ya que el conocimiento sobre estas áreas es una poderosa herramienta para poderla preservarlas. La conservación de los páramos se ve particularmente desafiada cuando se trata de asumir una función precursora de protección, y se tiene que decidir entre la explotación de los recursos naturales o dar impulso para una perspectiva futura ecológica, económica y socialmente prevista en los ODS agenda 2030 (Pajín y Zaragoza, 2016).

En el Código Único del Sector Ambiental, el Decreto 1076 de 2015, se establecen los parámetros para proteger los recursos naturales por las actividades antrópicas y se regulan las competencias de las entidades estatales. También se resalta el compromiso de organizaciones como las universidades con los sistemas naturales y su preservación; especialmente los no renovables, como las especies de flora y fauna endémicas, los ecosistemas lenticos y loticos (Avellaneda-Torres y cols., 2014).

La participación ciudadana en la inmersión hace parte del conocimiento que tengamos de los recursos y ecosistemas estratégicos que nos rodean. Si no sabemos cómo nos benefician los páramos y el bosque andino, estamos condenados a buscar otros recursos menos valiosos, como el oro o el coltán; los cuales tendrán menos valor (a largo plazo) que el agua o las especies naturales.

Los componentes básicos para lograr una estrategia nacional en sostenibilidad comienzan en un enfoque integral basado en el aprendizaje en cultura ambiental, para estudiantes en condición de discapacidad que posibiliten la inclusión social. Lo anterior hace parte de los pilares fundamentales del Politécnico Grancolombiano es sus materias transversales. Por ello, la sostenibilidad es una noción básica en la inmersión 360 dentro de un proceso de aprendizaje dinámico, como un modelo a corto y largo plazo. El proceso de aprendizaje requiere estructuras más confiables para los actores

de los ecosistemas estratégicos (entre ellos, los estudiantes o la ciudadanía). Las reformas e innovaciones institucionales pueden hacer una contribución importante al desarrollo sostenible. En este sentido, el simulador es una herramienta de divulgación y educación. El desarrollo sostenible es una tarea de importancia nacional y social, que es una prioridad máxima en el Estado de derecho, las organizaciones y la sociedad.

Otra normativa importante es la Resolución 0886 de 2018, la cual trata sobre la zonificación de áreas de páramos, y que enfrenta al fenómeno histórico de explotación de los recursos en ecosistemas altos. Esta resolución se origina a causa de las extensas áreas deforestadas y alarmantes pérdidas de especies en toda Colombia. Sería ingenuo abordar el tema desde su lado semántico, sin ocuparse de las zonas especiales de manejo y su preservación. Así lo hace el simulador con las actividades interactivas.

La sostenibilidad en estas áreas suele reflejar una cosmovisión hasta cierto punto pesimista. Ello se traduce en que conocer la resiliencia de áreas afectadas, nos sirve para comprender la preservación de los sistemas naturales. En este contexto, no es posible ignorar la relevancia política de los procesos de destrucción de los ecosistemas. La educación nos lleva, de esta manera, a generar soluciones desde el estudio de casos como lo realiza el simulador. (Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional, 2002).

En el documento CONPES 3918 de 2018, se observa que la estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia (exactamente en el lineamiento 3 sobre estrategia territorial), se especifica la importancia que tienen la preservación y divulgación de los ecosistemas estratégicos. En esta estrategia se identifica la preservación como la posibilidad y la esperanza de que la sociedad pueda relacionarse con su ambiente, evitando la autodestrucción (especialmente de sistemas naturales como los páramos y bosques andinos). Por ello, es fundamental que nuestras estrategias de sostenibilidad comiencen por el reconocimiento de áreas de importancia, divulgando las principales características de flora y fauna para su investigación a corto plazo y largo plazo.

En el ODS 15, sobre la vida de ecosistemas terrestres, también podemos encontrar alternativas de investigación en su núcleo ecológico. Aquí se concibe una visión dinámica del ambiente en los procesos de transformación

y adaptación, que son prácticamente inevitables. Pero estos procesos son dependientes de la cultura ambiental, la conciencia, el conocimiento y el sentido de responsabilidad acerca de los ecosistemas estratégicos como los páramos, los bosques y los recursos naturales, en general. De ahí la importancia crucial de un avance sinérgico del conocimiento sobre gobernanza, la relación con el agua, y el territorio propuestos en el simulador. La sostenibilidad es una noción incompatible con la idea de conocimiento sin preservación, sin enseñanza de lo que actualmente tenemos en nuestro territorio (Pajín y Zaragoza, 2016). En el ODS 13, respecto a la acción por el clima, se plantean el territorio y los ecosistemas estratégicos como una simbiosis, donde la variabilidad climática dependerá de cómo preservemos nuestros ecosistemas. Así que desde la divulgación y la formulación de investigación desde el simulador 360, es posible reconocer estratégicamente y sin distinción los páramos, los bosques como el nacimiento, la cuna de una sociedad volcada hacia la sostenibilidad. Sin estos hábitats, nuestros ríos y ecosistemas estarían destinados a la debacle ambiental.

Por último, las regulaciones sobre este tema recaen en el marco de cooperación internacional OCDE, hablando de las políticas internacionales suscritas por Colombia. Por ser miembro de esta organización, nuestro país debe promover políticas sostenibles para el crecimiento económico y el manejo del concepto de sostenibilidad ambiental. Lo anterior, y de manera especial, en sus sistemas educativos y en la preservación de ecosistemas estratégicos, fomentando así el desarrollo local y regional por medio de la sostenibilidad.

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

El proyecto se inició con el diseño de cada uno de los recorridos. Se establecieron 11 puntos, el estudiante puede ingresar a cada uno de ellos; sin embargo, después de iniciar un recorrido no puede entrar a otro.

**Tabla 6. Puntos 360 para cada recorrido**

<b>Recorrido 1: Laguna Teusacá</b>	<b>Recorrido 2: Quebrada La Abuela</b>	<b>Recorrido 3: Chorrera Chiflón</b>
- Mirador de Guadalupe. - La Estrellita de Páramo. - El Camino Real. - Roca del Nacimiento. - Piedra de las Orquídeas. - Mirador. - Puyas nítidas. - Líquenes. - Laguna de Teusacá. - Formación ígnea cordilleras. - Casos de estudio.	- Mirador de Guadalupe. - Historia del Frailejón. - El Camino Real. - Roca del Nacimiento. - Piedra de las Orquídeas. - Páramo y su función ecosistémica. - Frailejón. - Líquenes. - Ecosistemas lóticos. - Formación ríos y ecosistemas loticos. - Casos de estudio.	- Mirador de Guadalupe. - Historia del Bosque Andino alto. - El camino de las cascadas ancestrales. - Roca del Nacimiento. - Piedra de las Orquídeas. - Cueva de los Monos. - Caucho sabanero. - Líquenes. - Cascada Chorrera. - Energías limpias. - Casos de estudio.

Fuente: elaboración propia

Para cada punto se estableció una actividad que el estudiante debe realizar. Si bien los tres recorridos son diferentes y las actividades en contenidos también, la estructura se conservó para todos ellos. A continuación, las actividades que se realizaron para cada uno de los puntos 360 y que se incluyeron en la redacción del guion.

- **Punto 1:** juego consistente en 3 de 5 imágenes. El software las asigna al azar, y se relaciona la imagen con su definición.

Actividad huella de carbono: se hace una variación aleatoria de la ciudad y de los valores PM25, O3 y PM10. De acuerdo con la relación, se hace un botón de selección con calidad del aire y el estudiante selecciona la calidad del aire, si corresponde con el rango.

- **Punto 2:** aparecen preguntas de opción múltiple de acuerdo con los temas tratados.

Mapa mental: debajo del mapa aparecen palabras al azar que el estudiante puede seleccionar y debe arrastrar al mapa para construirlo. Taller de las problemáticas ambientales.

- **Punto 3:** el estudiante debe seleccionar un vegetal o fruta y entregárselo al indígena. Deben seleccionar productos nativos de nuestro país para que la respuesta sea correcta.

Línea de tiempo: el estudiante debe armar la línea de tiempo y debe arrastrar las imágenes encima del nombre de las épocas a la línea de tiempo. Cuando ha arrastrado las imágenes, sale una adivinanza en cada una de las épocas en orden cronológico.

- **Punto 4:** actividad de tipos de suelo. Se presenta un cuadro con 2 filas y 4 columnas. En cada celda se pone una imagen de un tipo de suelo. A dar clic, y si el tipo de suelo está en la celda superior, debajo de la misma se despliega el texto que explica ese tipo de suelo.
- **Punto 5:** el juego de las orquídeas. El estudiante debe arrastrar el animal a la orquídea que le dé un servicio ecosistémico.
- **Punto 6:** preguntas de opción múltiple. Actores que protegen el páramo y el bosque andino: el estudiante debe armar el mapa conceptual respondiendo unas preguntas.
- **Punto 7:** cuadro comparativo entre la flora nativa y un cultivo.
- **Punto 8:** no tiene actividad.
- **Punto 9:** video-quiz. Es un video que se reproduce mientras se le hacen preguntas al estudiante.
- **Punto 10:** preguntas de opción múltiple.
- **Punto 11:** caso de estudio para el estudiante.

Terminado el guion, se realizaron las tomas en 360 en los diferentes puntos para los tres recorridos. Una imagen en 360 grados se forma de la composición de varias fotos tomadas desde diferentes ángulos. Para cada punto se deben hacer las tomas que permitan ver alrededor y a todas las direcciones.

Después de la toma se hace el revelado digital, y luego se hace el pegado y mezcla de fotografías para crear cada uno de los panoramas (con el programa

PTGui Pro). Dichos panoramas se suben al programa 3D virtual tour que permite construir el recorrido y los puntos de información. Las actividades de cada punto se realizaron con el equipo de desarrollo de software y se integraron al recorrido en el programa 3D tour. Montado el recorrido se publicó en un espacio web, que no es público y está alojado en los servidores de la Institución.

## **Resultados obtenidos**

En el proceso de aprendizaje por los caminos de la protección de los recursos naturales para la cultura ambiental, el simulador comienza en Guadalupe, Matarredonda, quebrada La Abuela, Chorrera y Chiflón. En un proceso complejo para que las nuevas generaciones comiencen a valorar el ambiente como parte de la perspectiva social; especialmente en zonas de difícil acceso como páramos y bosques andinos. Es necesario que los estudiantes tengan un acercamiento a los ecosistemas estratégicos y que entiendan su función en los sistemas naturales; creando así criterios propios de sostenibilidad, desarrollo y calidad de vida.

La estrategia docente es muy importante en la inmersión 360, para lograr la interacción de los estudiantes con su medio ambiente. Las nuevas generaciones valoran cada vez más los instrumentos basados en nuevas tecnologías como la realidad virtual, los juegos, los simuladores, entre otros. Los estudiantes reconocen más los escenarios virtuales que se basan en imágenes en panorámicas, en colores; y están acostumbrados a juegos de realidad virtual donde pueden aprender al igual que si fueran en tiempo real a los ecosistemas estratégicos.

Los estudiantes virtuales y presenciales tienen, cada vez más, necesidades educativas especiales. Asimismo, deben adquirir habilidades de desarrollo por medio de las nuevas tecnologías; una de ellas es la simulación y la inmersión 360. Los profesores deben aplicar métodos de evaluación estructurados para las necesidades de las nuevas competencias tecnológicas, con el fin de identificar las necesidades funcionales en el manejo y reconocimiento de los ecosistemas estratégicos. Los estudiantes pueden evaluar e implementar sus capacidades en el recorrido 360, buscando soluciones en las actividades finales desde la perspectiva de futuros profesionales. Las herramientas en el simulador son compatibles con los juegos que realizan los estudiantes a diario, pero que muchas veces no son educativos. En el proceso de inmersión que se utiliza para personalizar el aprendizaje, los profesores pasan a tener una

comprensión clara del potencial del recorrido virtual del páramo promoviendo las habilidades de enseñanza y las estrategias de aprendizaje activo. Con esta herramienta se promueve el uso de la interacción y comunicación entre el docente y el estudiante virtual, así como presencial.

Los estudiantes de hoy en día necesitan estrategias de aprendizaje dinámicas, como la inmersión 360 o simulación. Estas pueden ser fundamento en la educación ambiental en las universidades. Con ellas se reconocen las herramientas como una parte integral de la cultura ambiental. Puede destacarse su importancia como instrumento para promover una mayor inclusión social en los estudiantes presenciales y virtuales. Cuando se usan de manera eficiente, la simulación y la comunicación pueden apoyar sustancialmente la educación inclusiva en las instituciones y promover el trabajo grupal en las soluciones ambientales.

En el simulador y en las estrategias de enseñanza se requirió la selección de oportunidades de aprendizaje equitativas, lo cual se puede ver reflejado en los recorridos que usan diversas formas de actividades que llegan hasta ecosistemas para quienes no sería fácil acceder.

Este modelo ayuda a modificar el método de enseñanza, especialmente en cultura ambiental, virtual y presencial. Muchos estudiantes están en una situación que les impide ir en persona a estos lugares y, muchas veces, los docentes tenemos que buscar nuevas formas de llegar a los corazones tecnológicos en el reconocimiento de flora y fauna colombianos. Esto requiere una exigencia mayor en el uso de tecnologías y la actualización permanente de los docentes, pero de esta manera se tendrán nuevos valores ambientales con las nuevas interrogantes que surgen como fuentes imperdibles del desarrollo sostenible.

Con este aprendizaje de inmersión se pueden relacionar las problemáticas con las soluciones. Se puede establecer desde las normativas, un punto inicial y final para la participación exitosa del reconocimiento de los espacios naturales en cualquier proceso de formación profesional.

Para la universidad, este espacio es una oportunidad de validar su compromiso ambiental con los ecosistemas estratégicos. Un espacio diseñado para la inclusión social y el dimensionamiento nacional e internacional de sus estudiantes en el conocimiento y la experiencia de las salidas pedagógicas, en este caso virtuales. Por ejemplo, en el caso de nuestros estudiantes de España que nunca han visto un frailejón o no conocen el coati de montaña, o la importancia de

cuidar y preservar el agua. Las políticas nacionales permitirán con el tiempo, el reconocimiento de estos ecosistemas estratégicos, sus problemáticas y la educación como regente del cambio de paradigma prevencionista.

El impacto esperado en los cursos presenciales y virtuales del simulador 360 es un cambio de paradigma, donde el estudiante se encuentre con realidades sociales ambientales; y (desde sus carreras) puedan proponer soluciones e ideas que generen conocimiento y sentido de pertenencia. Todo ello con la comprensión de que el ambiente es un derecho fundamental y el primer paso para preservarlo, es conociéndolo. Tal vez, como docentes, tendremos que llegar más profundo a las realidades sociales de Colombia para establecer una protección efectiva basada en valores y en el desarrollo sostenible.

## **Conclusiones**

Es una experiencia motivadora en la comprensión y divulgación de los ecosistemas estratégicos, buscar otras alternativas para que los estudiantes puedan reconocer la importancia de la flora, la fauna y su cosmovisión en las políticas y normativas colombianas. Los diseños interactivos están enmarcados en las actividades en cada recorrido en el simulador, que demuestran a las nuevas generaciones la importancia del aprendizaje dinámico y sinérgico en el cuidado de los recursos naturales (especialmente de los páramos y los bosques andinos).

En el contexto universitario, la cultura ambiental se vive con motivación por medio del simulador, ya que se busca la perspectiva del desarrollo sostenible intrínsecamente en todos los programas uniéndolos con los ODS. El aprendizaje, en sus formas innovadoras, es capaz de transformar y vincularse con los jóvenes en su enseñanza, explorando el potencial educativo en presencial y virtual. Para la mayoría de los profesores atraer a las nuevas generaciones es todo un reto, buscar formas más dinámicas y divertidas en la educación ambiental es todo un paradigma. Por ello, este simulador se presenta con un valor agregado significativo para lograr este reconocimiento de los ecosistemas estratégicos, al usar la inmersión 360 sobre la protección del páramo y bosque andino.

Es necesario continuar explorando sistemáticamente el uso de simuladores y de la inmersión 360, especialmente en la educación ambiental, con el objetivo de experimentar con modelos de enseñanza adecuados para lograr la inclusión y el reconocimiento de los valores ambientales previstos en la Constitución

Política, vigilar el potencial del aprendizaje en contextos de la cultura ambiental y el desarrollo sostenible. El Politécnico Grancolombiano ha decidido seguir promoviendo el enfoque de una enseñanza inclusiva, dinámica y lúdica. Esta aproximación fue útil para plantear el modelo de inmersión en la protección de páramos y ecosistemas estratégicos.

La selección de estrategias de aprendizaje en inmersión 360, busca su integración didáctica en los recorridos, acompañados de actividades que refuerzan los conceptos de los escenarios del curso de Cultura ambiental. El potencial educativo de esta herramienta para llegar a las nuevas generaciones, es sumamente importante; ya que está pensada para llegar a individuos que buscan más la unión del contenido visual con los juegos dinámicos. La inmersión 360 crea un hito importante en la enseñanza de educación ambiental. Posee una gran relevancia social en el contexto de la distribución en los compromisos del cuidado del planeta y el desarrollo sostenible.

## Referencias bibliográficas

- Avellaneda-Torres, L., Torres-Rojas, E. y León-Sicard, T. (2014). Agricultura y vida en el páramo: una mirada desde la vereda El Bosque (Parque Nacional Natural de Los Nevados). *Cuadernos De Desarrollo Rural*, 11(73), 105-128. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.CDR11-73.avpm>
- Baro, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimientos. *Granada, Revista Digital: Innovación y Experiencias Educativas*, 7, 1-11. [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_40/ALEJANDRA\\_BARO\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_40/ALEJANDRA_BARO_1.pdf)
- Borrero D. R. y Trujillo J. S. (2018). *Implementación de un recorrido virtual con tecnologías 360° e interacción con gestos de la Universidad de San Buenaventura*, Cali. (Trabajo de pregrado). Universidad de San Buenaventura, Cali, Colombia. [http://45.5.172.45/bitstream/10819/7427/1/Implementacion\\_Recorrido\\_Virtual\\_Borrero\\_2018.pdf](http://45.5.172.45/bitstream/10819/7427/1/Implementacion_Recorrido_Virtual_Borrero_2018.pdf)
- Congreso de Colombia. (27 de julio de 2018). Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia. [Ley 1930 de 2018]. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201930%20DEL%2027%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>

- Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES -. (15 de marzo de 2018). Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia. [Documento Conpes 3918 de 2018]. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>
- del Moral, M., Fernández, L. y Guzmán-Duque, A. (2016). Proyecto Game to Learn: aprendizaje basado en juegos para potenciar las inteligencias lógicomatemática, naturalista y lingüística en educación primaria. *Revista de Medios y Educación*, 49, 173-193. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36846509013>
- Martínez, N., García, M. M. y García, Z. Z. (2009). Modelo para diseñar sistemas de enseñanza-aprendizaje inteligentes utilizando el razonamiento basado en casos. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 6(3), 67-78. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/20469>
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (18 de mayo de 2018). Por medio de la cual se adoptan lineamientos para la zonificación y régimen de usos en las áreas de páramos delimitados. [Resolución 0886 de 2018]. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/sites/19/2018/11/Resoluci%C3%B3n-886-de-2018.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente - Ministerio de Educación Nacional. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental – SINA. [http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703\\_152904399\\_919/politi-ca\\_educacion\\_amb.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politi-ca_educacion_amb.pdf)
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO. <http://online.upaep.mx/campusvirtual/ebooks/LosSieteSaberesNecesariosParaLaEdudelFuturo.pdf>
- Pajín, L. y Zaragoza, F. M. (2016). *Conexión global y local de la Agenda 2030*, [https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/MedioAmbiente/Publicaciones%20proyectos/Agenda%202030\\_correcciones\\_NR\\_15mayo%20WEB.pdf](https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/MedioAmbiente/Publicaciones%20proyectos/Agenda%202030_correcciones_NR_15mayo%20WEB.pdf)
- Presidencia de Colombia. (26 de mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Decreto 1076 de 2015]. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Ruíz, C. (2008) El enfoque multimétodo en la investigación social y educativa:

una mirada desde el paradigma de la complejidad. *Revista de Filosofía y Sociopolítica de la Educación*. 8(4), 13-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2785456>

Santana, P. (2013). Las controversias en el derecho internacional ambiental y los retos en la aplicación del principio de precaución en el ámbito local. *Revista de Derecho Público*, 30. <http://dx.doi.org/10.15425/redepub.30.2013.07>







- Capítulo 10 -

## Juego de introducción a la logística

### Autor

- **Juan Pablo Gutiérrez.** Es Ingeniero Industrial de la Escuela Colombiana Julio Garavito y Magíster en Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes. Tiene certificado en la metodología Six Sigma. Cuenta con experiencia en manejo de procesos logísticos y en análisis de grandes bases de datos. Actualmente es profesor asociado del Politécnico Grancolombiano. *Correspondencia:* [jpgutierrezc@poligran.edu.co](mailto:jpgutierrezc@poligran.edu.co)

## Resumen

La Introducción a la Logística es el módulo inicial para los tecnólogos en Logística y los ingenieros industriales de la Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano. Por ello, y para construir un proceso de aprendizaje teórico-práctico, se desarrolla una estrategia inmersiva que consiste en un juego serio donde el estudiante es un consultor empresarial y debe elegir la mejor ubicación de la planta de producción. También debe elegir la ubicación más acertada de la distribución de los productos empleando el algoritmo heurístico de Add y el método de gravedad. Lo anterior, a través de una estrategia de aprendizaje basado en juegos en híbrido con la metodología activa por casos. Así se diseña, estructura y construye este juego serio que finaliza con la elaboración de una matriz MPC con el fin de que el estudiante pueda hacer un benchmarking de la compañía midiéndose frente a sus competidores y revisando qué tan efectivos son sus procesos. Se realizó un modelo matemático en Excel, unas narrativas digitales para que el estudiante sea un consultor que asesora a una empresa (cuyo sector es asignado por el juego), y también las ciudades donde opera la compañía.

## Palabras clave

Introducción a la logística, cadena de abastecimiento, ubicación de plantas, cantidad económica de pedido, matriz MPC, benchmark.

## Introducción

La globalización es una oportunidad que las industrias aprovechan para explotar al máximo sus recursos. Por lo tanto, se hace necesario buscar y lograr una mayor competitividad. Las empresas necesitan incursionar en nuevas y mejores herramientas que les permitan el análisis de sus decisiones. Este es uno de los propósitos fundamentales en el módulo de Introducción a la Logística, en el cual el estudiante conoce herramientas y metodologías que le facilitan la toma de decisiones relacionadas con los procesos logísticos como: la ubicación y apertura de plantas, centros de abastecimiento o puntos estratégicos para la cadena de suministros. También conocen cómo determinar el número de unidades que se deben ordenar para abastecer los inventarios de la organización y tratan temas para el análisis de su competencia.

El presente proyecto muestra cómo se desarrolló un juego serio que permite a los estudiantes del programa de Tecnología en Logística realizar una consultoría que involucra estos temas, dentro de una situación creada como parte de la experiencia de simulación. Esta simulación guía al estudiante a través de pasos a realizar, para que, junto con sus análisis, tome decisiones y proponga alternativas para la apertura y puesta en marcha de centros de distribución y venta de algún producto de la canasta familiar.

Este documento muestra el proceso de diseño, planeación y elaboración de la experiencia de aprendizaje enfocada a la toma de decisiones en una cadena logística, empleando un juego con el acompañamiento del Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo (LEAI) de Educación Virtual del Politécnico Grancolombiano.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

En la Ingeniería Industrial hay una rama de estudio muy importante, la Producción y Logística. Una de las fortalezas en el perfil del egresado del Politécnico Grancolombiano es la Logística de Operaciones. De hecho, se cuenta con una tecnología que tiene un ciclo propedéutico en la ingeniería. Desde primer semestre del plan de estudios, el estudiante empieza su aprendizaje en logística por medio del módulo introductorio. Por lo tanto, uno de los propósitos fundamentales de este proyecto es que los estudiantes puedan aplicar los temas vistos en un ejercicio práctico. Una de las dificultades evidenciadas por los tutores es la falta de un espacio práctico para ello. Además, para ser aprendida, la logística necesita ser aplicada en contextos reales.

Por otro lado, al contar con un módulo centrado en la teoría, es común que algunos de sus temas se trabajen de manera aislada, aunque tengan relación. Esto no es lo ideal, dado que aquí las decisiones en una etapa de la cadena de abastecimiento afectan a las otras. Esto significa que debe haber una integración de las decisiones. Y el propósito de aprendizaje es que el estudiante sea capaz de hacer la interrelación en los diferentes puntos de la cadena; y desde esa perspectiva, proponer soluciones a todo el sistema. Lo anterior es algo fundamental para el proceso de formación a nivel introductorio, porque tendrá incidencia directa en los resultados de las posteriores etapas de formación.

Debido a ello se creó el juego de Introducción a la logística, que le permite al estudiante simular (como si fuera un consultor de una empresa real): qué debe sugerirle a su cliente, dónde ubicar sus plantas y buscar la mejor alternativa para hacer la distribución de su producto.

## **Antecedentes**

En los modelos de educación actuales existen diversos simuladores que favorecen el análisis de las operaciones logísticas, y muchos de ellos están principalmente enfocados a la producción de bienes. Como ejemplo de ello, diferentes autores han desarrollado herramientas para el análisis del MRP, que conocemos como explosión de materiales, a través de Macros para MS Excel.

No obstante, una revisión a las dinámicas académicas de diferentes instituciones educativas en Colombia permitió evidenciar que no se contaba con un software que, además de proponer el análisis de diferentes productos generados de manera aleatoria, también integrara las herramientas estudiadas a lo largo de todo el plan de estudios.

Además de los Macros mencionadas, en la industria se cuenta con software especializado en el manejo de ERP como SAP y Oracle. Se tratan de aplicativos ampliamente conocidos por su capacidad de integrar diferentes módulos para la administración de las operaciones logísticas (incluyendo el recurso humano y las finanzas, entre otras). Vale la pena mencionar que estas aplicaciones requieren de inversiones sumamente elevadas y los periodos de implementación, puesta en marcha y práctica desbordan los límites de los períodos académicos tradicionales.

También se evidenció que, a pesar de algunos primeros desarrollos en Macros de MS Excel para algunos temas específicos, entre ellos no se logra la interacción con las temáticas ofrecidas en el módulo de Introducción a la Logística de la Tecnología en Logística. Se vio esta circunstancia como una oportunidad a aprovechar.

Pocos fueron los desarrollos de software hallados en la investigación. Se encontró un juego de roles creado por la Universidad Politécnica de Valencia, llamado LLOG. Consiste en un almacén en miniatura con todos los elementos a escala. Esto permite que los estudiantes realicen los cálculos de aprovechamiento de superficie y volumen, distancias recorridas, paletización y optimización de contenedores (Rodríguez y Sempere, 2015, p.186). Este juego

se basa en la logística para la preparación de pedidos, que es muy importante dentro del estudio de la logística. Sin embargo, este proceso se aplica en un módulo posterior del programa académico. Este juego no es un software, es un juego de roles en miniatura tipo Lego que se aplica de manera presencial en el Máster Universitario en Ingeniería de Organización y Logística, en el Máster de Business administrativo (MBA) de la Universidad Politécnica de Valencia, y creado en la misma institución.

El único juego que se encontró con características similares (y enfocado en logística) fue el BR-LOG. Este juego fue hecho para Brasil, con ciudades y distancias reales del país. Incluye: transporte intermodal, la elección de la ubicación de la fábrica o fábricas, el horario de producción diario, el transporte paletizado y el procesamiento de productos refrigerados (Carino, 2012, p.649). BR-LOG se basa en un modelo matemático relativamente complejo, no evidente para el jugador, quien debe tomar las decisiones comerciales. Con respecto al juego desarrollado en este proyecto, hay similitudes como que el modelo matemático es invisible para el jugador (ya mencionado), pero si quiere tener éxito en sus decisiones debe aplicarlo. Dicho juego también se basa en ciudades reales de Colombia, sin embargo, BR-LOG contempla un proceso logístico completo, mientras que el juego propuesto en este proyecto es para un módulo introductorio, por lo tanto, solo tienen en común la ubicación de las plantas.

No existe un juego similar en el mercado que genere un caso aleatorio para el estudiante, en el que deba establecer el lugar ideal para abrir la planta y hacer la distribución (pueden ser sitios distintos) a todo el país empleando métodos y algoritmos propios de la logística.

## **Estrategia de aprendizaje**

La creación de un juego de logística combina varias estrategias de aprendizaje activo que van desde el “aprender haciendo”, pasando por la lúdica y llegando al estudio de casos. En la parte de estudio de casos, el software propone una situación al estudiante sobre una empresa con diversos sitios o puntos de operación. La situación varía, generando un caso diferente para cada equipo de estudiantes. Además, el estudiante debe hacer el levantamiento de la información previo a la simulación. Sus resultados dependerán de la calidad de la información que ingrese a la herramienta, lo que significa que debe hacer una búsqueda responsable.

Otro punto fundamental en la formación de un ingeniero es buscar los insumos apropiados para generar soluciones adecuadas.

La estrategia de aprendizaje está diseñada para que el software le muestre al equipo de estudiantes ciudades diferentes, para que cada grupo tenga una situación diferente por resolver. Asimismo, los productos a trabajar son distintos, lo que afecta los costos y las distancias. Sin llegar a ser una herramienta adaptativa, sí es una herramienta personalizada porque cumple con las siguientes condiciones: los datos del usuario son característicos de este, los datos de uso (que permiten la interacción entre el usuario y el sistema) y los datos del entorno se obtienen a nivel externo y permiten la simulación (Lerís y Sein-Echaluce, 2011, p.125).

El software genera un caso inicial para todos los estudiantes, cuyas variables se modifican generando un caso personalizado. Por ejemplo, hay 32 ciudades; sin embargo, el software selecciona 8 ciudades donde opera la empresa. Esto significa que cada estudiante debe indagar distancias y coordenadas diferentes. De igual manera, se tienen diferentes productos, lo que personifica más el análisis del estudiante porque en la parte de benchmarking, debe realizar una matriz MPC diferente según el sector que le asigne el simulador. Esta variedad en los casos tiene como objetivo que el estudiante comprenda que la logística es clave para lograr el máximo de eficiencia y efectividad. La eficiencia se trabaja desde la reducción de tiempos y menores costos. Por su parte, la efectividad se visualiza como mayores utilidades operacionales (Barbá, 2012, p.2).

Piaget (1973) propone que la construcción del conocimiento es el resultado de una interacción en la que el sujeto es un elemento activo y aprende a través de su propio accionar. Esto es más efectivo a si esperara a alguien que posea el conocimiento y se lo transmita. Este es un lineamiento que aplica para todos los ambientes inmersivos, donde se hace necesario un accionar constante del estudiante, más su indagación y análisis propios. Por eso, este proyecto se basa en el "aprender haciendo"; no solo porque esté diseñado con la metodología de casos, sino porque el estudiante debe investigar una información real para alimentar el juego y realizar sus jugadas. Esta información debe obtenerla con herramientas en línea de geolocalización, para obtener las distancias y las coordenadas; y entonces aplicar el método de gravedad y el algoritmo de Add para realizar sus jugadas y tomar decisiones.

En muchos juegos de logística la información se hace con ciudades y distancias

ficticias, esto no permite corroborar si los resultados obtenidos fueron del todo aplicables en el contexto. En este proyecto, las ciudades son reales y se toman las distancias y coordenadas de acuerdo con Google Maps. Así, tanto el algoritmo de ADD como el método de gravedad se realizan con valores reales. Asimismo, el simulador le asigna diversos productos para trabajar diferentes sectores productivos.

La estrategia no solo se trabaja desde un aprendizaje situado donde el estudiante es un consultor que debe orientar las decisiones que debe tomar la empresa, sino que se diseña desde un aprendizaje basado en el juego (game based learning). Aquí el estudiante aprende a recoger información de diversas fuentes y a tomar decisiones rápidamente. También aprende a deducir y crear estrategias para resolver la situación problémica dada por el software (Prensky, 2003, p.2). El juego le permite al estudiante comprender un sistema logístico complejo a través de la experimentación.

En el diseño pedagógico, las jugadas se estructuraron de la siguiente manera:

**Jugada 1:** Se presenta la empresa y el juego. El simulador asigna de forma aleatoria el producto que produce la empresa, entre 15 productos posibles. El estudiante debe investigar las distancias entre las ciudades y las coordenadas e insertarlas en el juego. El software le retroalimenta con un margen de 10%.

**Jugada 2:** El juego le da la matriz con las distancias a través del algoritmo de ADD, el estudiante debe definir las ciudades en las cuales va a operar (puntos a abrir); es decir, aquellos que resulten ideales para cubrir la demanda de dichas ciudades. Por último, debe justificar la jugada.

**Jugada 3:** Ahora se ubican en un plano cartesiano las ciudades y debe aplicar el método de gravedad. El reto es definir la ruta más rápida. Por último, debe justificar la jugada.

**Jugada 4:** Se muestra el resultado de la jugada 2 y 3. El estudiante decide la ruta para trabajar. Con esa ruta se generan los siguientes valores: K (costo de ordenar), H (costo de mantener), D (demanda). En K, debe evaluar cómo obtener el valor a partir de las distancias. El estudiante debe calcular la cantidad económica de unidades a pedir o EOQ. Además, debe digitar el Costo de la política óptima G (EOQ); sin incluir el costo de adquisición, con el fin satisfacer las demandas de las diferentes ciudades donde opera la empresa.

**Jugada 5:** Con una visión integral de los costos de localización y de manejo de inventario, el estudiante debe evaluar el resultado del algoritmo de Add

junto con los costos de manejo de inventarios correspondientes. El estudiante también debe contrastar dichos costos con los resultados de la localización del método de gravedad, junto con los costos de su correspondiente manejo de inventario. Al final decide cuál opción es la más factible para la compañía. Para dicha decisión incluye los costos de transporte.

**Jugada 6:** En esta jugada el estudiante debe diligenciar la matriz de perfil competitivo (MPC) con el propósito de evaluar algunos factores como el precio, la calidad y la publicidad de los productos de su empresa, frente a sus competidores. Esto le permitirá obtener una referencia de su posición ante el mercado, con lo que podrá sacar conclusiones y trabajar en sus oportunidades de mejora para la consultoría. En la MPC, el estudiante encuentra los factores relevantes para trabajar según el producto que le fue asignado. A cada uno de estos factores debe asignarle un peso correspondiente; según la importancia con la competencia y para cumplir con las estrategias organizacionales, con los pesos asignados debe calificar dichos factores para su producto. Igualmente, lo hace para sus competidores. La calificación final representa cuál empresa tiene ventaja sobre las demás.

Cada jugada dura una semana. Recordemos que el módulo dura 8 semanas. La entrega final se hace en la séptima semana. Es decir, paralelamente al desarrollo de las actividades académicas del módulo, el estudiante juega y su participación es coherente con lo que va trabajando en el módulo a nivel teórico. Por lo tanto, su participación en el juego es parte de su proceso evaluativo.

### **Modelo para la simulación**

El simulador se desarrolló con un enfoque teórico-práctico que le permite al participante del juego evidenciar la aplicación de las herramientas estudiadas a lo largo del módulo de Introducción a la Logística. La intención es poder reforzar todos los conceptos teóricos que se han adquirido, mientras que se desarrollan habilidades analíticas para la toma de decisiones.

Al inicio de la simulación se asignarán diferentes ciudades en las cuales se analiza la oportunidad de atender una demanda; también se asigna un producto de la canasta familiar para dicha demanda. El estudiante podrá realizar recolección de datos, analizar alternativas y tomar decisiones a lo largo de diferentes jugadas que lo guiarán de principio a fin en la simulación.

La primera jugada se basa en el manejo de la información. Se trata de la recolección de datos en plataformas comunes, para su posterior análisis en jugadas posteriores con herramientas logísticas como el Método de Gravedad

y el algoritmo de Add. Estas herramientas permiten definir, matemáticamente, posiciones geográficas ideales para la apertura de plantas o centros de distribución.

Durante la simulación se propone que la recolección de datos sea realizada a través de la plataforma Google Maps, que es una plataforma que presenta datos bastante cercanos a la realidad para aplicaciones prácticas. Las herramientas logísticas descritas anteriormente, como el Algoritmo de Add y el Método de Gravedad son aplicadas bajo el supuesto de capacidad infinita; sin considerar el número de unidades a almacenar, omitiendo la posibilidad de considerar dicha restricción (Jacobsen, 1983).

El Algoritmo de Add es un algoritmo heurístico. La solución no se determina directamente, sino mediante ensayos, pruebas y reensayos; lo que significa que es útil para ubicar centrales que facilitan la derivación de varias alternativas de solución (Mayta, 2003, p.39). En este proyecto se emplea con el fin de encontrar la planta o plantas ideales para abrir, que minimicen el costo de inversión para atender una demanda conocida.

El Método de Gravedad es un algoritmo para la localización de una instalación considerando otras ya existentes. Se emplea para determinar la ubicación de bodegas y puntos de distribución. Para este proyecto, abrir la planta de distribución. Se toman las distancias en coordenadas X y Y. Se empleó el mapa de Colombia y el centro de gravedad se obtiene calculando las coordenadas X y Y, obteniendo el costo mínimo (Carro y González, 2014, p.15).

Hacia la quinta jugada el participante debe tomar los datos proporcionados y resultantes en jugadas anteriores, para determinar una política de pedido a través del método Cantidad Económica de Pedido (EOQ, por sus siglas en inglés). También deberá tomar una decisión que, con su análisis, determinará como óptima para la propuesta de su consultoría. Al estudiante se le presenta la información relevante para los cálculos y el costo de apertura de la planta en la ciudad, resultante por el método de gravedad. Dicho costo es el promedio de los costos de las ocho ciudades que le fueron asignadas por el juego.

El modelo de Cantidad Económica de Pedido es actualmente uno de los más utilizados en los cursos de producción y logística para el manejo de los inventarios.

Dicho modelo ha tenido grandes aplicaciones, desde que fue propuesto por Ford Whitman Harris en 1913 (Erlenkotter, 1990).

En la última jugada, y con toda la información recolectada, se implementará una matriz MPC para el análisis de las oportunidades como parte de su benchmarking empresarial. Dicha matriz es una herramienta que permite comparar rápidamente cierta compañía que se evalúa con su posición frente a los competidores, determinando fácilmente fortalezas y debilidades. Las conclusiones producto de esta matriz tienen un carácter teórico, que permite potencializar las estrategias de trabajo organizacionales, como lo ha definido Rahman en su análisis (Sohel y cols., 2014). La idea es que el estudiante realice una exploración, caracterización y análisis de otras empresas en el mismo sector industrial, para que pueda formular estrategias para implementarlas en su empresa de acuerdo con la competencia (Antún y Ojeda, 2004, p.63).

La plataforma guiará al participante a lo largo de toda la simulación a través de indicaciones, que le serán proporcionadas por el gerente que le encomienda la consultoría. Adicionalmente, en las diferentes jugadas se podrá descargar un archivo de datos con la información relevante para los análisis; teniendo en cuenta que habrá retroalimentaciones consecutivas a cada una de las jugadas y que los datos que entregará el simulador para el análisis y la toma de decisiones son correctos o ideales, independientemente de si la información proporcionada previamente fue la correcta.

Como resultado de sus cálculos y análisis, en la última jugada también se deberá desarrollar un documento que sintetice sus experiencias y proponga cuál es la mejor alternativa para el desarrollo, implementación y puesta en marcha de la comercialización del producto asignado. Este documento se llevará a cabo en un espacio de trabajo colaborativo que permite a varios participantes interactuar entre sí para llegar a una idea final.

## **Desarrollo de la experiencia de aprendizaje**

El proceso para el desarrollo de la experiencia inició con la construcción de un esquema o mapa conceptual con las jugadas, de acuerdo con el sílabo del módulo de introducción a la logística. Se definieron las jugadas y posteriormente se hizo un modelo matemático en Excel. El juego debía permitirle al estudiante (en una empresa determinada por el software) realizar la planeación de la distribución y cantidades. Por ello, se asignan 8 ciudades donde opera la empresa para que defina la ubicación de su planta de producción y la manera en que cubría la demanda.

Para cada jugada se realizó una narrativa digital a través de un avatar animado en 3D, que le explica al estudiante lo que debe hacer y cómo hacerlo. Lo anterior implicó la grabación de los audios en estudio de sonido y un animador que modelara el personaje.

Como las jugadas tienen una fecha de apertura y cierre, se creó un botón de calendario y otro de retroalimentación; que muestran al estudiante las fechas de todas las jugadas y los resultados de las jugadas que ya cerraron, para que pueda tener una visión total de su desempeño en el juego.

También se incluyeron en el guion los *mockups* o pantallazos del juego como orientación para la elaboración de las interfaces, debido a que cada una de las jugadas maneja una estructura y unidad gráfica definida por el equipo de diseño gráfico del LEAI.

El desarrollo de software se estructuró en Angular con *pluggins* y desarrollos propios del LEAI.

## **Resultados obtenidos**

Dentro de los resultados de este trabajo sobresale el aplicativo a través del cual los estudiantes van a aprender jugando. También se cuenta con la guía metodológica que acompaña al estudiante durante la simulación en cada una de las etapas, por mencionar un par de resultados.

Junto a lo mencionado, se suman experiencias prácticas y teóricas en las que el equipo obtuvo crecimiento, desarrollo y mejora (que los estudiantes podrán evidenciar a través de su aprendizaje). La revisión bibliográfica, por ejemplo, permitió determinar que un juego serio (como del que trata esta experiencia) es único y considera metodologías que otros autores han propuesto como un reto significativamente grande en términos de simulación para el aprendizaje.

Entre los innumerables logros también se destacan horas de desarrollo, prueba y aprendizaje para todo el equipo programador. Esto da un valor agregado invaluable al trabajo realizado, no solo para el equipo que puso su empeño y dedicación, sino también para los estudiantes que podrán fortalecer sus conocimientos y habilidades a través de estas herramientas y futuros desarrollos.

Un último resultado por destacar es uno esperado al momento de la ejecución. En este punto, se cuenta con grandes avances en el desarrollo del aplicativo;

sin embargo, se espera que, para el momento de la ejecución en las aulas, el resultado en términos de horas requeridas por los estudiantes para afianzar sus conocimientos y desarrollo de las actividades sea tan significativo que permita un mayor interés por el aprendizaje, así como una mayor motivación para continuar con su proceso de formación.

## **Conclusiones**

El conjunto de resultados obtenidos y la revisión bibliográfica permiten evidenciar que el juego de Introducción a la Logística se convierte en una herramienta que significa un avance académico para las aulas en las que se imparten teorías de Logística aplicada. Esta herramienta hace parte de un conjunto de soluciones para que el aprendizaje y los logros de los futuros profesionales se potencialicen más rápidamente.

El número de estudiantes beneficiados por la herramienta superará rápidamente los miles, debido a que se trata de una herramienta que se puede aplicar en todas las modalidades de estudio de la materia Introducción a la Logística. Y de esta manera, generando un impacto positivo para la educación en Colombia.

La herramienta es de uso autodidacta. Sin embargo, se encuentra acompañada de una guía metodológica. Esta guía permite a los estudiantes actuar rápidamente y aclarar inquietudes frente al desarrollo de su trabajo de manera ágil. Vale la pena mencionar que tener claros los conceptos técnicos de la materia es indispensable para el desarrollo de la actividad.

El impacto académico de esta herramienta es mucho mayor que el de las actividades regulares de las aulas, pues le permite al estudiante una aproximación a un caso real que, a diferencia del trabajo tradicional, se lleva a cabo mediante un juego.

Unido al aprendizaje de los estudiantes, se encuentra el aprendizaje de los autores de la herramienta. De allí se desprenden aportes académicos, así como la motivación para continuar desarrollando aplicaciones que les permitan a los estudiantes obtener resultados más rápidos en el momento de su desarrollo profesional.

## Referencias bibliográficas

- Antún, J. P. y Ojeda, L. (2004). *Benchmarking* de procesos logísticos en Ingeniería. *Revista Investigación y Tecnología*, 5(1), 59-76. <https://www.redalyc.org/pdf/404/40450105.pdf>
- Barbá, G. (2012). *Logística y distribución física internacional*. [https://www.academia.edu/26447672/LOG%C3%8DSTICA\\_Y\\_DISTRIBUCI%C3%93N\\_F%C3%8DSICA\\_INTERNACIONAL](https://www.academia.edu/26447672/LOG%C3%8DSTICA_Y_DISTRIBUCI%C3%93N_F%C3%8DSICA_INTERNACIONAL)
- Carino, M. A. (2012) "Jogando" logística no Brasil. *REGE*, 19(4), 647-668.
- Carro, R. y González, D. (2014). Localización de las instalaciones. Administración de las operaciones. *Universidad Nacional del Mar del Plata*, 1-25. [http://nulan.mdp.edu.ar/1619/1/14\\_localizacion\\_instalaciones.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1619/1/14_localizacion_instalaciones.pdf)
- Erlenkotter, D. (1990). Ford Whitman Harris and the Economic Order Quantity Model. *Operations Research*, 38(6), 937-946.
- Jacobsen, S. K. (1983). Heuristics for the capacitated plant location model. *European Journal of Operational Research*, 12(3), 253-261.
- Lerís, D. y Sein-Echaluce, M. L. (2011). La personalización del aprendizaje: un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *Revista Arbor. Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 187(3), 123-134. <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/viewFile/1417/1426>
- Mayta, R. (2003). Planificación óptima de redes utilizando algoritmos evolutivos. *Revista Industrial Data, ingeniería de sistemas e informática*, 6(2), 39-47. [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/Vol6\\_n2/pdf/planificacion.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/Vol6_n2/pdf/planificacion.pdf)
- Piaget, J. (1973). *¿Para dónde va la educación?*. Unesco.
- Prensky, M. (2003). Digital Game-Based Learning. *Computers in Entertainment (CIE) - Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment*, 1(1), 1-4. <https://dl.acm.org/citation.cfm?doid=950566.950596>

Rodríguez, A. y Sempere, F. (13-15 de mayo de 2015). LLOG un juego para formar grandes profesionales de la logística. En F. Garrigós (Presidencia), *3rd International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies* llevada a cabo en Universitat Politècnica de Valencia. [https://www.researchgate.net/profile/Alejandro\\_Villalobos2/publication/291274203\\_LLOG\\_UN\\_JUEGO\\_PARA\\_FORMAR\\_GRANDES\\_PROFESIONALES\\_DE\\_LA\\_LOGISTICA/links/569f3a0708ae2c638eb5bb33/LLOG-UN-JUEGO-PARA-FORMAR-GRANDES-PROFESIONALES-DE-LA-LOGISTICA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alejandro_Villalobos2/publication/291274203_LLOG_UN_JUEGO_PARA_FORMAR_GRANDES_PROFESIONALES_DE_LA_LOGISTICA/links/569f3a0708ae2c638eb5bb33/LLOG-UN-JUEGO-PARA-FORMAR-GRANDES-PROFESIONALES-DE-LA-LOGISTICA.pdf)

Sohel, S. M., Rahman, A. M. A. y Uddin, M. A. (2014). Competitive Profile Matrix (CPM) as a Competitors' Analysis Tool: A Theoretical Perspective. *International Journal of Human Potential Development*, 3(1), 40-47.







- Capítulo 11 -

## **Juego para la resolución de problemas en programación de computadores**

### **Autores**

- **Edwin Andrés Niño Velásquez.** Es Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia y candidato a Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Colombia. Profesor de planta del Politécnico Grancolombiano desde 2010.  
*Correspondencia: eaninove@poligran.edu.co*

- **Javier Fernando Niño Velásquez.** Es Ingeniero de sistemas de la Universidad Nacional de Colombia, Especialista en Economía de la Universidad de los Andes y Especialista en Evaluación Social de Proyectos de la Universidad de los Andes. Magíster en Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes. Profesor de planta del Politécnico Grancolombiano desde 2012. *Correspondencia: jninoval@poligran.edu.co*

## Resumen

La programación de computadores requiere de un pensamiento analítico, lógico y matemático que se adquiere en la carrera de Ingeniería. Se pretende que los estudiantes apliquen tales conocimientos matemáticos en la resolución de problemas y en la escritura de algoritmos. Para ello, se crea una herramienta de software que consiste en un juego estructurado por niveles de dificultad, o problemas que reten a los estudiantes y los lleven a analizarlos y resolverlos. El juego se diseña para aprendices y cuenta con sesiones de entrenamiento, dadas por un maestro que le orienta empleando elementos de storytelling educativo y problemas de ejemplo para que el estudiante analice. Luego tiene una sesión de entrenamiento que consiste en cinco problemas relacionados, para terminar el nivel enfrentado a un monstruo o virus informático que debe combatir. Cada nivel presenta mayor dificultad y el estudiante aprende por medio de bloques de programación. En el nivel final para “salvar el mundo”, debe resolver un problema que debe programar en pseudocódigo. El propósito es que el estudiante desarrolle una lógica de programación más que aprender un lenguaje. El juego es una herramienta motivadora para el estudiante, que va más allá de lo lúdico convirtiéndose en un verdadero reto educativo.

## Palabras clave

Videojuegos, gamificación, aprendizaje basado en juegos, programación por bloques, programación de computadores.

## Introducción

El módulo de programación de computadores es un módulo teórico-práctico de tres créditos que pertenece a la Facultad de Ingeniería, Diseño e Innovación. Se oferta a todos los estudiantes de los programas de Ingeniería de Software

y Tecnología en Logística en la modalidad virtual. Es el módulo introductorio para que los estudiantes adquieran, no sólo una lógica de programación, sino también los elementos básicos para escribir códigos y aprender algunas de las estructuras de almacenamiento de la información. Los estudiantes que cursan este módulo ya tienen unas bases de pensamiento algorítmico; por lo tanto, se busca que en programación de computadores apliquen los conocimientos previos y los que van adquiriendo en el transcurso del mismo. Se pretende que identifiquen las características claves de un problema en un contexto dado, realicen el modelado algorítmico y su posterior implementación en un lenguaje de programación.

Este proyecto trata de la creación de un videojuego que apoya el desarrollo de habilidades en resolución de problemas y programación, para estudiantes que están iniciando su proceso de formación en el área de la ingeniería. También pretende que el estudiante realice todo el proceso anteriormente mencionado, para que (de manera lúdica) adquiera las habilidades propias de un programador y las competencias de un ingeniero.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

El módulo de programación de computadores que se encuentra en la etapa de formación de los ingenieros de software y contempla los primeros acercamientos de los estudiantes a la resolución de problemas usando un computador. En el módulo virtual existen diversos materiales educativos que se centran en análisis e interpretación de códigos ya elaborados por terceros, esto es importante en el proceso de formación del futuro ingeniero, sin embargo, una de las competencias fundamentales para un programador es enfrentarse a la resolución de un problema por medio de la escritura de código, lo que implica construir un programa desde cero, es decir, crear, diseñar y elaborar la solución del problemas desde su propio proceso de razonamiento.

Este proyecto busca precisamente solventar la dificultad que hay en los ambientes virtuales, permitiendo a los estudiantes modelar un problema, construir código a través de bloques y, finalmente, llegar a la escritura del código. Como estrategia para ello, se han empleado los videojuegos porque permiten desarrollar en los jugadores cualidades como: la persistencia, la atención a los detalles, la proactividad, la creatividad, la mejora en las

capacidades perceptivas y de toma de decisiones, la capacidad de resolución a problemas, el aumento de las capacidades según el nivel de dificultad, etc. que resultan ideales en un aprendizaje para aplicar en la vida.

## Antecedentes

Con el crecimiento de la oferta y demanda de los cursos abiertos y masivos en línea (MOOC, por sus siglas en inglés), ha surgido un reto respecto a la capacidad de los tutores humanos para atender a un estudiantado activo en cualquier horario y día de la semana. El reto se refiere a dos aspectos principalmente: la calificación de envíos de código que pueden envolver logros parciales (cuando el código tiene errores), y el acompañamiento tutorial de los estudiantes cuando se encuentran atascados en la resolución de un problema. Estos aspectos serían imposibles de enfrentar únicamente por medio de la intervención de un tutor e incluso de un pequeño equipo de tutores (Sharma y cols., 2018) (Glassman, 2014). De manera similar a los MOOC, los cursos virtuales de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano agrupan una gran cantidad de estudiantes bajo la responsabilidad de un único tutor; por ello, resulta interesante tratar el problema de una tutoría automatizada.

Respecto al proceso de calificación y/o retroalimentación, existen múltiples propuestas enfocadas en la aplicación de distintas técnicas y metodologías. Algunas de estas propuestas se centran únicamente en la ejecución de los programas enviados por estudiantes para algunos casos de prueba y, de esta manera, determinan si el programa es correcto o no (Pieterse, 2013). Una de las críticas a este método es que se enfoca enteramente en los resultados y no analiza otros aspectos relevantes como el estilo de escritura de código, esto impide proveer una mejor realimentación al estudiante. En consecuencia, se ha usado la comparación de árboles sintácticos abstractos (ATS, por su sigla en inglés), con el fin de analizar el significado del código por medio de la estructura de los programas que los estudiantes envían (Huang y cols., 2013). Otros autores apuntan a hacer seguimiento de las trazas de variables, es decir, ver el cambio de valores que toman las variables durante la ejecución del código. Por ejemplo, Glassman y cols. (2015) combinan el seguimiento de trazas con la formación de clusters para identificar soluciones similares.

El uso de videojuegos para la escritura de código no es exclusivo de este proyecto. Existen múltiples casos de éxito en la fundamentación de la programación de computadores usando ambientes lúdicos. Es común

emplear diferentes estrategias lúdicas en la programación, sobre todo si esta es realizada por niños. Entre ellos tenemos ejemplos de lenguajes como: *Logo*<sup>25</sup> o *Turbo Karel*<sup>26</sup>, donde el usuario aprende a programar jugando.

Aunque la estrategia no se centra solo en niños, existen portales donde los usuarios pueden ingresar y mientras van aprendiendo la escritura de código van participando en un juego. Entre ellos tenemos: *Codecombat*<sup>27</sup>, *Code.org*<sup>28</sup>, *Human Resource Machine*<sup>29</sup>; mientras el usuario aprende código en Python y Javascript.

Algunas herramientas permiten la construcción del código de forma textual y otras por bloques como *Scratch*<sup>30</sup> y *Blockly*<sup>31</sup>. Scratch es una herramienta elaborada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Otras universidades, como la de Greenwich, han realizado juegos para el desarrollo del pensamiento computacional. Kazimoglu y cols. (2012) afirman que el juego diseñado fortalece la adquisición de habilidades de programación (como construcción de algoritmos, depuración y simulación). El objetivo del juego es ayudar a un robot a escapar; para ello, los estudiantes programan un algoritmo de solución.

Es probable que una de las ventajas de la herramienta propuesta en este proyecto es que trabaja con bloques y con pseudocódigo. Y es fundamental porque, más que trabajar un lenguaje, se pretende construir a nivel pedagógico una lógica de programación que le sirva al estudiante para llevarla y aplicarla en cualquier lenguaje.

Otra diferencia que tiene el proyecto realizado es que cuenta con una narrativa donde el estudiante debe asumir el papel del héroe o hacker y combatir a un cracker o programador mal intencionado, buscando redimir el término que ha sido mal empleado. También debe enfrentar diversos virus informáticos. Para ello, cuenta con maestros que son personajes importantes en la historia de la computación; dado que otro de los propósitos educativos es que, paralelamente al juego, aprenda algunos datos históricos de relevancia para su profesión.

---

25 <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>

26 <http://www.jarosovi.cz/turbo-karel/>

27 <https://codecombat.com/>

28 <https://code.org/>

29 <https://tomorrowcorporation.com/humanresourcemachine>

30 <https://tomorrowcorporation.com/humanresourcemachine>

31 <https://blockly-games.appspot.com/>

## Estrategia de aprendizaje

Para construir esta estrategia de aprendizaje fue necesario revisar los posibles inconvenientes que puede tener un estudiante en un módulo de Introducción a la programación; por ejemplo, la diferencia de nivel que pueden tener los estudiantes en sus habilidades. Para atenuar tales diferencias se estructura un juego que tiene diversos niveles de dificultad; de manera que los estudiantes avanzados lo sientan como un reto, y los estudiantes iniciales recorran toda la ruta de aprendizaje. Cada problema que resuelve el estudiante aumenta el nivel de dificultad que enfrenta. Esto es acorde con la cultura gamer, que es muy similar a la espiral del aprendizaje. Un gamer tiene diversos rasgos como la persistencia, la atención a los detalles, la proactividad, aumento en la creatividad, en las capacidades perceptivas y de toma de decisiones, que resultan ideales para aplicar en la vida.

En las nuevas hipermediaciones se hace necesario generar estrategias didácticas mediadas con herramientas de software, donde el estudiante recree realidades y le permitan desempeños para diversos contextos. Si a esas herramientas le incorporamos metodologías didácticas “ludificadas” con niveles motivacionales como los que logran los videojuegos, se puede incidir en los circuitos neurales asociados a los procesos de aprendizaje (Reig, 2013, p.40). Es decir, con un juego como el que se propone en este proyecto, podremos generar una enseñanza más profunda y significativa; una centrada en la aplicación del conocimiento, que conciba la enseñanza como una urdimbre entre saber, realidad, actuación y tecnología.

Para el diseño pedagógico del juego se tuvo en cuenta que en el módulo de Programación de Computadores, al ser introductorio, algunos estudiantes no tienen conocimientos previos. Por ende, no tienen una apropiación del pensamiento computacional necesario para realizar las soluciones que son presentadas como secuencias de instrucciones y algoritmos. Se hace necesario que el estudiante pueda pensar como un programador al resolver un problema. Con este fin, el juego se diseñó con cuatro etapas: 1. Comprender: que se centra en entender el problema antes de empezar a resolverlo. Para ello, se crean tres maestros (Alan Turing, Ada Lovelace y George Boole) que explican y resuelven un problema inicial. 2. Practicar: este componente tiene un elemento práctico muy fuerte. Allí el estudiante resuelve diferentes problemas y va pasando de un nivel a otro, cada uno con mayor dificultad. Como elemento de gamificación, el estudiante puede conseguir estrellas que después cambiará por ayudas. 3. Resolver: aquí el estudiante se enfrenta al monstruo de nivel y puede cambiar

sus monedas por ayudas. Además, el avatar del jugador (a nivel de animación 3D) tiene una lucha contra el monstruo cuando supera el problema. Los tres niveles iniciales son para resolver problemas. No obstante, se trabaja con bloques de código que debe elegir y ordenar. Ahora viene la fase más compleja que es la 4. Competir: aquí el estudiante resuelve el problema escribiendo en pseudocódigo. Es decir, ya tiene que programar, este se traduce a un lenguaje de programación de alto nivel Python y allí se compila para comprobar si el programa es correcto. Si es así, vence al cracker, que es el villano del juego.

Otro inconveniente previsto en el aprendizaje es que el estudiante se centre en la resolución del problema y no en el lenguaje de programación. Para esto, el proyecto se desarrolla en pseudolenguaje. El estudiante analiza los bloques y si es capaz de llegar a la solución, puede aplicarla en cualquier lenguaje de programación. Se pretende que el estudiante analice el problema, aplique métodos de solución y adquiera una lógica de programación, más allá de manejar un lenguaje.

Otro reto que superar es que los estudiantes adquieran las competencias, habilidades y conocimientos para el desarrollo de tareas de programación. Por ello, la estrategia se diseña para iniciar con la lectura y explicación de problemas; luego el análisis del código para la solución y, posteriormente la elección de los bloques de programación. El proceso es el mismo durante 3 niveles con 5 pruebas cada uno, lo que cambia es la complejidad del problema. Como elemento lúdico se cuenta con un mapa que lo lleva de problema a problema, igual que muchos juegos para teléfono móvil. Por último, se hace una competencia para que el estudiante sea quien escriba el código y resuelva el problema. Lo más importante en el proceso de aprendizaje, es que el estudiante vaya progresivamente de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica más adecuada al pensamiento (Araújo y Chadwick, 1988, p.40-41); y termine con la actuación de su conocimiento solucionando adecuadamente el problema.

Es parte de la naturaleza del módulo de Programación de Computadores requerir de la acumulación de habilidades y de conocimientos. Es decir, es muy difícil avanzar a lo largo del módulo si no se ha comprendido y dominado los temas anteriores. A esa misma naturaleza responde el juego elaborado. Por lo tanto, el estudiante percibirá un aumento constante en la cantidad de aspectos que debe dominar y en la dificultad de los problemas que le están retando a medida que avanza. Este aumento en la carga cognitiva se hace como un constructo multidimensional que incluye la carga mental, las tareas realizadas,

la sensación de reto y la motivación. Una tarea motivante aumenta de manera intrínseca el esfuerzo mental invertido por los estudiantes. Por ello, el juego es tan significativo en el proceso de la información porque aumenta carga y la motivación para lograr el rendimiento deseado (Wenhao y cols., 2013, p.60).

La metodología activa que se emplea para el proyecto es el aprendizaje basado por problemas (ABP), donde el propósito es generar para cada estudiante una situación problémica personalizada. Con este fin, el software se crea de tal manera que el docente o tutor pueda ingresar diferentes problemas categorizados por tipo y nivel de dificultad. Estos problemas entran a una base de datos y el software los asigna al azar al estudiante. Esto implica que dos jugadores del mismo módulo pueden estar en el mismo nivel y jugar dos problemas distintos. Lo anterior ya que es fundamental para el proceso que el estudiante se enfrente solo a la solución del problema.

El software toma del ABP que plantea una situación problémica, el estudiante analiza el problema y lo resuelve organizando adecuadamente los bloques de programación. De esa manera, pasa cinco pruebas y se enfrenta al virus o monstruo de nivel (que es un problema más complejo). Si aprueba pasa al siguiente nivel. El último nivel se enfrenta al cracker que es el malo del juego. Para este proceso, el estudiante escribe el código y lo prueba en Python; ya es un producto que le permite al estudiante corroborar el aprendizaje obtenido en el proceso. En este punto, hablamos de los metaobjetivos de la estrategia, porque tienen diversas finalidades de aprendizaje y permiten el desarrollo de habilidades de aprendizaje, la activación de procesos cognitivos y la transferencia de metodologías de acción intelectual (Restrepo, 2005, p.11).

La gamificación tiene unos componentes motivacionales que potencializan el aprendizaje. También incide en su implicación (engagement) y adopta estrategias propias de las mecánicas de juego, lo que permite crear experiencias lúdico-didácticas que puedan optimizar los resultados (Villalustre y del Moral, 2015, p.17). Para que lo anterior sea posible, se hace necesario que el juego cuente con: 1. Descripción de la misión o desafío, que la realiza un personaje denominado Database; 2. Instrucciones o reglas de juego claras. En cada escenario, el estudiante recibe las indicaciones de lo que debe realizar; 3. Identificación de retos o niveles. Cada nivel cuenta con un antagonista diferente y el estudiante debe vencerlo; 4. Asignación de puntos o premios. Los premios son criptomonedas que después puede comprar, son ayudas ante el reto del monstruo de nivel. De igual manera, los puntos se asignan de acuerdo con el desempeño del estudiante. Aquí es claro que se pretende que el juego

no sea punitivo, es decir, que no castigue los errores, sino reconozca el proceso del estudiante; y por último, 5. Competencia, es uno de los elementos más importantes de la gamificación por su componente de exigencia al estudiante. En el juego se cuenta con una competencia para vencer al que programa los virus que es un cracker llamado Anthrax.

El juego, además de ser una estrategia de aprendizaje basado en juegos, contiene diversos elementos narrativos muy importantes que no se toman al azar. Por ejemplo, los maestros son científicos que realizaron aportes muy significativos a la programación; los estudiantes hacen el papel de hackers y el antagonista es un cracker (para darle el uso apropiado al término); los monstruos de cada nivel son tomados de virus informáticos reales. Todo lo anterior, con el fin de que el juego tenga elementos que apoyen los problemas y la estrategia pedagógica. La lúdica toma cada vez mayor importancia en la educación porque según Duarte (2003):“(...) parece escapar a la pretensión instrumentalista que caracteriza a la escuela” y se centra en el placer y la exploración, que facilita en el estudiante el autoaprendizaje y la autorregulación.

## **Modelo para la simulación**

La aplicación ha sido construida en pseudocódigo con la intención de eliminar las particularidades de los lenguajes de programación. De esta manera, cada estudiante se enfocará en lo que es más importante en el módulo: resolver problemas por medio del uso de un computador. Para asegurar la independencia de todos los lenguajes de programación, se usan palabras y términos que cualquier estudiante con conocimientos básicos de matemáticas y de la lengua castellana puede fácilmente identificar. Asimismo, se han eliminado símbolos que indiquen el inicio o final de estructuras o conjuntos de instrucciones y se han reemplazado por la indentación del código, algo que resulta mucho más genérico y con mayor facilidad para el usuario.

El simulador está destinado a cultivar las habilidades de los estudiantes en un paradigma de programación llamado programación estructurada. La programación estructurada se basa enteramente en la utilización de tres estructuras de control fundamentales:

- 1. Secuenciales:** ejecución de una instrucción tras otra.
- 2. Condicionales:** ejecución de uno de dos conjuntos de instrucciones de acuerdo con el valor que tome una expresión lógica.

**3. Iterativas:** ejecución de un conjunto de instrucciones mientras que el valor resultante de una expresión lógica sea VERDADERO.

Además de estas estructuras de control, el simulador permitirá al estudiante conocer y manipular dos estructuras básicas de datos: los arreglos y las matrices. Arreglos y matrices son formas de organizar los datos de manera que puedan ser operados. El conocimiento de estas estructuras habilitará al estudiante para resolver una gama más amplia de problemas. Adicionalmente, servirá de fundamentación para el módulo Estructuras de Datos que deberán cursar algunos de los estudiantes que aprueben el módulo de Programación de Computadores.

El juego se diseñó para que sea trabajado por bloques. Este es un paradigma que permite conectar las piezas de código de manera similar al armado de un rompecabezas. En cada bloque se encuentran elementos relacionados con las tres estructuras de control básicas de la programación estructurada, anteriormente reseñadas.

De igual manera, el juego pretende desarrollar en los estudiantes las siguientes capacidades en programación:

- Resolución de problemas aplicando las estructuras básicas de control, de datos y recursión.
- Identificar las entradas y salidas del problema para una mayor comprensión del mismo.
- Desarrollar un pensamiento algorítmico que le permita al estudiante enfrentarse a diversos retos computacionales.
- Identificar variables o elementos relevantes de un problema y modelarlos matemáticamente.
- Discriminar instrucciones y datos irrelevantes para proponer la solución más depurada de un problema.

Finalmente, el tema de los métodos recursivos se implementará como una forma de pensar alternativa al uso de instrucciones iterativas en los programas. Este tema se introducirá por medio del uso de funciones matemáticas recursivas que son traducidas a métodos recursivos. El estudiante, después de terminar el juego, debería ser capaz de identificar cuáles son las características de los métodos recursivos y de implementarlas con éxito.

## Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

Cuando se habla de un módulo introductorio a la programación siguiendo una programación estructurada es importante considerar, según Moroni y Señas (1996): a) ¿Cómo expresar con precisión el problema a resolver?; b) ¿Qué estrategia de resolución elegir?; c) ¿Cómo plasmar la resolución en un algoritmo? y d) ¿Cómo escribir el programa correspondiente en un lenguaje de programación?

Para expresar con precisión el problema a resolver se incluye en el juego una narrativa que explica el problema y orienta al estudiante en la solución. Luego debe ordenar los bloques como si fueran puzzles y dar solución al problema. Si lo hace de manera correcta, los bloques quedan en verde; si corresponden a la solución, pero están mal ubicados, salen en amarillo; y si no corresponden, salen en rojo. De esa manera, el estudiante puede analizar cómo fue su lógica de programación. Para esto se creó una plantilla que permite agregar problemas al juego, de manera que a futuro se vuelva una base de datos de problemas de programación para resolver.

La estrategia de resolución que se estableció para los tres primeros niveles fue por bloques. Lo que va en aumento es la complejidad de los problemas. La última prueba se hace por pseudocódigo, para que sea el estudiante quien construya la solución. El juego le da el problema y el estudiante debe resolverlo escribiendo el pseudocódigo. Este campo inicialmente se planteó como un enfrentamiento en línea entre estudiantes; sin embargo, no se continuó con esta idea por las características de la modalidad virtual. Si era una olimpiada, surgían estas preguntas: ¿Cómo se hacía con los estudiantes que no ingresaran? ¿Cómo se declaraba un ganador si no había competencia? Por lo tanto, se prefirió dejar que el estudiante escribiera el pseudocódigo y el tutor evaluara su desempeño.

Para plasmar la solución, se trabajan los bloques; y para evitar que el programa sea de un lenguaje, se hizo en pseudocódigo. Obviamente se va a programar lo que permita traducir el programa a Python.

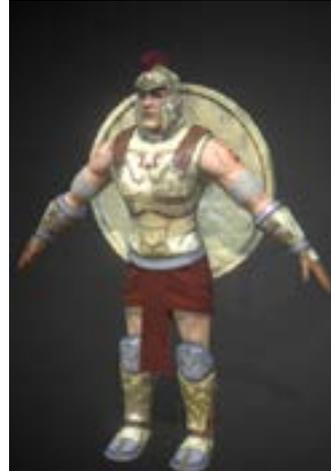
Con estos puntos claros se construyeron los problemas y los bloques de solución en la plantilla. Se crearon los mockups para cada uno de los niveles. Asimismo, se realizó la narrativa para cada uno de los maestros que guían al estudiante.

Uno de los procesos más complejos fue el modelado y animación 3D. Cada personaje tuvo que hacerse por separado conservando la estética, según las solicitudes dadas en el guion. La Figura 6, muestra el modelado de algunos de los personajes del juego. A la izquierda están los avatares que puede elegir el estudiante, a la derecha los monstruos de los dos primeros niveles:

### Héroes



### Villanos



**Figura 6. Personajes del juego**

Fuente: elaboración propia

El proceso de programación se integró con las animaciones 3D realizadas en Maya. El proyecto se programó con *Unity* y *Python*.

## Resultados obtenidos

El empleo de un juego para programación no es un evento nuevo. Los investigadores de este proyecto ya venían utilizando experiencias basadas en juegos para sus cursos presenciales. Allí los aprendices compiten en un formato similar a una copa deportiva, donde se van eliminando hasta obtener un campeón. La diferencia para el caso de este proyecto es su estructura apta para una modalidad de aprendizaje virtual, donde el individuo juega contra la máquina y debe hacerlo durante el transcurso de su módulo. Debido a la dificultad de sincronía entre los estudiantes de esta modalidad, el formato de competencia cambia de copa deportiva a superación de pruebas que aumentan la dificultad a superar. En este punto no se le da tanta relevancia a la competencia con el otro, sino que se enfoca en el reto personal.

Este cambio de formato representó para los proponentes una modificación significativa del diseño, tanto desde la perspectiva pedagógica como desde la estructura y programación del juego. En un inicio, solo se tenían concebidos dos niveles por bloques y dos niveles de competencia tipo copa. Entonces, se analizó desde lo educativo qué pasa con el estudiante que es eliminado; cómo definir que una persona lo hace mejor que otra; quién le asegura al estudiante A que el estudiante B va a estar en la competición o viceversa, etc. Estas son dinámicas que deben tenerse en cuenta cuando se diseña un juego para estudiantes en línea. Esto es muy diferente a los jugadores en línea (gamers), donde el jugador se enfrenta con quien esté en ese momento; a nivel pedagógico se hace necesario que todos los estudiantes jueguen y eliminarlos es contraproducente para una continuidad en la adquisición de la competencia. Por eso se establece un diseño de problemas que reten al estudiante.

Los propósitos perseguidos en la implementación del simulador y que fueron presentados en la sección de Antecedentes se refieren al proceso de calificación / retroalimentación y al acompañamiento tutorial. La calificación se obtiene de manera automática y corresponde al nivel de logro de cada estudiante. La retroalimentación ocurre de manera inmediata, pues cada jugador puede ver reflejado de manera gráfica el tipo de error que está cometiendo en la resolución de los retos. Finalmente, el acompañamiento tutorial mejora gracias a la existencia de tres espacios diferentes: instrucción por medio del

ejemplo; práctica libre en un proceso que ofrece recompensas y no castiga; y comprobación de los conocimientos en un ambiente flexible.

## Conclusiones

La metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en un juego se vuelve, no solo retadora, sino motivante para el estudiante. Este debe enfrentarse a los problemas desde el juego, lo que elimina barreras al afrontarlo; permitiéndole una resolución desde la tranquilidad, así como reforzar los conocimientos aprendidos con situaciones que requieren su pensamiento analítico y creativo. Por eso la filosofía de este juego es evitar ser punitivo. Sin embargo, sí pretende comprometer al estudiante con su aprendizaje; y, sobre todo, busca a un individuo capaz de resolver eficientemente problemas por medio de la programación de computadores.

El simulador propuesto funciona a manera de juego didáctico que mezcla dos etapas: la aventura y la competencia. Durante la etapa de aventura, el estudiante enfrenta un proceso individual que le permite mantener un ritmo propio de aprendizaje, mediante el uso de una herramienta que le permite desarrollar la lógica sin depender directamente de las reglas de un lenguaje. Por otro lado, la etapa de competencia entre pares promueve el compromiso y aumenta la motivación de los estudiantes. La presente experiencia acude a estos dos tipos de juego para tener oportunidad de cautivar a un mayor número de estudiantes.

El proceso narrativo de un juego es una excelente excusa para involucrar elementos que pueden estar desagregados de la naturaleza del curso, pero que siguen siendo relevantes en la formación disciplinar. En el caso específico que se presenta, se introdujeron aspectos históricos del desarrollo de la computación por medio de la presentación de tres personajes relevantes en ese aspecto. Asimismo, se trata una problemática asociada a la seguridad informática: la existencia de virus informáticos y de los crackers, personas que irrumpen en sistemas informáticos con el fin de dañarlos. Este tipo de contenido es de difícil presentación en un curso regular de Programación de Computadores, pero se adecua muy bien al uso de narrativas digitales.

El juego fue diseñado con el objetivo de incrustarse en un ambiente virtual. Es decir, en un espacio en el que puede haber muchos más estudiantes que en la modalidad presencial sin necesidad de coincidir en un momento preciso

del tiempo. Sin embargo, es suficientemente versátil como para ser usado en cursos muchos más grandes como los MOOC o como extensión de la instrucción docente del aula en un curso presencial. Asimismo, sería pertinente en cursos de extensión.

## Referencias bibliográficas

Araújo, J. B. y Chadwick, C.B. (1988). Tecnología educacional. *Teorías de la instrucción*. Paidós.

Duarte, J. (2003). Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual. *Revista Estudios Pedagógicos*, 29, 97-113. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100007>

Glassman, E. L. (5-8 de octubre de 2014). Interacting with massive numbers of student solutions. En H. Benko (Presidencia), *27th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology - UIST'14*, llevado a cabo en Honolulu. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2658779.2661167>

Glassman, E. L., Fischer, L., Scott, J. y Miller, R. C. (8-11 de noviembre de 2015). Foobaz: Variable Name Feedback for Student Code at Scale. En C. Latulipe (Presidencia), *28th Annual ACM Symposium on User Interface Software & Technology llevado a cabo en Charlotte*, E.E.U.U. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2807442.2807495>

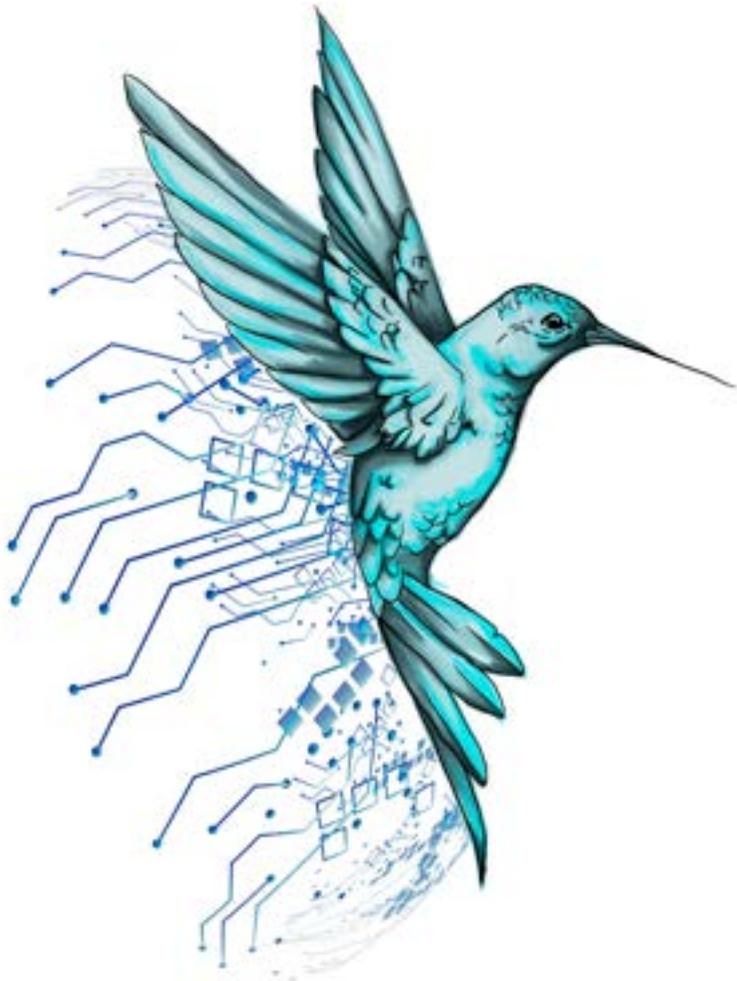
Huang, J., Piech, C., Nguyen, A. y Guibas, L. J. (9-13 de julio de 2013). Syntactic and Functional Variability of a Million Code Submissions in a Machine Learning MOOC. En N. Le (Presidencia), *AIED Workshops* llevados a cabo en Memphis. [https://www.researchgate.net/profile/Zachary\\_Pardos/publication/299707248\\_First\\_Annual\\_Workshop\\_on\\_Massive\\_Open\\_Online\\_Courses/links/5a188e43aca272df080a864c/First-Annual-Workshop-on-Massive-Open-Online-Courses.pdf#page=30](https://www.researchgate.net/profile/Zachary_Pardos/publication/299707248_First_Annual_Workshop_on_Massive_Open_Online_Courses/links/5a188e43aca272df080a864c/First-Annual-Workshop-on-Massive-Open-Online-Courses.pdf#page=30)

Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L. y Mackinnon, L. (2012). A serious game for developing computational thinking and learning introductory computer programming. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 1991-1999. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.938>

- Moroni, N. y Señas, P. (1996). Un entorno para el aprendizaje de la programación. En el *II Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* llevado a cabo en Bahía Blanca, Argentina.
- Pieterse, V. (2013). Automated Assessment of Programming Assignments. *CSERC*, 13, 4-5. [https://www.researchgate.net/profile/Vreda\\_Pieterse/publication/262328132\\_Automated\\_Assessment\\_of\\_Programming\\_Assignments/links/54c8a76b0cf289f0ced09629.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vreda_Pieterse/publication/262328132_Automated_Assessment_of_Programming_Assignments/links/54c8a76b0cf289f0ced09629.pdf)
- Reig, D. (2013). Describiendo al hiperindividuo, el nuevo individuo conectado. En D. Reig y L.F. Vílchez (Eds.). *Los jóvenes en la era de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas* (pp. 21-81). Fundación Telefónica y Fundación Encuentro.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP) una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Revista Educación y Educadores*, 8, 9-20.
- Sharma, S., Agarwal, P., Mor, P. y Karkare, A. (2018). *TipsC: Tips and Corrections for Programming MOOCs*. <https://arxiv.org/pdf/1804.00373.pdf>
- Villalustre, L. y del Moral, M. (2015). *Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios*. *Digital Education Review*, 27, 13-31. <https://doi.org/10.1344/der.2015.27.13-31>
- Wenhao, D. H., Tristan, J. y Seung-Hyun, C. (2013). Impact of online instructional game features on college students perceived motivational support and cognitive investment: A structural equation modeling study. *Internet and Higher Education Journal*, 17, 58–68.







- Capítulo 12 -

## Juego para la gerencia de mercadeo

### Autor

- **Julián Eduardo Bucheli Sandoval.** Es estudiante doctoral del programa en Ciencias de la Dirección de la Universidad del Rosario, Magíster en Administración (MBA) y en Mercadeo (MM) de la Universidad de Los Andes. Es Especialista en Marketing Estratégico de la Universidad del Valle y Profesional en Administración de Empresas de la Universidad del Cauca. Cuenta con sólidos conocimientos y experiencia de más de

10 años en áreas directivas de mercadeo, diseñando, implementando y controlando estrategias efectivas para: la creación de valor, el desarrollo de nuevos mercados, la atracción, fidelización y rentabilización de clientes individuales y corporativos, controlando presupuestos y cumpliendo metas especialmente en sectores de servicios. Actualmente está vinculado de tiempo completo a la academia, investigando, interpretando y contextualizando elementos teóricos para dar solución a requerimientos puntuales de clientes reales. *Correspondencia: jebucheli@poligran.edu.co*

## Resumen

Este proyecto busca el desarrollo de competencias de análisis en la toma de decisiones gerenciales, que permitan al estudiante comprender el mercado y plantear estrategias para el desarrollo de productos en una compañía. También pretende analizar el impacto en la asignación de precios a nivel de cobertura, participación de mercado, satisfacción del consumidor y rentabilización de una organización; por medio de un ambiente inmersivo que se desarrolla como estrategia didáctica en el Módulo de especialización Juego Gerencial. El diseño pedagógico de la experiencia de aprendizaje se centra en la toma adecuada de decisiones dentro de una organización en su área de mercadeo. Para ello, se propuso un “juego serio” como herramienta didáctica que acompañe el proceso de aprendizaje. Proceso donde el estudiante pueda proponer el desarrollo de un producto, asignarle un precio e interactuar en un mercado. El propósito central es que el estudiante pueda comprender la implicación de las decisiones tomadas frente a la aceptación o rechazo del producto por parte del mercado, y se convierta en una experiencia educativa práctica y memorable.

## Palabras clave

Experiencias de aprendizaje, juegos serios, choice base conjoint, marketing, aprendizaje basado en casos, aprendizaje situado.

## Introducción

Luego de más de quince años de experiencia profesional y casi diez de ejercer la docencia universitaria, se puede afirmar que una de las tareas más complejas es lograr motivar a los estudiantes para que reciban con beneplácito y eficiencia un compendio de conceptos y experiencias, para la construcción conjunta de conocimiento y el correspondiente desarrollo de competencias específicas, en este caso, relacionadas con la disciplina del marketing.

Cada estudiante es un universo sin igual, cada uno estudia por razones diferentes, cuenta con desarrollos de personalidad y temperamento únicos, así como sus gustos, preferencias, aptitudes; y, por supuesto, la carga emotiva con la cual llega a cada una de las sesiones de clase. Estos factores, hacen más compleja la tarea de motivar a un grupo diverso de personas, a quienes solo debería interesarles el adquirir las competencias necesarias para el desarrollo profesional de la disciplina.

Es así, como la tarea de un docente en la actualidad, debe abarcar un espectro más amplio que simplemente transmitir información y crear conocimiento; es construir experiencias educativas prácticas y memorables. Por lo tanto, en esta era de hiperconectividad, tecnologías emergentes y dispositivos inteligentes, es impensable no considerar el uso de la tecnología como un canal facilitador de experiencias educativas. Así también lo consideran Matute y Melero (2016), quienes afirman que los avances tecnológicos han permitido que la educación también evolucione introduciendo herramientas pedagógicas innovadoras que mejoran las experiencias de aprendizaje. Por tal motivo, se optó por seguir la ruta para la construcción de un ejercicio de programación que permitiera a los estudiantes abordar escenarios plausibles en una plataforma inmersiva. Lo anterior, para que pudiera poner en práctica los conceptos debatidos en el aula. Y aunque, en el mercado existen muchas herramientas de este mismo tipo (y quizá más complejas, que ya están listas para usar), la idea de enfrentar un reto de plasmar en un programa la visión personal y particular del mercado, fue demasiado tentadora. Además, lograr con ello, evidenciar y reforzar los valores de idoneidad, pertinencia, coherencia y accesibilidad que se promueven a diario en la Institución.

De esta forma, lo que se espera es que los estudiantes encuentren en esta herramienta didáctica, un aprendizaje útil en sus vidas profesionales; que disfruten de un producto cien por ciento desarrollado con talento Poli y que les permita desarrollar competencias relacionadas con: 1. El análisis de cada

uno de los componentes del proceso de toma de decisiones de un gerente de mercadeo, en su ejercicio de desarrollo y articulación de productos y mercados; conforme la oferta existente y la demanda latente; 2. El desarrollo de habilidades de comprensión de mercados basado en cifras como: ventas, participación de mercados, contribución y rentabilidad; a fin de tomar decisiones estratégicas para el desarrollo de productos; 3. La diferenciación entre una orientación comercial (maximizar las ventas), una orientación financiera (maximizar la contribución) y una orientación mercadológica (maximizar el valor) dentro de una compañía; y, 4. La comprensión del impacto de un proceso de asignación de precios a nivel de cobertura, participación de mercado, satisfacción del consumidor y rentabilización de una organización y su mercado.

## Marco teórico

### Problemática que atiende

El módulo de juego gerencial se cataloga como especial dentro del programa de Especialización en Gerencia de Mercadeo, porque busca integrar y aplicar los diversos conceptos y conocimientos adquiridos a lo largo del posgrado por medio de un ejercicio de entrenamiento gerencial. Para ello, se establece un juego serio donde los participantes o estudiantes, simulan ser los directivos de una empresa.

Antes de este proyecto, los estudiantes trabajaban por grupos empleando un “juego” en Excel, centrándose en el desempeño de una empresa. Para ello, se valían de un modelamiento matemático-financiero y del manual para el jugador. Por lo tanto, el estudiante debía realizar la planeación y con el Excel proyectar diferentes escenarios de: ventas, utilidad operacional y la relación utilidad vs. ventas. Luego debía tomar decisiones gerenciales relacionadas con el mercadeo, las ventas, la distribución y la inversión productiva; así como efectuar el control y diagnóstico de la gestión, comparar resultados vs. planeación y hacer el diagnóstico DOFA de la empresa respecto al mercado y su competencia.

La estrategia empleada era válida para trabajar con los estudiantes. Sin embargo, tenía diversas dificultades. La primera es que se centraba en la parte financiera de la empresa, ya que las decisiones se remitían a la captación de mercados con una alta rentabilidad. Por otra parte, el juego era en Excel, lo que significaba que era poco intuitivo y las orientaciones solo estaban en un manual

que no era del todo claro para los estudiantes, lo que generaba confusiones en lo que debían presentar y cómo debían jugar. El juego no era motivador para un estudiante virtual ya que la interacción era nula, solo permitía la digitación de la información y el tutor publicaba los resultados. Esto era poco claro para los estudiantes.

El proyecto inicialmente se orientó a mejorar el juego que ya había, sin embargo, este fue desarrollado por un tercero externo a la Institución que no permitió modificarlo. Entonces se desarrolló un juego completamente nuevo, con la ventaja que se propone por un experto en mercadeo. Por lo tanto, el juego es más cercano a lo que el estudiante trabajó en su especialización. Además, se le añaden escenarios en 3D con narrativa e interacción con los personajes, generando una experiencia de aprendizaje inmersiva más estimulante.

## **Antecedentes**

Los juegos serios no son algo nuevo en el ámbito empresarial y educativo. Según Mesa (2012), el Journal Marketing en la década de los 60 listó 29 juegos de simulación de marketing: 20 de ellos desarrollados por empresas para su comercialización y 9 por universidades para la enseñanza. Entre tanto, la guía de simulación (Guide to Simulation/Games for Education and Training) en la década de los 80 mencionaba la existencia de 228 juegos de simulación para los negocios.

En el mercadeo existen juegos de diversos tipos que van desde juegos de mesa, pasando por juegos empresariales para aplicar en un equipo pequeño en una sesión de capacitación, así como aplicaciones de software que pueden emplearse en dispositivos móviles hasta llegar a videojuegos o juegos serios que requieren de un nivel complejo de programación.

Asimismo, hay juegos para diversidad de temas. Por ejemplo, juegos de ventas para trabajar en venta directa, venta persuasiva y aumento de las ventas para mayor captación. También hay juegos de negocios. Los más comunes se basan en toma de decisiones en la oferta y venta de productos para mejorar los indicadores de las empresas. Otros juegos como el de negocios-comercial (SIMCO<sup>32</sup>) que simula empresas comercializadoras de productos centrándose en las áreas funcionales como la gestión de materiales (compras, almacenamiento), precios de venta, administración financiera y recursos humanos.

<sup>32</sup> <https://bernard.com.br/es/simuladores/comercial-simco/>

Este tema es tan importante para algunas empresas que existen casos documentados de organizaciones que crean simuladores de gestión comercial para el entrenamiento de sus empleados, y su uso es exclusivo de dicha empresa. Es el caso de LAN, que cuenta con un simulador de entrenamiento con un entorno libre de riesgo y de costo cero para practicar *Revenue Management* (RM) (Vergara del Pino, 2008).

Otra empresa conocida en la creación de juegos educativos es Gamelab<sup>33</sup>, que cuenta con un portafolio amplio de juegos serios. Tiene uno llamado PricinGame, que es una versión electrónica del Juego de la Valorización del Cliente desarrollado por Kalyan Talluri (2008). Es una simulación por equipos y gana aquel que genere los mayores ingresos para la compañía. Consiste en 5 etapas: valorización de clientes; precios estáticos; precios dinámicos; limitaciones de capacidad y segmentación.

Otra experiencia interesante es *Global Marketing Competition*, cuyo objetivo es diseñar un plan de negocios teniendo en cuenta la producción, el presupuesto, los costos y la segmentación del mercado. La estrategia ganadora se genera de la confrontación con otros competidores (Benítez-Montañez y cols., 2017).

Tal vez el simulador más próximo al juego desarrollado en este proyecto es el de *Techcompany*<sup>34</sup>. Es un simulador con 5 compañías especializadas en hardware y software, que compiten entre sí. Cada una cuenta con tres líneas de productos, y todas empiezan en la misma posición competitiva. Los participantes toman decisiones sobre la entrada a nuevos mercados, ampliación de la capacidad de producción, innovación de productos, fijación de precios por producto y mercado, segmentos de demanda, estimación del volumen de venta e investigación de mercados.

## Estrategia de aprendizaje

El diseño pedagógico de la presente experiencia de aprendizaje se centra en la toma de decisiones dentro de una organización en su área de mercadeo. Para ello, se propuso un "juego serio" como herramienta didáctica que acompañe el proceso de aprendizaje. El objetivo aquí es que el estudiante pueda proponer el desarrollo de un producto, estableciendo sus características y atributos principales; así como, asignarle un precio para poder interactuar en un mercado. De esta forma, el propósito central es que pueda comprender las

33 <https://www.gamelabeducation.com>

34 <http://www.companygame.com/sim-techcompany.html>

implicaciones de sus propias decisiones frente a la comprensión del mercado y las necesidades, deseos y demandas del mismo; mediante la aceptación o rechazo del producto a partir de simples cifras de mercado.

Según Benítez-Montañez y cols. (2017), se espera un refuerzo activo del aprendizaje. Refuerzo reflejado en la adopción de habilidades para desempeñarse más eficientemente en el mundo laboral, la mejora de sus conocimientos y la regulación de su práctica en lo relativo a la ejecución de sus decisiones. Igualmente, se pretende que los estudiantes (a través del juego) evoquen emociones de alegría y entusiasmo, a la vez que reduzcan emociones negativas como el estrés y la frustración (Matute y Melero, 2016).

Para el diseño de la estrategia, es importante tener en cuenta que el juego está pensado para el Módulo de Juego Gerencial de la Especialización en Gerencia de Mercadeo. Esto significa que el estudiante debe aplicar sus conocimientos poniendo en práctica sus habilidades gerenciales de pensamiento estratégico y toma de decisiones. Ello llevó a crear escenarios de aprendizaje donde se recrea una empresa de bebidas hidratantes y se construye una narrativa que involucra los siguientes personajes de la empresa: Gerente comercial CCO, Gerente financiero CFO, Gerente de mercadeo CMO y el CEO que es un personaje que interactúa con el estudiante.

La situación problema es expuesta por el gerente general a sus gerentes de segundo nivel, y cada uno de ellos le propone a la alta gerencia una focalización particular sobre la cual se deberían tomar las decisiones. Esta construcción de situaciones en un contexto empresarial determinado le da mayor profundidad al aprendizaje, dada la proximidad a la realidad y a la evocación de sentidos motivacionales, socioculturales y de actividades específicas, que construyen un aprendizaje significativo. Según Ayala (2009): “La cognición situada demanda que las actividades sean lo más realistas posibles, para que las interacciones y demás elementos del contexto, permitan a los educandos encontrar significado a lo que se aprende”.

Dentro de la construcción del escenario inicial se plantea la situación problémica que dispara el juego, y hace parte del caso base que es igual para todos los jugadores. Por lo tanto, el estudiante recibe el estado actual de la empresa antes de jugar. Sin embargo, para que sea un proceso diferenciado en los análisis de los estudiantes, las ciudades en las que opera la empresa son distintas de un jugador a otro; y asimismo, las condiciones iniciales de sus productos.

Esto significa que a la estrategia se involucra el aprendizaje basado en casos (ABC). Este pretende que el estudiante construya su conocimiento de la misma forma reflexiva que deberá emplear en su vida profesional, permitiéndole desarrollar competencias analíticas y de concreción. Ello gracias a la integración de la teoría y la práctica, el desarrollo del pensamiento crítico, la mejora de las habilidades en la resolución de problemas y el abordaje individualizado de las situaciones (Roca y cols., 2015).

Como ya se mencionó, la simulación invita al estudiante a jugar con una serie de componentes ligados a la ampliación del portafolio de productos de una compañía que fabrica y comercializa bebidas hidratantes, en tres diferentes mercados. Para tal fin, se pone a su disposición información suficiente para tomar decisiones modelando atributos y características de un producto que encaje con los requerimientos y potencial aceptación del mercado. En el desarrollo de cada una de las jugadas, los estudiantes tendrán que tomar decisiones orientadas a priorizar la estrategia de precios de la empresa, o focalizar esfuerzos en la construcción de valor al cliente para obtener resultados en ventas, utilidades o rentabilidad en tres diferentes mercados. Al final, se efectúa una revisión del desempeño de las decisiones en los tres mercados con un compilado de todo el país.

De esta manera, bien puede afirmarse que toda la experiencia también contiene elementos representativos del aprendizaje basado en juegos (ABJ). Según Gómez-Martín y cols. (2004) el juego muestra que tareas difíciles y rutinarias pueden ser divertidas y motivantes cuando forman parte de una buena historia.

Por su parte, Contreras (2014) afirma que el aprendizaje basado en juegos se refiere al uso de actividades lúdicas para apoyar al proceso de enseñanza-aprendizaje. Su finalidad es lograr el desarrollo de competencias por parte de los estudiantes, gracias a la alta motivación propuesta por el juego.

Kenny y McDaniel (2011), afirman que el ABJ ofrece la posibilidad de variar el contexto situado, las variables de intermediación, mejorar la motivación, así como la experiencia de los estudiantes. Para este proyecto, el desarrollo de un juego serio va más allá del entretenimiento y se utiliza para potenciar el conocimiento en temas básicos de mercadeo. Estos temas son la construcción de valor, la toma de decisiones soportadas y la asignación de precios desde una perspectiva más amplia que la financiera o económica. Ello propicia en los estudiantes cambios comportamentales, generando emociones y

adquiriendo habilidades; por medio de una herramienta tecnológico-didáctica de mediación para procesos de enseñar y aprender (Sandi, 2018).

La estrategia de aprendizaje finaliza con un elemento fundamental en los simuladores o juegos de toma de decisiones, y es la argumentación de los resultados obtenidos. La argumentación justifica un objetivo específico cumplido donde la meta (implícita) es entender o construir conocimientos específicos (Hoyos, 2019). La argumentación del estudiante y el plan de acción se encierran en el informe final, donde se pretende que el estudiante: 1) Analice el impacto por ciudad y dé una recomendación sobre la estrategia a implementar; 2) Defina cuál es la mejor estrategia para añadir valor al portafolio de productos conforme las condiciones de mercado evidenciadas; y 3) Recomiende el mejor camino estratégico a seguir por la compañía.

## **Modelo para la simulación**

La revisión y construcción de la historia empresarial de Colombia surge gracias al nacimiento de las facultades de Administración de la Universidad Nacional, la Universidad de Antioquia y la Universidad de Los Andes en la década de los sesenta y setenta. Desde 1995, el grupo de Investigación Historia y Empresariado desarrolla una metodología denominada Esquema Analítico de Historia de Empresarios (EAHE) (Dávila, 2012). Dicho grupo ha hecho una compilación rigurosa de fenómenos históricos y contemporáneos de los sucesos empresariales que marcaron el desarrollo económico de nuestro país con mayor fuerza.

La EAHE parte del supuesto de que todo empresario debe ser analizado de forma integral, respecto a diferentes elementos propios de su naturaleza, contexto y funciones como tal. Para comprender algunas de sus decisiones, debería ser comprendido desde seis categorías: contexto; político y social a lo largo de la vida del empresario; conducta económica; relaciones con la política y el Estado; perfil socioeconómico; mentalidad de empresario y estilo de vida (Dávila y cols., 2008).

Todo juego o simulador gerencial propone un entorno controlado con factores como los anteriormente citados, a fin de centrarse en la potenciación del estilo de vida de los jugadores. Esta última categoría hace referencia a una actitud, a un hábito y a una disposición síquica del empresario o jugador, manifestada en sus comportamientos; aunque de una forma u otra, influida por aspectos

personales que reflejan el conjunto de valores, creencias, ideas, actitudes, imaginarios e interpretaciones de la realidad de dicho individuo (Dávila, 2012).

Así pues, las decisiones no solo están limitadas a las condiciones del mercado, sino también a las características síquicas necesarias para la ejecución de una empresa (así sea una simulada, como lo es en el presente caso). Sombart (1998) denomina dichas características síquicas como el “espíritu de empresa” e incluye tres facetas como el principal motor de motivación y reflejan el deseo de querer triunfar del individuo: ser conquistador, negociador y organizador.

La primera de ellas implica un espíritu libre, energía intelectual, tenacidad, firmeza de voluntad audacia y perseverancia. Esta faceta podría estar relacionada con la perspectiva financiera relacionada en el juego.

La segunda de ellas implica la persuasión, llamar la atención, generar confianza y discernir la verdad. Está relacionada fuertemente con el contexto comercial de una organización (persuasivo y un tanto utilitarista), con un fin claramente definido: vender.

Y la tercera de ellas requiere de habilidades para el desarrollo de funciones de organización, dirección, coordinación y control. Se relaciona con una visión más amplia del juego y la implicación gerencial de una decisión centrada en la construcción de valor; tanto para la empresa misma como para los grupos de interés a los que atiende.

Las tres facetas descritas están muy cercanas a las características de un líder situacional (Sánchez y Rodríguez, 2010). Se estimula el desarrollo de una habilidad blanda requerida por todo gerente, que es afrontar situaciones de mercado bajo determinadas coyunturas situacionales que se presentan. En este caso, dentro de la historia del juego fortaleciendo su autonomía intelectual en procesos de presión directiva y riesgo empresarial.

## **Desarrollo de la experiencia de aprendizaje**

Un juego de simulación se sustenta en la evaluación de una situación particular que cuenta con una problemática que lleva al estudiante a evaluar información, para tomar decisiones que luego lo llevarán a escenarios resultantes particulares. Este tipo de aprendizaje necesita definiciones precisas de resultados predecibles, donde los objetivos, las restricciones, las reglas y las consecuencias estén claramente estipuladas (Bontchev y cols., 2011). Es decir, es un juego de entradas y salidas.

Para construir los escenarios fueron usados datos reales de consumo de bebidas no alcohólicas, segmento de bebidas hidratantes de Colombia. Fueron recogidos de las bases de datos de Euromonitor International (2019). Dicha información sirvió para construir la situación de entrada del juego en función de unidades vendidas, tamaño de mercado, rentabilidad media por empresa y valor de mercado en dinero.

No obstante, no era lo suficientemente amplia para cubrir la totalidad del escenario inicial, con lo cual se empleó un modelo conjunto basado en elección para completar los datos existentes; y así plantear por completo el escenario inicial.

La práctica de emplear modelos conjuntos basados en elección o choice base conjoint (CBC, por su nombre en inglés), es bastante común para la estimación de valores parciales en un proceso de segmentación de mercados (Desarbo y cols., 1995). Asimismo, el uso de esta técnica se considera particularmente apropiada en este tipo de situaciones en las cuales no hay datos de mercado disponibles que sean reales o suficientes (Ewing y Sarigöllü, 2000). Lo anterior se consideró como una ventaja importante para completar la información requerida para el simulador.

Con este método se determinó el número de segmentos de mercado con los cuales se podría trabajar, el tamaño de cada segmento de mercado y los valores de participación conjunta a nivel de segmento; utilizando datos recolectados con un estudio previo de intención de consumo. El cuestionario de dicho estudio fue aplicado en línea a una muestra de 1000 individuos; de los cuales se descartaron 312 por estar inconclusos, o evidenciarse sesgos o inconsistencias de respuesta.

A los encuestados que participaron en dicho estudio, se les presentaron diferentes opciones de bebidas hidratantes para elegir. Cada opción contenía únicamente los atributos del producto, sin la marca o elementos de identidad formal de la misma. Ello para evitar sesgos por afinidad o lealtad de marca. El cuestionario también buscaba evaluar los atributos, mediante escalas de medición a fin de establecer atributos con mayor o menor aceptación.

Con la información recogida y la aplicación del modelo de CBC, fueron propuestos los escenarios de salida posibles en función de aceptación de atributos y precios de las bebidas. Esto combinado con los datos extraídos de los informes de Euromonitor International (2019), permitió construir rangos de estimaciones y supuestos de ventas potenciales por mercado, participación

de mercado y márgenes de contribución o rentabilidad. Los anteriores se dieron como posibles escenarios de salida para que los estudiantes evaluaran, bajo esos tres conceptos, sus decisiones de construcción de producto y generación de valor.

Se construyó un modelo matemático muy sencillo que se explicó en el guion. Con este guion, el equipo de diseño gráfico inició el desarrollo de mockups e interfaces de usuario; y el equipo de desarrollo trabajó con el lenguaje de programación Angular integrando las animaciones 3D de los personajes y de los espacios de la empresa de bebidas energizantes. Todo se integró en un software a través de la Peibox. Es un software-caja donde están las experiencias de aprendizaje de la Institución, y se conecta con el aula virtual para el acceso de los estudiantes.

## Conclusiones

El juego resultante de este proyecto es una herramienta didáctica para estudiantes de la especialización en modalidad virtual. Sin embargo, tiene la gran ventaja que puede ser aplicado en diversos contextos de formación; es decir, se puede aplicar en cursos presenciales y en programas de formación gerencial para empresas.

Es evidente el cambio con la estrategia que se tenía anteriormente en el módulo de Juego Gerencial. Se espera que el impacto en los estudiantes aumente; no solamente respecto a su rendimiento académico, sino también a su motivación.

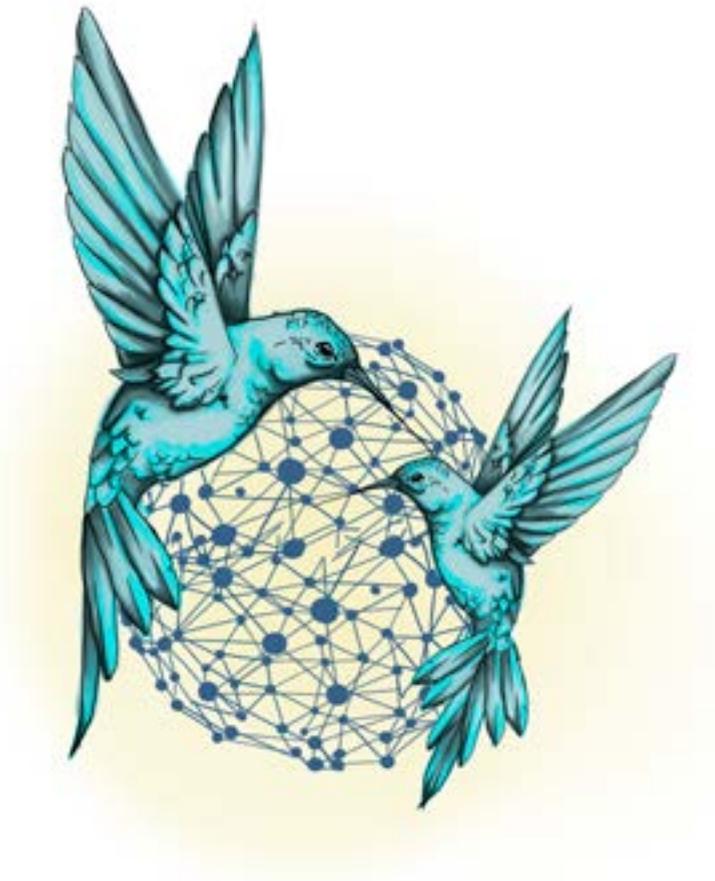
De igual manera, al ser un software que ofrece un caso personalizado al estudiante, se espera un mayor compromiso e implicación con el módulo dado que reúne la aplicación de muchos de los conocimientos adquiridos en la especialización.

## Referencias bibliográficas

Ayala, F. (2009). Potencialidades pedagógicas de los entornos de simulación, desde la perspectiva de la cognición situada. *Tecné Episteme Y Didaxis*: TED, 25. <https://doi.org/10.17227/ted.num25-468>

- Benítez-Montañez, O., Botero-Medina, R. y Alonso-González, A. (2017). Simuladores de negocios para el programa de *Marketing* como herramienta de aprendizaje y construcción de habilidades gerenciales. *Revista Civilizar De Empresa Y Economía*, 7(12), 125-142. <https://doi.org/10.22518/2462909X.687>
- Bontchev, B., Vassileva, D. y Traicheva, V. (20-21 de octubre de 2011). Putting Edutainment in Practice: From Courseware Authoring to Logic Games. En D. Gouscos y M. Meimaris (Eds.), *Proc. of 5th European Conference on games Based learning llevado a cabo en Atenas, Grecia*.
- Contreras, R. S. (2014). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia - RIED*, 19(2), 27-33.
- Dávila, C. (2012). *Empresariado en Colombia: una perspectiva histórica y regional*. Ediciones Uniandes.
- Dávila, C., Pérez, G., Ospina, J. y Molina, L. (2008). *Una mirada a la historia del mercadeo en Colombia*. Testimonio de Enrique Luque Carulla, 1930 - 2006. Editorial Uniandes.
- Desarbo, W. S., Ramaswamy, V. y Cohen, S. H. (1995). Market Segmentation with Choice-Based Conjoint Analysis. *Marketing Letters*, 6(2), 137-147. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.1007/BF00994929>
- Euromonitor International. (2019). *Business Dynamics Colombia*, Alcoholic and nonalcoholic beverages in Colombia. <https://www.euromonitor.com/alcoholic-drinks-in-colombia/report>
- Ewing, G. y Sarigöllü, E. (2000). Assessing Consumer Preferences for Clean-fuel Vehicles: A Discrete Choice Experiment. *Journal of Public Policy & Marketing*, 19(1), 106-118.
- Gómez-Martín, P. P., González-Calero, P. A. y Gómez-Martín, M. A. (2004). Aprendizaje basado en juegos. *Ícono*, 14(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1335379>
- Hoyos, J. I. (2019). Enseñanza de habilidades argumentativas básicas a través de un juego serio online. *Revista Iberoamericana de Argumentación*, 18, 38-67. <https://revistas.uam.es/index.php/ria/article/view/11144>

- Kenny, R., y McDaniel, R. (2011). The role teachers' expectations and value assessments of video games play in their adopting and integrating them into their classrooms. *British Journal of Educational Technology*, 42(2), 197-213.
- Matute, J. y Melero, I. (2016). Game-based Learning: Using Business Simulators in the University Classroom. *Universia Business Review*, 51, 72–111. <https://doi-org.ez.urosario.edu.co/10.3232/UBR.2016.V13.N3.03>
- Mesa, R. (2012) La formación administrativa apoyada en juegos gerenciales. *Revista Universidad Eafit*, 98, 43-57. <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/download/1245/1130>
- Roca, J., Reguant, M. y Canet, O. (2015) Aprendizaje Basado en Problemas, Estudio de casos y metodología tradicional: una experiencia concreta en el grado en Enfermería. *Social and Behavioral Sciences*, 196, 163-170. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.029>
- Sánchez, E. y Rodríguez, A. (2010). 40 Años de la teoría del liderazgo situacional: una revisión. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 42(1), 25-39. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80515880003.pdf>
- Sandi, J.C. (2018). *Juegos serios para la indagación de competencias tecnológicas que puedan integrarse en la práctica pedagógica del profesorado* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de la Plata, Argentina. <https://doi.org/10.35537/10915/71063>
- Sombart, W. (1998). *El buen Burgués. Contribución a la historia espiritual del hombre económico moderno*. Alianza.
- Talluri, K.C. (2009). The Customer Valuations Game as a Basis for Revenue Management. *Game Theory & Bargaining Theory eJournal*, 22. <https://pdfs.semanticscholar.org/05a4/e02cd4d467efea7c35428b358e6cc82e4246.pdf>
- Vergara del Pino, D. (2008). *Desarrollo de un simulador de las operaciones de la aerolínea LAN para el entrenamiento de la gerencia comercial de pasajeros en Revenue Management* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago de Chile. [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103292/vergara\\_dp.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103292/vergara_dp.pdf?sequence=3&isAllowed=y)







- Capítulo 13 -

## Juego para el Cuadro Integral de Mando

### Autores

- **Ronald Mauricio Martínez Contreras.** Es Administrador de Empresas del Politécnico Grancolombiano y Magíster en Administración Financiera de la Universidad Sergio Arboleda. Tiene más de 10 años de experiencia en cargos directivos y ejecutivos en empresas del sector real, financiero y de servicios. Ha permanecido vinculado al sector educativo desde hace más de 4 años. En la actualidad, es el director del Departamento Académico de Administración del Politécnico Grancolombiano. *Correspondencia:* [romartin@poligran.edu.co](mailto:romartin@poligran.edu.co)

- **Mario Cesar González Triana.** Es Administrador de Empresas del Politécnico Grancolombiano. Tiene especialización en Gerencia Estratégica en Telecomunicaciones de la Universidad de Amberes en Bélgica. Es profesor de Administración desde hace más de 30 años.

*Correspondencia: mcgonzal@poligran.edu.co*

## Resumen

Uno de los elementos fundamentales para construir un pensamiento estratégico en un profesional en el área de Administración de Empresas es el Cuadro Integral de Mando. Sin embargo, las metodologías de enseñanza en torno a este tema son muy similares. Este proyecto nace pensando en generar un proceso que comprometa más a los estudiantes y los afiance en la apropiación de la metodología Balanced Scorecard. Esta metodología plantea un juego serio con elementos de gamificación, cuyo propósito es formativo. Su primera fase es un objeto de aprendizaje que orienta al estudiante en la construcción de objetivos con elementos SMART, y que puedan diferenciar los indicadores y las metas. Estos son la base fundamental para un desarrollo apropiado del cuadro integral de mando, ya que de allí se desprende el resto del juego. Este proyecto desarrolla un juego disruptivo en el mercado, porque pone al estudiante a jugar con diferentes tipos de empresas. Debe partir desde el mapa estratégico, configurar el cuadro integral de mando, luego revisar diversos perfiles para contratar a los responsables en cada perspectiva. También debe tomar decisiones y adquirir diversos activos con el fin de alcanzar las metas propuestas en los planes tácticos, que le permitan cumplir los objetivos y lograr mejorar los resultados para la empresa.

## Palabras clave

Cuadro integral de mando, indicadores de gestión, objetivos Smart, metas, planes tácticos, estrategias gerenciales, aprendizaje basado en juego, gamificación y juego serio.

## Introducción

Una base del pensamiento estratégico es la capacidad de llevar a la realidad la aplicación de un plan estratégico. El cuadro integral de mando es una

herramienta que permite gestionar la empresa, y medir su evolución a través de indicadores y metas. Por lo tanto, se hace necesario que el administrador de empresas adquiera competencias de análisis, toma de decisiones, gestión del cambio y liderazgo. Con este propósito, se desarrolla el juego de cuadro integral de mando. Su objetivo de aprendizaje es que el estudiante comprenda, apropie y aplique todos los componentes que hacen parte de esta herramienta de gestión. No se pretende que el estudiante llene el cuadro como tal, sino que analice la situación y pueda construir sus objetivos, plantear sus metas e indicadores y gestionarlos; con el fin de lograr los mejores resultados para la empresa.

El juego se compone de tres empresas (comercializadora, manufacturera y de servicios); y cuenta con una actividad introductoria para la construcción adecuada de objetivos, indicadores y metas. El estudiante actúa como el CEO de la compañía. Desde esta posición debe armar el mapa estratégico para determinar los objetivos que debe alcanzar, con el propósito de cumplir con la estrategia propuesta. Posteriormente, selecciona los indicadores y metas requeridos para el cumplimiento de los objetivos. Después contrata a su equipo de trabajo. A partir de allí, gestiona la compañía mediante la toma de decisiones estratégicas que incluyen planes tácticos y adquisición de activos. Con sus decisiones obtiene resultados que afectan sus indicadores y, a su vez, estos se comparan con los de la competencia (que son sus compañeros de aula).

El juego hace parte de una estrategia transversal para todo el programa de Administración de Empresas del Politécnico Grancolombiano, y se pretende fortalecer la formación de consultores. Esta herramienta es la continuación del juego de matrices estratégicas realizado para el módulo Proceso Estratégico I, y es previo al software de diagnóstico empresarial, donde el estudiante debe implementar la estrategia en una compañía real.

Este documento relata cómo fue el proceso de diseño pedagógico, estructuración y desarrollo del juego serio; el cual está diseñado para estudiantes que van a mejorar sus conocimientos y habilidades de pensamiento estratégico. Además, es una herramienta disruptiva que transforma las metodologías existentes para el aprendizaje del cuadro integral de mando, a través de una experiencia inmersiva.

## Marco teórico

### Problemática que atiende

El eje central del módulo de Proceso Estratégico 2 es el cuadro integral de mando, por la aplicabilidad que tiene en la gestión de cualquier tipo de empresa. A través del proceso de mejoramiento curricular se detectaron varias falencias. La primera consiste en que no existe un componente práctico que permita la aplicación del cuadro integral de mando. Por otra parte, cada tutor trabaja la metodología según como la comprende; con lo cual no se enseña una unidad de criterio en los estudiantes. Esto se refleja en módulos posteriores (Diagnóstico Empresarial), en los cuales aplican estos conceptos a empresas reales.

Dentro del diseño de la estrategia se pensó inicialmente en implementar un software de Balanced Scorecard. Sin embargo, el componente didáctico es limitado y los estudiantes terminan llenando el cuadro sin entender las bases conceptuales de la metodología (que es lo realmente importante). Esto se evidencia cuando los estudiantes deben proponer sus estrategias, objetivos y metas, ya que se observa una brecha entre lo que propone el estudiante y la estructura que debe tener cada uno de estos componentes de la planeación estratégica. Dentro de los problemas más comunes que se identifican se observa que los estudiantes proponen metas irreales o dan circunloquios; y no son factibles, porque no tienen indicadores de gestión claros o adecuados para los objetivos propuestos.

Dado lo anterior, y a diferencia de otras herramientas de software centradas en plantillas de trabajo, se propone un juego que incluye varios factores: la competencia con los otros que produce cohesión educativa llevándolos a la obtención de mejores resultados, a un incremento en la motivación y mejor apropiación de la metodología desde lo lúdico. También abarca todo el proceso, desde la configuración del plan estratégico hasta la evaluación, seguimiento y toma de decisiones con respecto a la gestión del negocio.

### Antecedentes

Son múltiples los softwares que existen de Balanced Scorecard. Tienen diversas tendencias, desde el diligenciamiento del cuadro, hasta juegos de preguntas sobre los conceptos de la metodología. También es común encontrar plantillas en Excel que permiten diligenciar, e ir paso a paso en la metodología.

*Cerebriti*<sup>35</sup> presenta un juego de crucigramas con preguntas sobre el cuadro integral de mando. Aunque es interesante como actividad de repaso, no cumple con el propósito práctico de aplicación; la cual es una de las necesidades de aprendizaje para este proyecto.

*Pensemos*<sup>36</sup> propone un software para gestionar el Balanced Scorecard (BSC) denominado Top 30. Es una suite empresarial y se aplica en organizaciones. Permite enlazar estrategias y objetivos desde las cuatro perspectivas que se definen como: desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de negocio y aprendizaje y crecimiento. Sin embargo, es un software empresarial útil para diligenciar el BSC. Su funcionalidad es empresarial y no académica.

*Isotools*<sup>37</sup> presenta un software con funcionalidades similares para diligenciar a nivel empresarial el BSC. *BSC Designer*<sup>38</sup> es otro software para diligenciar el BSC que trabaja por Kpi o indicadores, y hace un seguimiento de las actividades a través de semáforos de tareas.

BSC Consultores es otra empresa que cuenta con una herramienta<sup>39</sup> para monitorear y controlar el desempeño de la organización empleando la metodología. En esta herramienta se hace la configuración inicial del sistema; se ingresan los tipos de usuario, las unidades de negocio, los responsables y sus compromisos, el plan estratégico, los productos estratégicos, de gestión, y la configuración de las perspectivas. En fin, todo lo necesario para correr el BSC.

Tal vez el juego más completo que se encuentra es el que está desarrollando *GameLab*<sup>40</sup>. Consiste en un CEO que debe elaborar el mapa estratégico, crear el valor de la marca, plantear las estrategias y los indicadores, y luego comparar las iniciativas. Tiene como propósito que los usuarios aprendan a traspasar una visión de negocio a un mapa estratégico, identificar el logro de cada objetivo y comprender las iniciativas llevadas a cabo para la compañía. Este juego presenta grandes similitudes con el juego desarrollado en este proyecto. Son los únicos que abordan la simulación en toma de decisiones y la gestión de las mismas; aunque no se logra evidenciar si hay una competencia entre jugadores como sucede en este proyecto. Tal vez las similitudes se encuentran porque está pensado desde lo educativo, de un aprendiz que va a apropiarse la

35 <https://www.cerebriti.com/juegos-de-tecnologia/cuanto-sabes-de-bsc-y-kms>

36 <https://pensemos.com/software-balanced-scorecard-bsc/>

37 <https://www.isotools.org/software/#>

38 <https://bscdesigner.com/es/descargar-cmi-software>

39 [http://www.bscconsultores.cl/balanced\\_scorecard\\_software.html](http://www.bscconsultores.cl/balanced_scorecard_software.html)

40 <https://www.gamelabeducation.com/es/games/balanced-scorecard-game/>

metodología, no desde la visión de alguien que ya la conoce y va a aplicarla en la empresa.

Sin embargo, el juego propuesto en este proyecto se diferencia de los softwares presentes en el mercado porque inicia con la adecuada redacción de los objetivos, los indicadores y metas. Es una actividad formativa pensada en la comprensión de la estructura de un objetivo Smart, y termina con la medición del desempeño. Otro aspecto diferencial del juego es que incluye la selección de personal, tanto en la parte gerencial como de liderazgo. Se busca que los estudiantes conformen el equipo más apropiado para la consecución de sus objetivos. Elegir bien un equipo es indispensable para la obtención de buenos resultados.

## **Estrategia de enseñanza**

Como la mayoría de los proyectos realizados en el Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo (LEAI), la estrategia diseñada por los profesores es una fusión de diferentes metodologías activas. En este caso, tiene componentes situados, lúdicos, de “aprender haciendo” y de la metodología por casos. Es el primer software desarrollado en el LEAI que combina un objeto de aprendizaje (OA) con un ambiente inmersivo (AI).

Es importante hacer claridad porque podría pensarse que un AI al ser empleado en un ámbito educativo se vuelve en un OA. Para el equipo de trabajo, un OA es un objeto puntual que trabaja un aprendizaje específico y posee interacción básica. En cambio, un AI es un desarrollo que cuenta con una narrativa y recrea una situación empresarial obedeciendo a un proceso laboral. Mientras que el OA es más informativo, el AI requiere del compromiso, la inmersión y, sobre todo, se centra en la aplicación del conocimiento por parte del estudiante.

Para el equipo académico era muy importante que, respecto al diseño pedagógico, el estudiante diferenciara un objetivo de las metas. El objetivo ayuda a medir el logro de una estrategia, mientras que la meta facilita medir el logro del objetivo. Ambos términos se confunden usualmente por parte de los estudiantes. Según Simonotti (2013, p.5): “Los objetivos de negocio se expresan en indicadores numéricos con definiciones operativas, que pueden medirse en cualquier instante de tiempo. Así, la validación entre objetivo y cumplimiento es inmediata de realizar”. De igual manera, es fundamental que sean claros los indicadores. Estos son la unidad de referencia para evaluar el

cumplimiento de la meta. Por lo tanto, meta como indicadores deben estar alineados y ser coherentes.

La primera parte del diseño se centró en apropiar la elaboración de objetivos con la metodología SMART, de acuerdo con Simonotti (2013, p.6). Este acrónimo significa: Specific (específico), Measurable (medible), Assignable (asignable), Realistic (realista), Time related (en un marco temporal). Se elaboró un OA que lleva al estudiante paso a paso a construir objetivos, de acuerdo con la metodología. Este OA introduce al estudiante en la metodología Cuadro Integral de Mando (Balanced Scorecard). Antes de empezar a trabajar el cuadro, es indispensable tener claros los objetivos a cuatro periodos para el juego, las metas anuales y los indicadores para cumplir dichos propósitos.

Cuando el estudiante pasa el OA (en el mismo software), empieza el juego. Se construyó una metanarrativa, con avatares que le presentan al estudiante la empresa donde ejercerá como CEO y la Junta Directiva a la que debe responder. Esta Junta Directiva, hará retroalimentación al estudiante en sus primeros pasos.

Luego de la presentación, el estudiante debe realizar la primera jugada armando el mapa estratégico y seleccionando los objetivos a cumplir para su periodo inicial (de cuatro años). Cuando lo estructura, se lo presenta a la junta y esta le retroalimenta según el caso. En la segunda jugada, el estudiante debe seleccionar las metas e indicadores que empleará para ese mapa estratégico aprobado por la junta. De nuevo los presenta a la junta, esto se hace con un diseño de puzzles y el estudiante los arma como lo considere apropiado. Nuevamente la junta retroalimenta y le indica qué aprueba y qué no. De esa manera obtiene el cuadro integral de mando. La siguiente jugada se centra en la conformación de los equipos. Para ello, elige los gerentes de cada área según las perspectivas del cuadro integral de mando (financiera, de clientes, procesos internos, crecimiento y aprendizaje); también nombra los líderes. Con los equipos conformados empieza a gestionar sus metas para cada periodo. Con tal fin, implementa planes tácticos y adquiere activos para su operación. Cada periodo tiene un cierre donde se miran los indicadores de su empresa y se comparan con los resultados de los compañeros, por medio de una tabla de posiciones.

El proyecto se plantea como una estrategia de aprendizaje situado, porque se recrean situaciones empresariales. Se plantearon tres casos iniciales. Cada uno corresponde a un tipo de empresa: comercializadora, manufacturera, de

servicios. Asimismo, se planteó de tal forma que se puedan ingresar más casos ampliando el espectro de empresas. El juego le asigna la empresa al estudiante como pasa en la vida real, donde el profesional debe desempeñarse en diversos campos o sectores económicos. De igual manera, los planes tácticos y los activos se ajustan a los indicadores de acuerdo con el caso, lo que permite una variedad de proyectos para diferentes aulas. Los casos son elaborados teniendo en cuenta situaciones empresariales que permitan la inmersión de los estudiantes en un contexto próximo al real. Según Díaz (2003, p.6), las simulaciones situadas involucran a los alumnos en la resolución de problemas o casos, con la intención de desarrollar el tipo de razonamiento y los modelos mentales de ideas y conceptos.

Otro rasgo de la inmersión que se tiene en cuenta para el proyecto es el “aprender haciendo”. Se tienen varias actividades tipo puzzle, donde el estudiante arma el mapa estratégico y el cuadro integral de mando. Luego tiene un proceso de análisis y toma de decisiones, que es fundamental en el trabajo del administrador. Sus decisiones influyen en el resultado de sus indicadores, lo que significa una mayor inmersión cognitiva; porque el éxito de su estrategia dependerá de la toma adecuada de decisiones y el desarrollo de los planes tácticos apropiados a sus objetivos. Lo mismo funciona para los activos que adquiera. “Aprender haciendo” consta de cinco pasos fundamentales según Gómez, Gómez y González (2007, p.26): 1. Selección de los conceptos a practicar y 2. Selección del ejercicio: estos procesos los da el software a partir de los diseños de los casos hechos por el docente; 3. Resolución del ejercicio: los estudiantes realizan las actividades (que aquí se denominan “jugadas”) por lo que se enmarca en un proceso de juego serio. Aquí el estudiante toma las decisiones, conforma sus equipos de trabajo, elige sus planes tácticos y adquiere sus activos; 4. Verificación de la solución: el sistema toma las decisiones de los estudiantes y las cuantifica. Estas son comparadas con la solución válida, para evaluar su corrección; y 5. Feedback: el software da una retroalimentación de acuerdo con la jugada. Sin embargo, la estrategia también está diseñada para que el estudiante reciba consejos o explicaciones de su docente o tutor.

Dentro de la planeación siempre se planteó el proyecto como un juego serio por la facilidad que da a los participantes de experimentar una situación, donde debe aplicar el cuadro integral de mando a una empresa; y tomar decisiones que afectan inversiones, tiempos, contratación de personal sin afectar a una empresa real. De acuerdo con Aldea y cols. (2014, p.183), el juego ayuda a

familiarizarse con el Balanced Scorecard. Además, promueve una nueva forma de pensamiento más estratégico. Aldea y cols. (2014), plantean que un error común en los juegos serios es pensar que una actividad es suficiente para que el estudiante sea exitoso en motivación y metas educativas. Por lo tanto, se propone para este proyecto un equilibrio entre el mundo real (porque toma casos de diversas empresas), la carga cognitiva (es decir, lo que aprende el estudiante en el juego), la interactividad y atracción a la situación.

Al interior del juego, se busca la cohesión social que lleve a los estudiantes a competir por obtener los mejores resultados. Este juego cuenta con elementos de gamificación (ludificación) por medio de un ranking que mide el desempeño en el crecimiento de los indicadores de la empresa. Espinosa y Eguía (2016, p.28) sostienen: “El término gamification se ha extendido y nos hace hablar de utilizar elementos del juego para mejorar el compromiso y la motivación de los participantes. Es un concepto diferente a serious game o a game-based learning”. El serious game es un juego con propósitos formativos y no de entretenimiento. En cambio, las experiencias gamificadas emplean elementos de los juegos, como recompensas gráficas y una organización de acuerdo con los resultados. Por eso es importante establecer un punto, dado que puede pensarse que por realizar un juego serio implica necesariamente elementos gamificadores, y no es así.

## **Modelo para la simulación**

La Revolución Industrial trajo consigo la aparición de la máquina de vapor y, con ella, la incorporación de esta tecnología en procesos que antes se hacían de forma manual. La industria textil inglesa del siglo XIX es un gran ejemplo de ello (Chaves, 2004). Sin embargo, el salto exponencial en la productividad de las empresas logrado durante este periodo se debió únicamente a aspectos tecnológicos; dejando de lado los conceptos de eficiencia y eficacia en las organizaciones. No es sino hasta con Taylor (1914) y su Teoría de Administración Científica y el estudio de tiempos y movimientos, que se sentarían las bases para (lo que más adelante serían) los indicadores de gestión. Sin embargo, en esta versión inicial de indicadores, estos se aplicarían únicamente para medir la producción eficiente de la mano de obra, sin que haya una relación de causalidad con un objetivo estratégico más allá de incrementar la rentabilidad de la compañía. En esta línea, y luego de la Gran Depresión, se incorporan las ratios financieras como herramientas de análisis de los

bancos para el otorgamiento de créditos (Gremillet, 1989). Como lo manifiesta Nava (2009), la incorporación de ratios financieros en la gestión empresarial permite evaluar objetivamente el cumplimiento los objetivos de la compañía. Sin embargo, Morillo (2004) afirma que la explicación del comportamiento de los indicadores financieros se sustenta en variables no financieras; por lo tanto, el análisis y seguimiento a estas variables facilita la toma de decisiones operacionales y estratégicas.

En este sentido, un sistema de control eficaz exige asociar indicadores de control a las actividades, para traducir los objetivos que inspiran la estrategia (Rincón, 2012, p.16). Esta es la base sobre la cual Kaplan y Norton (1997) propusieron en 1992, el modelo de Cuadro Integral de Mando para la Gestión Empresarial. Este modelo integró (además de la tradicional perspectiva financiera en la gestión de los negocios), las perspectivas de crecimiento y aprendizaje relacionadas con la gestión del talento humano, los procesos internos centrados en la gestión de la cadena de valor del negocio y, por último, la perspectiva de clientes enfocada el componente de mercadeo y ventas de la empresa. Del mismo modo, establecieron una metodología de gestión jerárquica, que parte de la definición de la estrategia empresarial. Dicha estrategia se convierte luego en la misión y visión, sobre las cuales la compañía se plantea unos objetivos estratégicos. Estos objetivos son gestionados mediante planes tácticos, sobre los que se mide su avance a partir de metas e indicadores. Ello de tal modo, que el seguimiento a la gestión del negocio y al cumplimiento de los objetivos estratégicos se hace en el día a día de la gestión del negocio.

Como lo plantean López y cols. (2001), dentro de los beneficios que trae la implementación del Cuadro Integral de Mando se encuentran: la unidad de dirección en torno a la visión de la compañía; el compromiso de las áreas y el conocimiento de los participantes del efecto de su desempeño. En este sentido, el Cuadro Integral de Mando es hoy la herramienta de gestión por excelencia en las organizaciones, no solo por su pertinencia, sino por su papel integrador con otros elementos de la gestión moderna como: los sistemas de administración de riesgos; los sistemas de auditoría y los sistemas integrados de gestión.

## **Desarrollo de la experiencia de aprendizaje**

El proceso de diseño empezó con la estructuración de cada una de las jugadas. A medida que se desarrollaba la estructura, se evidenció la necesidad de complementarla con una actividad donde el estudiante pudiera comprender

y elaborar objetivos empresariales con todos los elementos SMART. Entonces, se diseñó un OA que le permita al estudiante conocer la estructura correcta de un objetivo, y luego construir objetivos con sus indicadores y metas.

Posteriormente, se realizó el guion donde se planearon las diferentes jugadas. El juego inicia con la presentación de la empresa por parte de un miembro de la junta (que puede ser una comercializadora, una manufacturera o una de servicios; esto lo asigna aleatoriamente el juego). El estudiante es el CEO que tiene como reto que la empresa cumpla con su misión y alcance su visión. La empresa está dividida en cuatro áreas fundamentales: finanzas, mercadeo, producción y talento humano (para que exista una asociación con las perspectivas del cuadro integral de mando).

La primera jugada consiste en construir el mapa estratégico de la compañía. Para ello el estudiante debe proponerle a la compañía los objetivos estratégicos y de una serie de objetivos debe arrastrar a las casillas vacías los que consideres más apropiados para cada perspectiva. El estudiante recibe una retroalimentación por medio de las propuestas de la junta directiva.

La segunda jugada se realiza a partir del mapa estratégico aprobado por la junta directiva. Ahora el estudiante debe construir el cuadro integral de mando. Para ello, debe identificar los indicadores de gestión más adecuados y determinar las metas anuales.

En la tercera jugada, el estudiante debe conformar su equipo de gerentes y líderes apropiados para la estrategia adoptada por la compañía. Con este fin, cuenta con una ficha de los perfiles y habilidades; además de la presencia fotográfica de cada persona (realizada por el equipo de diseño del LEAI con la información consignada en el guion) y, de esta manera, el estudiante puede contratar las personas para cada área. Si bien esta jugada no es calificable, el resultado de la gestión del estudiante se evidencia en los resultados de cada periodo.

En la cuarta jugada se empieza a gestionar cada periodo. Aquí, el estudiante debe tomar decisiones seleccionando los objetivos que va a gestionar. Son tres por jugada. Para cada objetivo debe decidir cuál es el plan táctico más adecuado. Luego debe decidir qué inversiones en activos y preoperativos requiere, para la puesta en marcha de su plan. Al finalizar la jugada, se genera el ranking y las siguientes jugadas funcionan de modo similar, porque son para cada periodo.

Para este proceso se creó un personaje que representa la junta directiva, y da al CEO las instrucciones para cada jugada. Este personaje se hace en animación 3D con audios producidos por locutores profesionales, para que el impacto sea mayor en el usuario.

Esta herramienta se desarrolló con Angular para que sea fácilmente navegable en html y se pueda vincular desde el aula virtual.

## **Resultados obtenidos**

El proceso de desarrollo del juego de simulación nació como respuesta a la necesidad de generar escenarios de toma de decisiones empresariales. Toma de decisiones que deberían incluir la aplicación de la metodología de Cuadro Integral de Mando. Lo anterior, en escenarios hipotéticos donde el estudiante tuviera la posibilidad de conocer a fondo esta metodología de gestión empresarial; en el marco del módulo de Proceso Estratégico II. De este modo se espera que para el estudiante sea más fácil aplicar la metodología del BCS en empresas reales. Se encontró que al momento de iniciar el desarrollo no existía ninguna aplicación o herramienta que cumpliera con este propósito, y las únicas existentes se enfocan directamente en la aplicación empresarial del cuadro integral de mando; sin el componente pedagógico ni el componente de simulación.

La primera barrera pedagógica encontrada fue la confusión frecuente en los estudiantes respecto a conceptos fundamentales como objetivo, meta e indicador. A partir de allí, se define un primer juego de introducción único en el mercado; donde el estudiante tiene la posibilidad de interactuar con estos conceptos y aprender jugando. Lo anterior, de tal modo que adquiriera los conocimientos necesarios antes de entrar a tomar decisiones estratégicas dentro del juego de simulación.

Por otro lado, se generaron diversos escenarios de simulación que permitieran vivencias diferentes para el estudiante; se crearon tres empresas de tres distintos sectores de la economía donde se encuentran manufactura, comercio y servicios. Al mismo tiempo, dentro de la programación inicial para cada periodo académico, existe la posibilidad de modificar la estrategia corporativa, los objetivos y los puntajes asignados para cada una de las decisiones tomadas por el estudiante en función de la estrategia asignada. Esto permite que un estudiante que, por alguna razón, repita la experiencia de aprendizaje, se

encuentre ante un panorama totalmente distinto al de la experiencia de aprendizaje inicial.

El módulo de Proceso Estratégico II sobre el cual fue pensado el juego de simulación, tiene relación directa con un módulo posterior que es el de Diagnostico Empresarial. Mientras que el primero de ellos tiene como propósito el aprendizaje de la metodología de cuadro integral de mando; el segundo tiene como finalidad la aplicación de este en una empresa real, mediante un proceso de consultoría desde el aula de clases. En este sentido, el desarrollo de la interfaz (tanto del juego de simulación del primer módulo, como de la herramienta de gestión desarrollada para el segundo) manejan ambientes similares, de tal modo que el estudiante que llegue a Diagnostico Empresarial ya está familiarizado con la estructura del software que utilizará en su proceso de consultoría.

## **Conclusiones**

El método del cuadro integral de mando es ampliamente utilizado en el sector empresarial y se convierte en el eje central, no sólo para la gestión, sino que permite la integración de otras herramientas como los sistemas de administración de riesgos y el sistema integrado de gestión. Esto significa que el desarrollo de un juego con esta metodología es pertinente para cualquier programa académico de Administración de empresas o Afines.

Uno de los principales aportes de este proyecto es la realización de un juego disruptivo que no tiene antecedentes en el ambiente académico. Este juego llega con una finalidad pedagógica enfocada al aprendizaje de la metodología de cuadro integral de mando, que le permita al futuro gerente el dominio de los aspectos más importantes que involucran la ejecución y el control de las estrategias.

La herramienta se diseñó con una secuencia pedagógica que facilita el proceso de aprendizaje, debido a que cada etapa del juego tiene un propósito pedagógico distinto. Además, se plantea como una espiral de aprendizaje donde el estudiante va descubriendo nuevos aspectos de la herramienta Balanced Scorecard.

Este software fortalece la adquisición de competencias para la formación de consultores, que es el principal diferencial del programa de Administración de Empresas del Politécnico Grancolombiano.

El juego desarrollado tiene la ventaja de que se puede emplear en un proceso de formación tanto formal como empresarial; convirtiéndose en una herramienta empleable en diversos ámbitos laborales que precisen implementar la metodología en sus empresas.

## Referencias bibliográficas

- Aldea, A., Iacob, M., van Hillegersberg, J., Quartel, D. y Franken, H. (2014). Serious gaming for the strategic planning process. En S. Marchand-Maillet y K. Lin (Presidencia), *16th Conference on Business Informatics llevada a cabo en Países Bajos*.
- Chaves, J. (2004). Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial. *Revista de Historia*, 17, 93-109. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1158936>
- Contreras, R. S. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, 19(2), 27-33.
- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2). <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Espinosa, R. S. C. y Eguía, J. L. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. Institut de la Comunicació.
- Gómez, M. A., Gómez, P. P. y González, P. A. (2007). Aprendizaje Activo en Simulaciones Interactivas Inteligencia Artificial. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 11(33), 25- 36.
- Gremillet, A. (1989). *Los ratios y su utilización*. Ed. Pirámide.
- Kaplan, R. S. y Norton, D. P. (1997). Cuadro de mando integral (*The Balanced Scoreboard*). Gestión 2000.
- López, E., Rojas, L. y Torres, A. R. (2001). Importancia estratégica del cuadro integral del mando en la gestión empresarial, *Balanced Scorecard. Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, (11), 17-25. <https://www.redalyc.org/pdf/911/91101104.pdf>

- Morillo, M. (2004). Indicadores No Financieros de la Contabilidad de Gestión: Herramienta del Control Estratégico. *Actualidad Contable Faces*, 7(8), 70-84. <https://www.redalyc.org/pdf/257/25700807.pdf>
- Nava, M. A. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(48), 66-628. [https://www.academia.edu/download/48514943/ANALISIS\\_FINANCIERO\\_HERRAMIENTA\\_CLAVE\\_10553-10810-1-PB.pdf](https://www.academia.edu/download/48514943/ANALISIS_FINANCIERO_HERRAMIENTA_CLAVE_10553-10810-1-PB.pdf)
- Rincón, R. (2012). Los indicadores de gestión organizacional: una guía para su definición. *Revista Universidad EAFIT*, 34(111), 43-59. <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/1104>
- Simonotti, F. (1-6 de julio de 2013). Estudio de un caso de fijación de objetivos anuales en una empresa transnacional. En las X Jornadas de Sociología llevadas a cabo en la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. <http://cdsa.academica.org/000-038/242.pdf>
- Taylor, F. W. (1914). Scientific Management: Reply from Mr. F. W. Taylor. *The Sociological Review*, 7(3), 266-269. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1914.tb02387.x>

## Lista de tablas

### Capítulo 2

Tabla 1. Beneficios del consultorio para la IUPG.

Tabla 2. Alcance de las consultorías universitarias, según la Resolución 0312 de 2019.

### Capítulo 4

Tabla 3. Distribución de los escenarios del simulador de pasivos y patrimonio.

### Capítulo 6

Tabla 4. Distribución de los escenarios en el simulador.

*Capítulo 7*

Tabla 5. Estructura de los aplicativos del software de práctica aplicada.

*Capítulo 9.*

Tabla 6. Puntos 360 para cada recorrido

## **Lista de figuras**

*Capítulo 2*

Figura 1. Tipo de asesoría en la implementación del SGSSL en las mipymes.

Figura 2. Tipo de servicio preferido en SSL.

*Capítulo 6*

Figura 3. Facetas de la auditoría.

Figura 4. Documento de estructura organizacional Policalzado S.A.S.

Figura 5. Plano de la empresa.

*Capítulo 11*

Figura 6. Personajes del juego.





# EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Tomo 4

Administración, Finanzas, Contabilidad pública,  
Comunicación, Matemáticas, Física e industrial.

El Laboratorio de Experiencias de Aprendizaje Inmersivo de Educación Virtual del Politécnico Grancolombiano continúa con su serie de publicaciones que reúne las experiencias de innovación realizadas para sus diferentes programas académicos utilizando ambientes inmersivos de aprendizaje, en esta ocasión se presentan varios proyectos de áreas del conocimiento variadas como: Administración, finanzas, contabilidad, pública, comunicación, matemáticas, física e industrial.

Dentro de las experiencias desarrolladas tenemos simuladores de Finanzas Corporativas, Costos por órdenes y por procesos, Política fiscal, Control de calidad, Producción industrial y Eventos discretos. De igual manera, se presentan juegos serios como el de Gerencia Financiera y Pensamiento estratégico. Además, se incorpora un laboratorio online para física en: mecánica, eléctrica y termodinámica con elementos de storytelling. Se crean dos softwares que funcionan como herramientas didácticas para el aula como Diagnóstico de habilidades gerenciales y Diagnóstico integral de empresas en Comunicación estratégica, con la facilidad que pueden aplicarse en el aula como ejercicio de aprendizaje y en cualquier empresa como herramienta de diagnóstico. Se finaliza el proyecto con una herramienta particular para el aprendizaje de la matemática que consiste en un libro interactivo que le permite al estudiante integrar conceptos, actividades, ejercicios, simulaciones en un único ambiente virtual.

Esperamos con estos proyectos continuar promoviendo la innovación educativa en las aulas, sabemos con certeza que las experiencias aquí recogidas serán de utilidad para todos aquellos que buscan arriesgarse a crear, diseñar e implementar mejores estrategias con sus estudiantes.

ISBN: 978-958-5544-71-0



Visítenos en: <https://eduvirtualvisibilidad.poligran.edu.co/>.