

IMPLEMENTACIÓN DE LÚDICA DE OPTIMIZACIÓN BASADA EN EL ALGORITMO DE  
COLONIA DE HORMIGAS SIMULADO EN FLEXSIM

ANDRES FELIPE CARO GONZALEZ

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C

2017

IMPLEMENTACIÓN DE LÚDICA DE OPTIMIZACIÓN BASADA EN EL ALGORITMO DE  
COLONIA DE HORMIGAS SIMULADO EN FLEXSIM

ANDRES FELIPE CARO GONZALEZ

Asesores de trabajo

INGENIERO NESTOR ANDRES CARREÑO FANDIÑO

INGENIERO NELSON VLADIMIR YEPES GONZALEZ

INGENIERO OSCAR OSWALDO ECHAVARRIA

Trabajo de grado para optar al título de profesional en

Ingeniería Industrial

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C

2017

## Tabla de contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Tema.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Identificación del problema.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Descripción del problema.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Formulación del problema .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.1 Sistematización del problema. ....</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Delimitaciones del problema .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Objetivos .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objetivo general.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2. Objetivo específico .....</b>	<b>12</b>
<b>3 Justificación .....</b>	<b>13</b>
<b>4 Marco referencial.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Antecedentes de la investigación.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Marco Teórico .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2.1 Teorías de aprendizaje.....</b>	<b>27</b>
<i>4.2.1.1 Aprendizaje por competencias .....</i>	<i>27</i>
<i>4.1.1.2 Aprendizaje experiencial.....</i>	<i>28</i>
<b>4.1.2 Didáctica .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1.3 Investigación basada en diseño .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1.4 Taxonomía de Bloom .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1.5 Algoritmo de colonia de hormigas .....</b>	<b>29</b>
<b>4.3 Marco conceptual.....</b>	<b>31</b>
<b>4.4 Marco legal .....</b>	<b>32</b>
<b>5 Marco metodológico.....</b>	<b>33</b>

5.1	Tipo de investigación .....	33
5.2	Diseño de la investigación.....	33
5.3	Hipótesis de la investigación.....	33
5.4	Recolección de la información .....	34
6	Resultados.....	36
6.1	Guía de aprendizaje.....	36
6.1.1	Formato de cómo realizar el taller de la guía de aprendizaje.....	42
6.2	Guía de actividad .....	44
6.3	Encuesta .....	47
6.3.1	Resultados de la encuesta .....	48
6.3.1.1	Análisis de datos.....	48
6.3.1.1.1	Análisis Clouster .....	48
6.3.1.1.2	Análisis ANOVA de una via .....	50
6.3.1.1.3	Análisis de fiabilidad de Crombach.....	51
6.4	Tamaño de la población.....	53
6.5	Rubricas de evaluación.....	53
7	Administración del proyecto.....	61
7.1	Estrategias de mercado.....	63
7.1.1	Producto.....	63
7.1.2	Análisis de la competencia.....	65
7.1.2.1	Competencia directa.....	65
7.1.3	Plaza .....	65
7.1.4	Precio.....	65
7.1.5	Promoción.....	66
7.1.6	Estrategias de servicio .....	66
7.1.7	Análisis DOFA del mercado.....	67

<b>8. Recomendaciones</b> .....	68
<b>9. Conclusión</b> .....	70
<b>Referencias</b> .....	72
<b>Lista de tablas</b> .....	73
<b>Lista de ilustraciones</b> .....	74
<b>Cronograma de actividades</b> .....	75
<b>Anexo publicaciones científicas</b> .....	76
<b>Anexo solicitud para pedir laboratorio</b> .....	110

## Introducción

El semillero ideo ha estado trabajando en lúdicas las cuales se desarrollan en la investigación en modelos educativos para la fomentación y mejoramiento de la entrega del conocimiento; adaptando material muy complejo, con heurísticas, costos de producción o secuenciación; para lo cual los resultados han sido comprometedores.

El estudiante de ingeniería industrial debe tener competencias las cuales le ayuden a poder desenvolverse mejor en el campo laboral teniendo habilidad más competitivas, adquirientes de un mercado globalizado propias como competencias, es por esto que la complejidad de entender realmente un sistema de algoritmo de colonia de hormigas puede ser complejo, pero a su vez puede solucionar problemas difíciles de resolver llevando a la reducción de costos aunque no sea el óptimo es lo que más se le parecería.

Este trabajo tiene como fin la implementación por lo cual se creara el diseño de la lúdica, según con estudios previos que se encuentran en los anexos dan el pre-test de fundamentación de la importancia de manejar en la educación sistemas tales como clase invertida, MOOC y taxonomía de Bloom.

Con el fin de entregar experiencia la lúdica se diseñara bajo el criterio de trabajar con simuladores para que el estudiante pueda entender conocimiento complejo de la carrera como ya mencionado anterior mente se utilizara el Flexsim el cual adaptara las condiciones las cuales el estudiantado puede encontrarse en la vida diaria. Teniendo como competencia el manejo de simuladores y heurísticas para resolver problemas en el entorno laboral.

**Palabras claves:** Simulación, lúdica, Heurística,

## Tema

La temática a manejar en este proyecto estará dirigido a la educación en la ingeniería y afines documentado como

Implementación de lúdica de optimización basada en el algoritmo de colonia de hormigas simulado en **Flexsim**

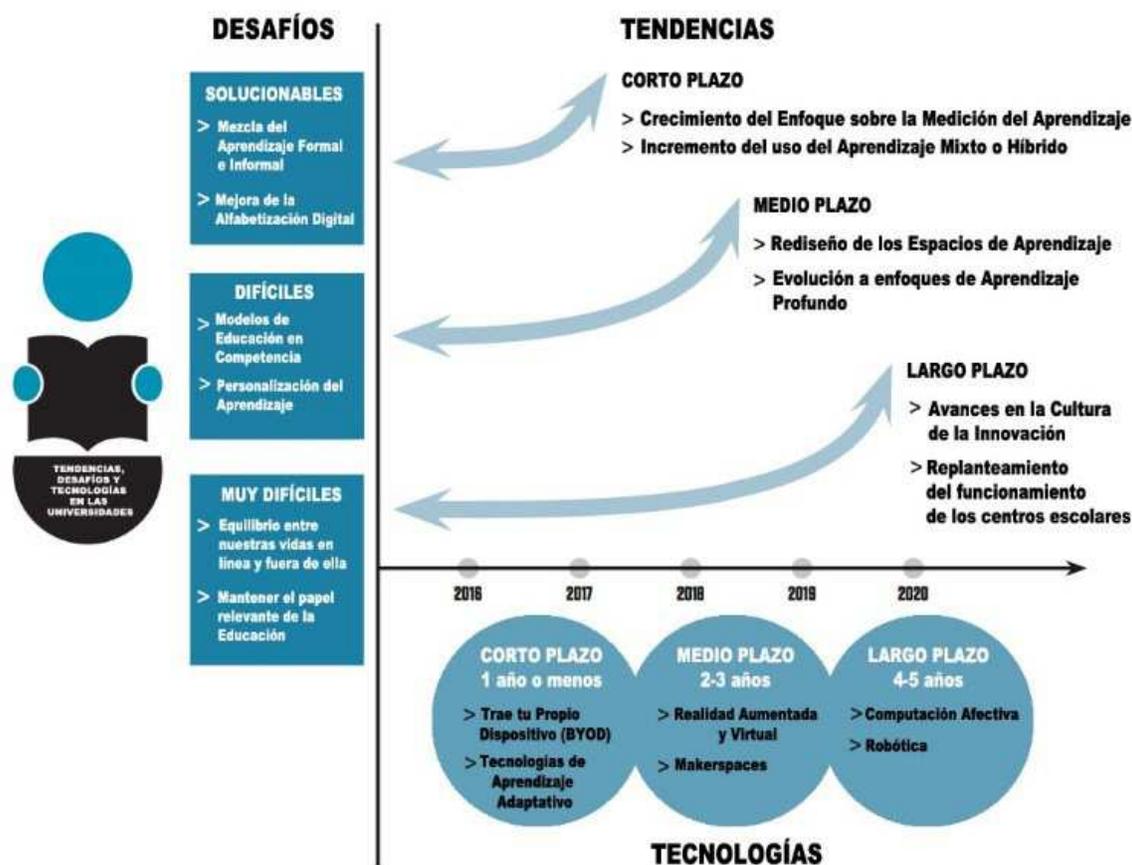
## 1. Identificación del problema

### 1.1 Antecedentes del problema

Actualidad global de la educación presentada por el informe Horizon 2016 traducido por INTEF (2016) y la traducción completa la Universidad Internacional de la Rioja

El departamento de proyectos europeos del instituto nacional de tecnología educativas y de formación del profesorado (INTEF) presenta el resumen del informe the NMC Horizon Report 2016 Higher Education Edition que, producido conjuntamente por New Media Consortium (NMC) y EDUCASE learning Initiative (ELI), identificada y describe las seis tecnologías emergentes que tendrán un impacto significativo en la educación superior en los próximos cinco años (2016 a 2020). INTEF (2016)

Ilustración 1. Desafíos, tendencias y tiempo Horizon 2016



Fuente: “Imagen adaptada de la original en the NMC Horizon Report 2016 Higher Education Edition” INTEF (2016)

Donde las innovaciones en tecnologías en educación según su cronología son:

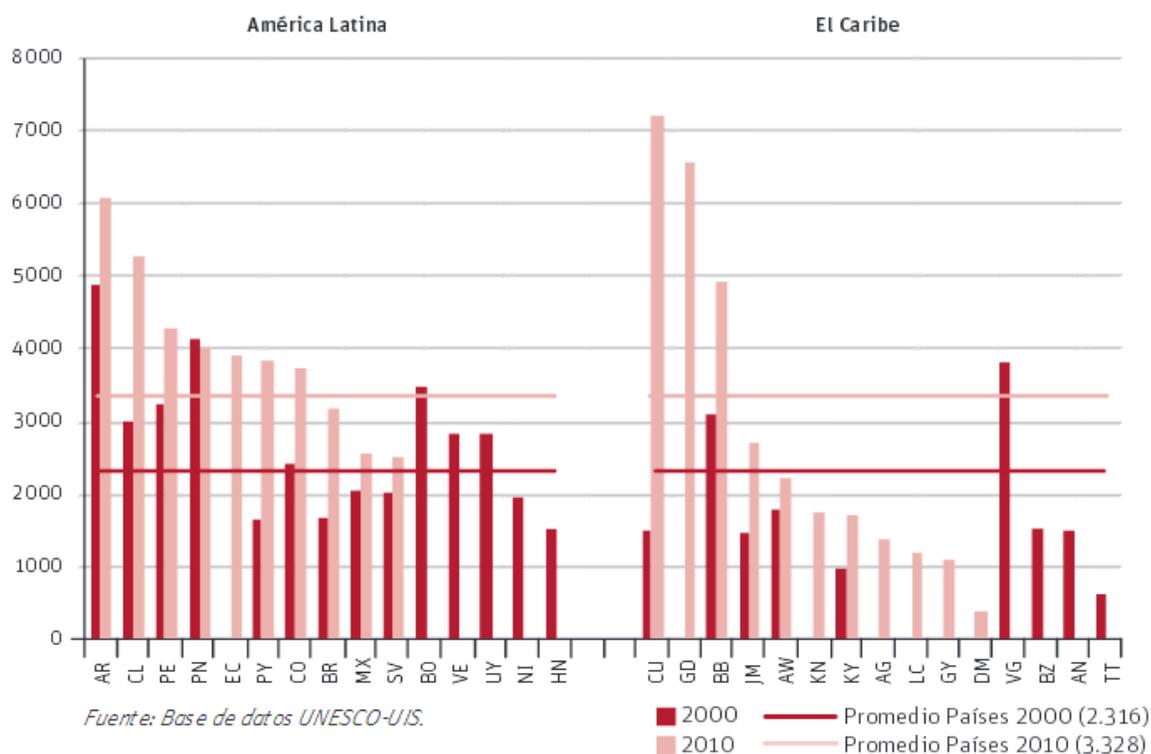
- De primer año a un mes (corto plazo): “Trae tu propio dispositivo (Bring Your Own Device, BYOD)” (INTEF, 2016). es el manejo de la tecnología de los jóvenes como son los celulares, tablets o medios electrónicos para poder sustentarse en clase del conocimiento aumentando la productividad
- De primer año a un mes (corto plazo): Analíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo, donde se lleva a las distintas capacidades de aprendizaje, para que se utilizan diferentes herramientas para personalizar la educación determinando sus necesidades por medio de software donde la primera parte de este análisis es analizar a la persona, la segunda etapa diagnostica y la tercera predice cual es el resultado.
- De dos años a tres años (mediano plazo): Realidad aumentada y virtualidad, son dos herramientas que brindan un alto agrado a la educación pues esta trasfiere conocimientos mediante videos, imágenes y audios; donde puede llegar en cualquier lugar al estudiante donde puede sumergirse en los diferentes entornos educativos o plataformas de conocimiento.
- De dos años a tres años (mediano plazo): Talleres creativos (Makerspace) bajo la filosofía de hazlo tú mismo promoviendo lugares los cuales desarrollen actividades desde diferentes carreras o capacidades del conocimiento estos talleres cuentan con impresoras 3D, ordenadores, plataformas virtuales, software, cortadores laser y máquinas de coser.
- De cuatro años a cinco años (mediano plazo): Educación afectiva dividida por dos partes la detección de emociones y la simulación de emociones por parte de las maquinas; las cuales entenderían al comportamiento humanos, sus necesidades mediante de algoritmos donde muchos campos de la ciencia imaginan a la maquina poder llegar a imitar al hombre en plenitud; donde se podrá reconocer el aburrimiento de los estudiantes y mandar alertas de falta de atención.
- De cuatro años a cinco años (mediano plazo): Robótica es el diseño y uso de máquinas automatizadas para realizar una actividad determinada o múltiples actividades.

Según la (UNESCO, 2013) “La situación educativa de américa latina y caribe hacia la educación de calidad para todos al 2015”: “Los procesos actuales de modernización están en gran medida determinados por la emergencia de la sociedad del conocimiento (también caracterizada como de la información o postindustrial)” (UNESCO, 2013) refiere por tanto el objetivo número tres para américa latina y el caribe en la educación superior es:

Objetivo 3. Velar por que las necesidades de aprendizaje de todos los jóvenes y adultos se satisfaga mediante un acceso equitativo a un aprendizaje adecuado y a programas de preparación para la vida activa. (UNESCO, 2013).

Donde se resalta la importancia de dar una educación de calidad con fácil acceso donde el crecimiento en la educación superior del 2010 al 2015 se mostrará en el siguiente grafico

Ilustración 2: Ilustración 2. Número de estudiantes en educación superior (CINE 5A y 5B) por cada 100,000 habitantes (30 países incluidos).



Fuente: “Informe la situación educativa de américa latina y caribe hacia la educación de calidad para todos al 2015” (UNESCO, 2013)

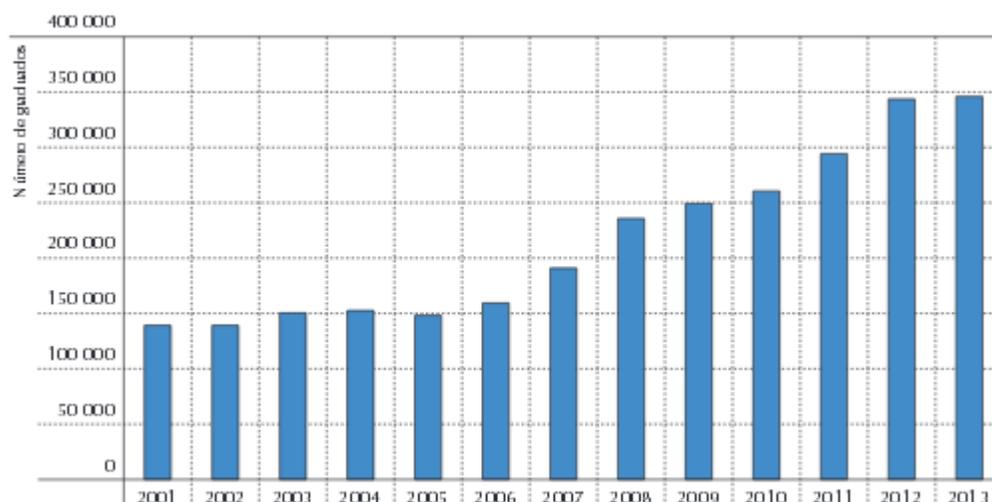
Por lo tanto se puede dar como el crecimiento en la educación superior en Colombia es notorio por lo que se determinan que la facilidad al ingresar en la academia superior a aumentado pero en

el mismo informe de UNESCO (2013) anota “El segundo desafío es responder a las nuevas exigencias que la globalización y la sociedad de la información imponen a los países en vías de desarrollo: generar una capacidad propia de producción científica y tecnológica”.

Colombia como esta en educación según el plan de Colciencias:

En educación y plan de mejora como objetivo “Se quiere invertir en mejorar la calidad y el impacto de la investigación y la transferencia del conocimiento y tecnología” (Colciencias, 2015).

Ilustración 3. Graduados de educación superior (2002 - 2013)



Fuente: OLE (s.d), “estadística de interés, sitio web del observatorio laboral para la educación”  
[www.graduadoscolombia.edu.co](http://www.graduadoscolombia.edu.co)

Donde podemos observar que el crecimiento del país del ingreso de estudiantes a la educación superior a aumentado los últimos años.

Pero el crecimiento de esto no indica que se esté mejorando en el plantel educativo como lo demuestra el saber pro:

El análisis de los resultados de las pruebas SABER PRO del 2014 muestra una cuota importante de bajo desempeño entre estudiantes en todas las áreas de la evaluación. En razonamiento cuantitativo, el 70% obtuvo una puntuación en el nivel 1 de 3. El dominio del inglés y las competencias de escritura también podrían mejorar, puesto que solo el 25% de los estudiantes obtuvieron un nivel intermedio (nivel B) o superior en la prueba de dominio del inglés y solo el 45% de los estudiantes demostró niveles aceptables (por encima del nivel 5 de 8) en la sección de escritura. Como era de esperarse, los programas

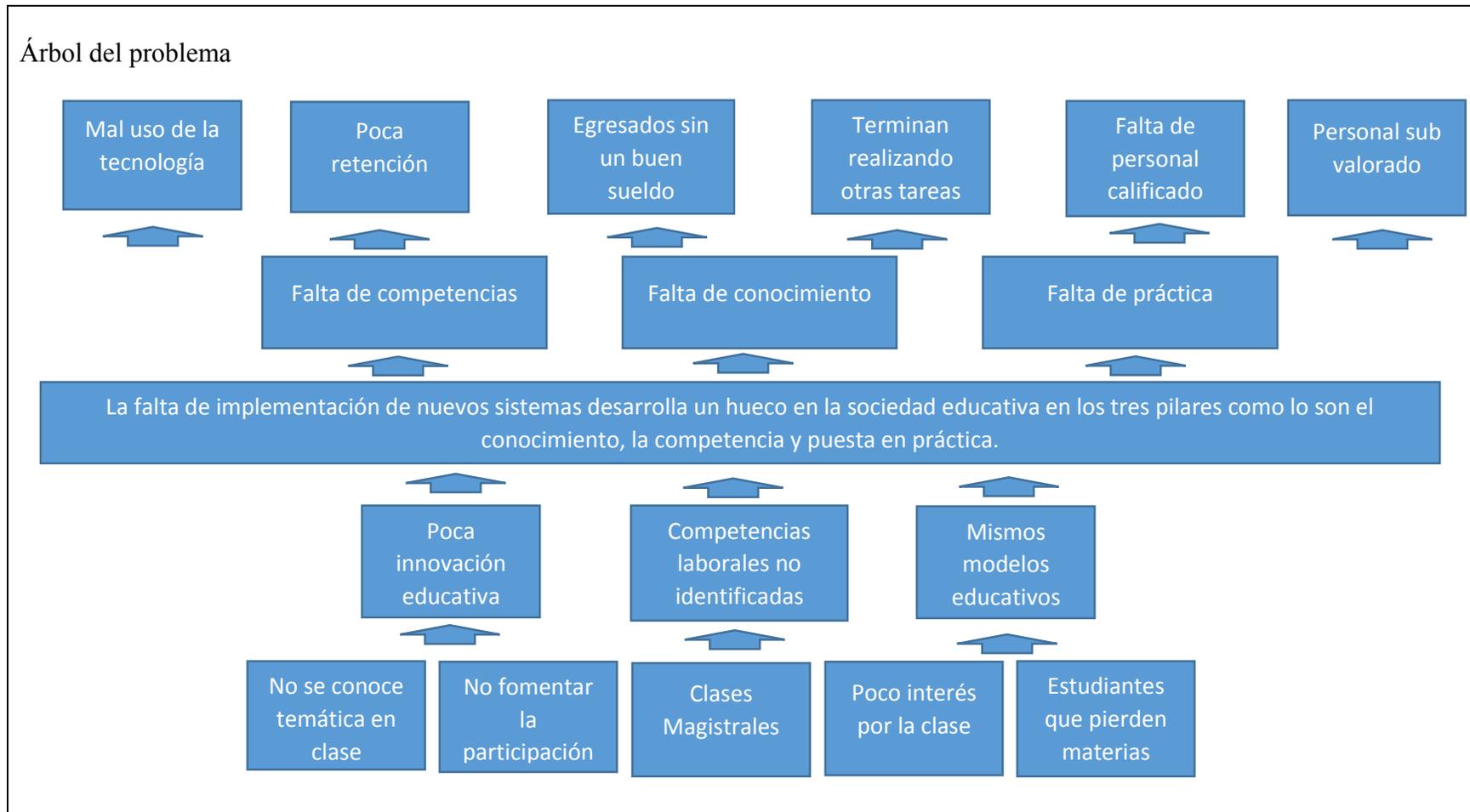
universitarios representan la mayor parte de los mejores desempeños en comparación con otras instituciones, con un 14% de estudiantes universitarios con puntuaciones en el nivel más alto de razonamiento cuantitativo y lectura crítica, comparado con solo el 6% de estudiantes no universitarios (ICFES, 2014). Referenciado en La educación en Colombia (OCDE, 2016 p.290).

Es por esto que el planteamiento de mejoras educativas se ve promovido por las mismas instituciones del campo de mejorar el conocimiento y el cómo entregarlo.

En la Universitaria, el semillero Ideo ha estado enfocado en la mejora de procesos educativos determinados en tres factores, conocimiento, competencias y práctica para lo cual el estudiante se convierte en un autor principal de su aprendizaje.

La singularidad de los procesos de enseñanza se ven formados para establecer que en los campos de ingeniería los estudiantes tienen más dificultades académicas en las materias como investigación de operaciones, costos de producción y matemática financiera. Lo cual retiene a estudiantes en materias fundamentales para el ingeniero industrial ya que las clases catedráticas o problemas complejos no ayudan la facilidad a desenvolverse bien en la parte teórica.

Ilustración 4. Problemas presentados en la educación Colombia ante el mundo



Fuente: Elaboración propia

## 1.2 Descripción del problema

En Colombia la educación superior exige estándares óptimos en sus sistemas educativos, en la implementación orientada a modelos activos de aprendizaje donde los estudiantes encuentren un valor agregado a una educación de alta calidad.

Para poder ser un país competitivo se deberá desarrollar planes donde el entorno educacional con conocimiento pueda desarrollar los estándares deseados pero la educación entregada al estudiante debe tener las características de contraste como lo menciona (INTEF, 2016) en las nuevas tecnologías para poder tener el conocimiento al alcance de todos.

Como sustenta (Calderon, 2016) “Para el logro de nuevos aprendizajes, es necesario generar experiencias concretas en el estudiante y poder formar aprendizajes significativos teniendo en cuenta la metodología lúdica para desarrollar la capacidad de análisis y síntesis del educando.”

Como se puede reconocer la importancia en el país la educación superior tiene propuesta como meta según lo puntualizado de la Yaneth Giha Tovar, Ministra de Educación Nacional de Colombia<sup>1</sup> “Y el Plan Decenal de Educación nos dará la ruta, nos dirá cuáles son las grandes apuestas y los grandes retos que vamos a querer enfrentar en los próximos 10 años para que Colombia pueda avanzar a ser el país mejor educado de América Latina en el año 2025”

Donde el Ministerio de educación tiene como objetivo Formulación, adopción de políticas, planes y proyectos relacionados con la educación superior en Colombia, con el fin de mejorar el acceso de los jóvenes a este nivel educativo; lo que permite, que el país cuente con ciudadanos productivos, capacitados, y con oportunidad de desarrollar plenamente sus competencias, en el marco de una sociedad con igualdad de oportunidades.<sup>2</sup> (mineducacion, 2017)

La lúdica busca dar al estudiante un espacio en el cual se pueda compartir diferentes puntos de vista para el desarrollo de diferentes actividades las cuales explican un temas el cual el desarrollo aunque es complejo su implementación da competencias a quienes participan en estas actividades.

---

<sup>1</sup> Bogotá D.C 20 de abril de 2017 MinEducación rendición de cuentas Fuente página del ministerio de educación, <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-360468.html>,

Por lo cual la universidad agustiniana ha dado pos espacios, recursos y material para poder desarrollar las actividades pertinentes buscando poder brindar espacios los cuales se adapten al mercado para poder tener una importancia en el desarrollo del país donde el semillero ideo ha estado presente en distintas presentación dando a reconocer las actividades realizadas los eventos son RED IDDEAL, ACOFI, REDCOLSI, Presentaciones internas de investigación y CIGI.

Donde el campo de aplicación del algoritmo de colonia de hormigas da soluciones en los diferentes campos de producción y logística (aunque en esta aplicación solo se dirigirá a la parte de producción); puede desempeñarse para solucionar problemas complejos en los diferentes entornos que el estudiante puede afrontar en la vida diaria donde esta da soluciones deseables y reducción de costos. Donde las empresas como las PYMES pueden tener que contratar ingenieros industriales para mejorar su producción y reducir costos.

Por lo cual hacer procesos o cambios en las distintas empresas puede tener un costo alto el desarrollo en sistemas simulados puede ahorrar muchos problemas tanto económicos como logísticos en el sector productivo por lo cual el programa flexsim da como herramienta poder prever los sucesos para optimizar resultados o poder llegar ver si es funcional una propuesta.

En síntesis el trabajo va dirigido a crear una lúdica la cual pueda estar en los fundamentos de mejorar la calidad en la educación del ingeniero industrial, donde el estudiante pueda desarrollarse teniendo como competencia el manejo de la heurística colonia de hormigas y manejo de plataformas virtuales de simulación como es el flexsim

Donde Osorio, M 2012<sup>3</sup> nos dice “¿para que enseñar?, ¿Qué enseñar?, ¿Cómo enseñar? Relación alumno docente y evaluación”

### **1.3 Formulación del problema**

¿Se puede estar en la vanguardia tecnológica educativa, presentando desarrollos donde el estudiante de ingeniería industrial pueda estar aprendiendo, pueda tener práctica de lo que está aprendiendo y pueda desarrollar competencias ante el mercado globalizado ante el sector industrial?

---

<sup>3</sup> Osorio, M. (2012). Unidad 1: Educación y Pedagogía: Aproximaciones para situar un proceso pedagógico en contexto. En curso virtual Inducción a procesos pedagógicos. Versión 2. Bogotá: SENA.

### 1.3.1 Sistematización del problema.

- ¿Se puede desarrollar una lúdica la cual diseñe y explique una temática compleja a los estudiantes de ingeniería industrial?
- ¿Una actividad puede entregar en su labor a sus participantes conocimiento, competencias y dar practica industrial?
- ¿Qué resultados se podrían obtener de la implementación de una lúdica y que se usarían?
- ¿Cómo se sentirá el estudiante ante la temática de una lúdica siendo el, el autor principal?

### 1.4 Delimitaciones del problema

El sistema está desarrollado para poder caracterizar las habilidades de los estudiantes de ingeniería industrial, pero la población esta reducida a personas que entienda sistemas operacionales de producción, que entienda de heurísticas y este en semestre avanzados; ya que este problema a simular tendrá diferentes conocimientos que se deberán adquirir durante la carrera por esto es recomendado, estar en noveno semestre para poder aplicarla con más facilidad y entendimiento que la lúdica requiere. Donde la parte:

- *Geográfica*

El desarrollo de la lúdica se gestiona en el laboratorio 101 de ingeniería industrial de la universitaria agustiniana, en el campus Tagaste: Avenida ciudad de Cali No.11b95, en la ciudad de Bogotá

- *Cronológica*

El proyecto está sustentado en el 24 de Abril del 2017, con la investigación de sistemas heurísticos de colonia de hormigas implementados en producción y simulados en flexsim. En la universitaria agustiniana a la facultad de ingeniería industrial para optar al título de ingeniero industrial.

- *Social*

Los estudiantes de ingeniería industrial de la universitaria agustiniana de noveno y décimo semestre, que estén cursando o vieron la materia de modelaje y simulación o la de automatización, materias que se ven en noveno semestre en esta universidad; Ya que estos estudiantes de noveno y décimo de la universidad agustiniana tienen los conocimientos necesarios para poder desarrollarla con mejor entendimiento la lúdica colonia de hormigas.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Implementación de una lúdica para el aprendizaje de algoritmo de hormigas en producción, mediante la simulación en Flexsim, en los estudiantes de ingeniería industrial de la Universitaria Agustiniana en la materia Modelaje y Simulación.

### **2.2. Objetivo específico**

- Diseñar una actividad lúdica, en la cual se integren los campos de conocimiento de la materia modelaje y simulación.
- Realizar la actividad la cual pueda tener los requerimientos como lúdicos, que entregue al estudiante, conocimiento, competencias y técnica.
- Recolectar por medio de una encuesta la información de aceptabilidad, entendimiento y determine si se llegó al objetivo principal.
- Determinar el impacto de la lúdica.

### 3 Justificación

Según (Sampieri, 2006):

Una investigación debe tener conveniencia (¿para qué sirve?), relevancia social (¿cuál es su trascendencia para la sociedad?), implementaciones prácticas (¿ayudará a resolver un problema real?), valor teórico (¿Se llenará algún vacío del conocimiento? o ¿la información que se obtenga puede servir para un campo del conocimiento?), utilidad metodológica (¿la investigación puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos?).

Donde podemos detallar que (Sampieri, 2006) da como relación a una investigación como justificada “Además de los objetivos y las preguntas de investigación, es necesario justificar el estudio mediante la exposición de sus razones. La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido”.

Desde el campo de ingeniería industrial el ingeniero está en un mundo globalizado en el cual las competencias a tener en el mercado son más altas, por lo cual los estudios técnicos, teóricos y habilidades deben ser más versátiles al trabajo en equipo; por lo cual las lúdicas han demostrado dar a las personas que participan en competencias:

- Trabajo en equipo
- Multiplicar el conocimiento
- Interés por aprender
- Entendimiento de diseños teóricos complejos
- Retentiva de la información.
- Líderes

Para lo cual el ingeniero del siglo XXI debe tener estas y muchas competencias adquiridas para un mundo laboral estricto, donde se fomenta un desarrollo constructivo.

De lo mencionado en párrafos anteriores en el programa de ingeniería industrial de la Universitaria Agustiniense se ha desarrollado actividades para el aprendizaje en los estudiantes de la carrera dando su importancia de entender la simulación de diferentes entornos industriales,

para lo cual en la materia de simulación nos enseñan modelos matemáticos para el desarrollo y solución de problemas industriales.

Donde el semillero ideo ha estado trabajando los últimos 3 años en modelos educacionales como lo son “Diseño de un lúdica de sistema de costos por órdenes de producción basado en el aprendizaje por competencias” (Calderon, 2016), “gestión e innovación en temática educativa clase invertida, MOOC y Lúdica” (Caro, 2016) “Diseño de lúdica integradora” (Silva, 2015), ,“La formación lúdica actividad en los procesos de enseñanza de los ingenieros industriales en el aula estudio caso SCHEDULING” (Yepes, 2014); estos trabajos han tenido el fin de mejorar el conocimiento entregado al estudiante, integrándolo como autor principal en el eje temático realizando retroalimentación, competencias de liderazgo activo y multiplicar el conocimiento.

Por lo cual se dará a entender los criterios de (Sampieri, 2006) los cuales dictan:

- ¿Para qué sirve?, este trabajo tiene como participación activa en las nuevas formas de enseñar ingeniería, donde el estudiante pueda tener mejores competencias para enfrentarse al mundo laboral, las cuales se han demostrado mediante estudios del trabajo *la lúdica: una estrategia pedagógica depreciada* (Chavira, 2015) donde nos comenta “La actividad lúdica presenta una importancia repercusión en el aprendizaje académico al ser uno de los vehículos más eficaces con los que los alumnos cuentan para probar y aprender nuevas habilidades, destrezas, experiencias y conceptos”.
- ¿Cuál es la trascendencia para la sociedad? Donde los estándares de desarrollo están dirigidos al fundamento del objetivo de (Colciencias, 2015) *Plan estratégico institucional 2015 – 2018* “en el 2018 Colombia habrá posicionado el conocimiento y la innovación como los ejes centrales de la competitividad, para convertirse en uno de los tres países más innovadores de américa latina en 2025” para lo cual el desarrollo de estudiantes con más conocimiento es requerido para tener una trascendencia con el objetivo de desarrollo de Colciencias.

- ¿Ayuda a resolver un problema real? La teoría de optimización por la heurística colonia de hormigas introducida por Marco Dorigo en 1990 determinada como herramienta para la solución de problemas complejos los cuales son algoritmos con una solución próxima a la ideal donde nos da su utilización (Robles C. , 2010)

Más especificaciones se puede mencionar que las aplicaciones de los algoritmos por optimización por colonia de hormigas son extensos y se ven manifestados en diferentes campos de aplicación, como: redes neuronales, inteligencia artificial, optimización de funciones numéricas, sistemas difusos, procedimiento de imágenes, control de sistemas, problemas con el hombre viajero, enrutamiento de vehículos, líneas de producción de carros entre otros. (Robles C. , 2010)

- ¿La información que se obtenga puede servir para un campo del conocimiento? donde nos da la respuesta (Robles C. , 2010) “El diseño de circuitos lógicos combinatorios es una de las áreas de mayor auge en los últimos años” donde el ingeniero industrial debe tener una gran competencia en el mundo laboral en el conocimiento de solución de problemas con OCH (Algoritmo de colonia de hormigas), para un mercado más competitivo. Donde las áreas del conocimiento afectadas son la ciencia, tecnología y producción.
- ¿La investigación puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos? Esta investigación se le aplicara un estudio tipo encuesta escala de liker donde se podrá observar los conocimientos, la percepción del estudiante ante estas actividades, el rol desempeñado de la tecnología utilizada y diferentes ítems; los cuales determinaran su fiabilidad y si realmente llena las competencias que se quieren desarrollar.

## 4 Marco referencial

### 4.1 Antecedentes de la investigación

Trabajos posteriores se han dado la importancia de la investigación en el campo de la enseñanza en la ingeniería para lo cual podemos ver el cómo se podría mejorar la forma de entregar conocimiento.

En Colombia se encuentran 22 universidades en la implementación de nuevas metodologías para la enseñanza para lo cual la más representativa es la Universidad Tecnológica de Pereira donde la temática a ejercer ha estado en ingeniería industrial, con problemas complejos tales como heurísticas, simulaciones, costos, problemas de inventarios, problemas logísticos etc. En su determinante de la investigación la universidad creó el semillero GEIO el cual tiene un valor agregado sobre la temática de lúdicas dando su metodología de enseñanzas por más de 15 años de experiencia; donde el fundamento principal de la lúdicas creadas por ellos es la fundamentación del cambio esquemático para la mejora de la entrega del conocimiento al estudiante, enfocándose en resaltar competencias las cuales se requieren en el mercado y dando experiencia de situaciones a encontrarse en el mundo laboral; donde las demás universidades se han interesado en la esquemática creando la RED IDDEAL conformada por:

- Corporación Universitaria Republicana (Bogotá)
- CUOA (Corporación autónoma del occidente de Cali )
- Fundación Centro de investigación docencia, y consultoría administrativa (Pereira)
- Fundación Universitaria Tecnológica Comfenalco (Cartagena)
- Escuela Colombiana de Carreras Industriales ECCI (Bogotá)
- Universidad Autónoma de Caribe (Barranquilla)
- Universidad Central del Valle (Tuluá)
- Universidad Central (Bogotá)
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá)
- Universidad de Antioquia
- Universidad de Córdoba (Montería)
- Universidad de la Sabana (Bogotá)
- Universidad del Tolima
- Universidad del Norte (Barranquilla)

- Universidad Militar Nueva Granada (Bogotá)
- Universidad ICESI (Cali)
- Universidad libre (Bogotá y Pereira)
- Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira)
- Universidad Javeriana (Cali, Bogotá)

Desde la parte técnica el semillero en sus diferentes trabajos el estudiante Andres Felipe Caro Gonzalez a realizados los estudios de fiabilidad que están en *Anexo encuesta lúdica costos y Anexo estudios previos a lúdica de algoritmo de Jhonson*; los cuales han dado como realización de mejoras en los proyectos futuros, dando como cualidad de una lúdica de entregar conocimiento, debe ser una herramienta de crear competencias en los estudiantes para su vida laboral, y ser una implementación de las dos anteriores para poder recrear escenarios empresariales donde el ingeniero industrial pueda tener practica; creando con sus competencias y su saber.

Tabla 1. Escenario lúdico en el salón de clases para enseñar la técnica de investigación operativa AHP

<b>Nombre del trabajo:</b>	Escenario lúdico en el salón de clases para enseñar la técnica de investigación operativa AHP
<b>Tipo de fuente:</b>	Artículo de revista
<b>Cita:</b>	(Mejia, Zuluaga & Valencia, 2011)
<b>Síntesis:</b>	La lúdica implementada en el desarrollo, una construcción de una autopista, recreando la importancia de la toma de decisiones, simulada por el grupo GEIO, recreando un problema de base de serie multicriterio donde está en conflicto la toma de decisión final.
<b>Conclusión:</b>	Los estudiantes se sienten interesados por la aplicada que tiene esta técnica de análisis gerargico, se tiene un análisis sistemático para lo cual se desarrolla por la facilidad de elementos cualitativos y cuantitativos.  Esta lúdica tiene la ventaja que simula un sistema real el cual da al estudiante tener prácticas en un entorno de ingeniero industrial.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Aplicación de la lúdica en la solución de un problema de investigación de operaciones: Queso y Yogures

<b>Nombre del trabajo:</b>	Aplicación de la lúdica en la solución de un problema de investigación de operaciones: Queso y Yogures
<b>Tipo de fuente:</b>	Artículo de revista
<b>Cita:</b>	(Ballesteros, Jaramillo, Riveros, 2004)
<b>Síntesis:</b>	Una Lúdica implementada para la solución de distintos problemas en investigación de operaciones, determinando el proceso de enseñanza y aprendizaje; motivando la creatividad y comprensión del conocimiento.
<b>Conclusión:</b>	Desarrolla la complejidad en sistemas de producción tomando la decisión de cuál es la mejor manera de

	producir Queso y yogurt; desarrollado con programación lineal; se determina el máximo conjunto para tener las mejores utilidades y desperdiciando lo menos posible de recursos.
--	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Impacto de la lúdica en el adulto mayor

<b>Nombre del trabajo:</b>	Impacto de la lúdica en el adulto mayor
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de grado
<b>Cita:</b>	(Angerita & Torrec, 2016).
<b>Síntesis:</b>	Es un trabajo realizado al adulto mayor, implicando fundamentos teóricos de la lúdica para ver qué impacto tienen en personas mayores, donde la problemática en Colombia donde la tercera edad tiende a ser vulnerable, que el resto de la población.
<b>Conclusión:</b>	La implementación de la lúdica como actividades físicas, cognitivas y emocionales ayudan a esta población, tanto en su calidad de vida como en su salud.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. La actividad lúdica como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de los niños de la institución educativa niño Jesús Praga

<b>Nombre del trabajo:</b>	La actividad lúdica como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de los niños de la institución educativa niño Jesús Praga
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de grado
<b>Cita:</b>	(Gomez, Molano, calderón 2015)
<b>Síntesis:</b>	Se desarrolla en los niños del instituto educativo Niño Jesus Praga siendo un estudio etnográfico y en segunda parte investigación
<b>Conclusión:</b>	El proyecto da a reconocer la importancia de la lúdica en el desarrollo de aprendizaje una manera que el individuo

	se apropie del conocimiento en sus diferentes proporciones.
--	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. La estrategia de aprendizaje a través del componente lúdico

<b>Nombre del trabajo:</b>	La estrategia de aprendizaje a través del componente lúdico
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de investigación
<b>Cita:</b>	(Gomez 2008)
<b>Síntesis:</b>	La implementación de diferentes metodologías educativas permiten al estudiante encontrar su propio ritmo de aprendizaje, consta de implantar los recursos disponibles en el proceso de enseñanza aprendizaje; lo ideal es que desarrolle diferentes habilidades y pueda usarlas en su diario vivir.
<b>Conclusión:</b>	La importancia de las estrategias lúdicas con lo que se desea enseñar o conocimiento que desea convertir como competencia; tales como trabajo en equipo, liderazgo cooperación siendo un elemento motivador.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Estrategias lúdicas y pedagógicas para desarrollar el habito de la lectura en los niños y niñas a través de la creatividad del grado 1 de la institución educativa Mercedes Abrego sede Camilo Torres de la ciudad de Cartagena

<b>Nombre del trabajo:</b>	Estrategias lúdicas y pedagógicas para desarrollar el habito de la lectura en los niños y niñas a través de la creatividad del grado 1 de la institución educativa Mercedes Abrego sede Camilo Torres de la ciudad de Cartagena
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de grado
<b>Cita:</b>	(Gutiérrez 2015)

<b>Síntesis:</b>	Desempeña diferentes estrategias metodológicas para desarrollar el hábito lector en los estudiantes del colegio en estudiantes de primero; desarrollado en principios activos y construcción del conocimiento.
<b>Conclusión:</b>	Desarrollar en los espacios lúdicas su atención con la voz alta, trabajos en equipo, implementación con diversión como una manera de cambio de voz, talleres de para crear creatividad y ejercicios lectores.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Estrategias lúdicas de aprendizaje para mejorar el uso y la aplicación de la ortografía en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la institución educativa Golondrinas

<b>Nombre del trabajo:</b>	Estrategias lúdicas de aprendizaje para mejorar el uso y la aplicación de la ortografía en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la institución educativa Golondrinas
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de grado
<b>Cita:</b>	(Caicedo, Oidor & Correa 2016)
<b>Síntesis:</b>	Por medio de la estrategia lúdica, desean ayudar a niños de quinto de primaria, con encuestas a los estudiantes, padres de familia y docentes para determinar causales del problema. Llevando un registro periódico determinando los avances que tienen los estudiantes.
<b>Conclusión:</b>	Se pudo establecer una mejora en los estudiantes, determinando una mejora en el entendimiento de la escritura y relevancia en su vida escolar. Determinando la evaluación como un medio importante para analizar las fortalezas y falencias.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Empleo de metodologías lúdicas para la enseñanza del pensamiento sistemático enfocado al desarrollo sostenible.

<b>Nombre del trabajo:</b>	Empleo de metodologías lúdicas para la enseñanza del pensamiento sistemático enfocado al desarrollo sostenible.
<b>Tipo de fuente:</b>	Artículo de revista
<b>Cita:</b>	(Gómez, Bohórquez, Zuluaga, Ramírez, 2015)
<b>Síntesis:</b>	Involucra las lúdica como medio para enseñar sobre el medio ambiente dando la importancia que esta tiene, donde la educación tiene que involucrar, conocimiento, competencias, actitudes y valores. Donde el problema ¿Cómo entender las organizaciones y estructuras socioeconómicas como sistemas dentro de ecosistemas? Desarrollada en la metodología lúdica experiencial.
<b>Conclusión:</b>	El estudiante se le puede dar múltiples herramientas y competencias para analizar las problemáticas actuales; con herramientas educativas innovadoras y participativas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Uso de una colonia de hormigas para resolver problemas de programación de horarios

<b>Nombre del trabajo:</b>	Uso de una colonia de hormigas para resolver problemas de programación de horarios
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de grado para maestría
<b>Cita:</b>	(Tellez, 2007)
<b>Síntesis:</b>	La implementación de programación de horarios en las empresas es importante, más cuando trabaja las 24 horas, en donde existe un conjunto de tareas las cuales se deben organizar de tal modo que permitan ahorra tiempo, dinero y esfuerzo.
<b>Conclusión:</b>	El algoritmo funciona para poder realizar una manera óptima para resolver el problema dando mejores

	resultados que los esperados, sin perder calidad; demostrando que es una buena herramienta para resolver conflictos de horarios.
--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Optimización de colonia de hormigas para resolver el problema de distribución

<b>Nombre del trabajo:</b>	Optimización de colonia de hormigas para resolver el problema de distribución
<b>Tipo de fuente:</b>	Artículo de revista
<b>Cita:</b>	(Romero, González, Manuel & Lozano, 2011)
<b>Síntesis:</b>	Np-duros problemas complicados para resolver donde se busca dar propuestas de soluciones óptimas y flexibles; y que se debe adaptar a las diferentes plantas. Donde implantan el algoritmo de hormigas para ver la optimización del modelo de distribución en planta
<b>Conclusión:</b>	Con la implementación de ACH de hormigas se distribuyó la planta para tener los resultados esperados como óptimos ya que este da la mejor solución posible

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Sabaco: extensiones a los algoritmos de optimización basados en colonias de hormigas para la toma de decisiones influencia por emociones y el aprendizaje de secuencias contextuales en ambientes inteligentes

<b>Nombre del trabajo:</b>	Sabaco: extensiones a los algoritmos de optimización basados en colonias de hormigas para la toma de decisiones influencia por emociones y el aprendizaje de secuencias contextuales en ambientes inteligentes
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de grado doctoral
<b>Cita:</b>	(Mocholi, 2011)
<b>Síntesis:</b>	Hombre, máquina y computación, desarrollo integral; trabajo fundamentado en ambientes inteligentes para

	tomar decisiones donde los resultados con objetivos marcados
<b>Conclusión:</b>	Se pudieron llegar a un estado de aburrimiento, y apatía con otros estados emocionales determinando los sistemas inteligentes; pero aun no cuenta con sistemas históricos programables que asimilen y puedan determinar un posible suceso

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. La lúdica en la ingeniería industrial

<b>Nombre del trabajo:</b>	La lúdica en la ingeniería industrial
<b>Tipo de fuente:</b>	Artículo de revista
<b>Cita:</b>	(Penagos, 2009)
<b>Síntesis:</b>	Estímulos emocionales motivacionales, para poder brindar espacios de reflexión y aplicación de conocimientos propios. Donde el estudiante se enfrenta a una simulación de un sistema productivo con diferentes cuestionamientos e implementaciones.
<b>Conclusión:</b>	Con la utilización de lúdicas es posible motivar al estudiante; Donde la participación activa de los estudiantes fomenta la relación de disciplina y ayuda a la calificación final.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Juegos y ejercicios prácticos para la implementación para las materias del área de gestión de la producción y logística en ingeniería de producción.

<b>Nombre del trabajo:</b>	Juegos y ejercicios prácticos para la implementación para las materias del área de gestión de la producción y logística en ingeniería de producción.
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de grado
<b>Cita:</b>	(González & Rodríguez, 2009)

<b>Síntesis:</b>	Rediseño de varias lúdicas las cuales por el tiempo de su aplicación han perdido como herramienta de mejora en las distintas disciplinas que esto propone es por esto que el autor propone llevarlas a las nuevas tecnologías; donde se quiere implicar una mejora de calidad, buena formulación y estimulantes.
<b>Conclusión:</b>	Desarrollan una guía para el docente, una implementación de diseño, guías funcionales las lúdicas mejoradas son: Juego del avión, Juego de mercados, Juego de caja, Diseño de producto, Producto X y Z, Juego de los imanes, Juego del carro, El juego de los bloques, sistema kanban, el juego de la moneda, juego de la cerveza, juego del almacén.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Colonia de hormigas fundamento teórico y aplicación en la optimización de sistemas logísticos de ruteo con intervalos de recepción y tiempo de atención

<b>Nombre del trabajo:</b>	Colonia de hormigas fundamento teórico y aplicación en la optimización de sistemas logísticos de ruteo con intervalos de recepción y tiempo de atención
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de grado
<b>Cita:</b>	(Tolosa, 2005)
<b>Síntesis:</b>	Propone la implementación de la heurística optimización por colonia de hormigas (OCH) en la construcción de un algoritmo para resolver un problema de ruteo multiobjetivo.
<b>Conclusión:</b>	Maneja conceptos de mejor y peor hormiga; construye soluciones en un tiempo virtual, el algoritmo obtenido tiene resultados alentadores ha sido probado en una sola instancia ajustado a parámetros con resultados alentadores.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Programa de talleres de producción seriales híbridos (flexibles) con múltiples objetivos mediante metaheurísticas: Colonia de hormigas

<b>Nombre del trabajo:</b>	Programa de talleres de producción seriales híbridos (flexibles) con múltiples objetivos mediante metaheurísticas: Colonia de hormigas
<b>Tipo de fuente:</b>	Trabajo de grado
<b>Cita:</b>	(Solano, 2008)
<b>Síntesis:</b>	Desarrollo de una aplicación para resolver $HF_K, (PM^{(l)})_{l=1}^k \parallel F_l(Cmax, \bar{C})$ Definido como un flow shop con K estaciones, M(l) maquinas idénticas, por cada estación, optimiza: Mínimo de lapso (Cmax) y la suma de tiempos terminados.
<b>Conclusión:</b>	La herramienta implementada cumplió con las especificaciones.

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Marco Teórico

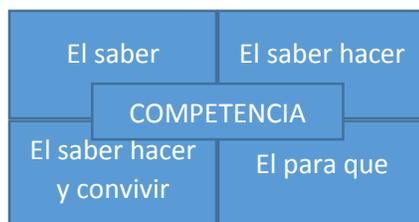
### 4.2.1 Teorías de aprendizaje

Según (Schunk, 2012) pg 2 “Aprender implica construir y modificar nuestro conocimiento, así como nuestras habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas” donde el mismo autor (Schunk, 2012) en la pg 10 define las teorías de aprendizaje como “una teoría es un conjunto científicamente aceptable de principios que explican un fenómeno”

#### 4.2.1.1 Aprendizaje por competencias

Según (Tacca, 2011) pg 165 “Se determinó que lo más preciso era valorar a una persona por la obtención de resultados en vez de hacerlo por el conjunto de cualidades que le son atributos” dando como lo que es las competencias en el siglo XX como el conjunto de habilidades que representa una persona; definida por (Tacca, 2011):

Ilustración 5. Estructura de competencia

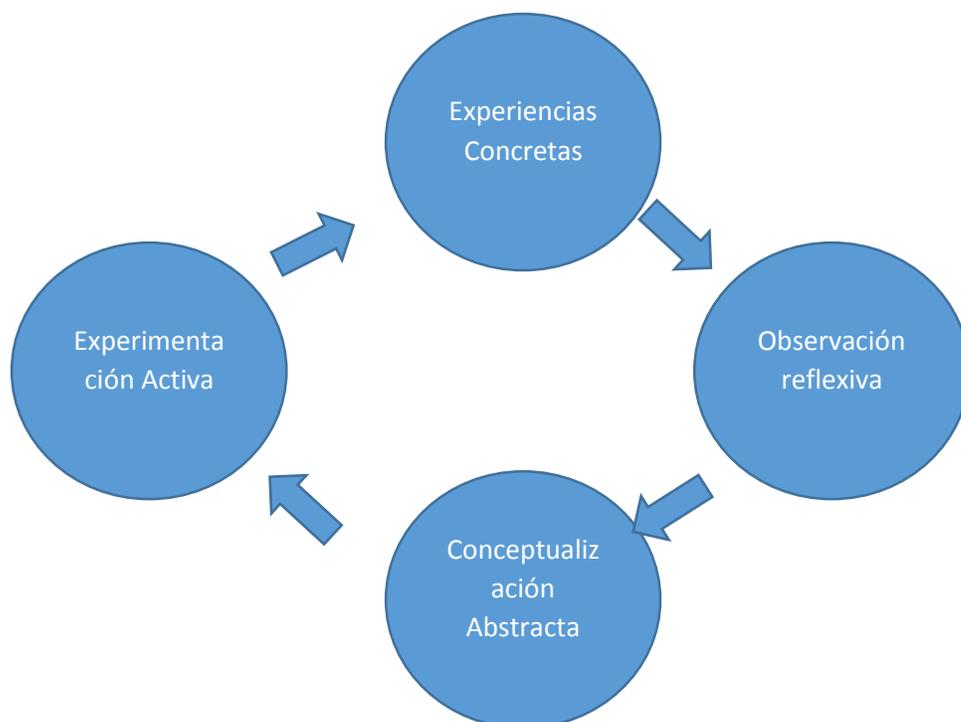


Fuente: (Tacca, 2011) pg174

### 4.1.1.2 Aprendizaje experiencial

Según (Kold, 1999) el aprendizaje tiene definiciones con lo que vivimos, los entornos que nos rodean, lo que entendemos a nuestro alrededor y las sensaciones que están nos reflejan nos da una enseñanza o como lo llama el autor aprendizaje experiencial; fomentado como un ciclo la educación:

Ilustración 6. Ciclo de Kold de educación



Fuente: Consultado el día 29/04/2017 de la página web [http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_5/1/3.Gomez\\_Pawelek.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_5/1/3.Gomez_Pawelek.pdf)

### 4.1.2 Didáctica

Según (Torres, 2009) referencia que “la palabra didáctica se deriva del griego didaskein: enseñar y tekne: arte, entonces se puede decir que es el arte de enseñar” pg 12. Donde el autor refleja su propio termino como “La didáctica general se refiere al estudio de los principios generales y técnicas aplicables a toda disciplina”. (Torres, 2009) pg 12

### 4.1.3 Investigación basada en diseño

Según Kelly (citado en Molina, Castro & Castro, 2006) “la investigación basada en diseño es un paradigma metodológico que actualmente siendo activamente aplicado y desarrollado dentro de la educación educativa y está probando ser de utilidad en el campo de la didáctica de la matemática y las ciencias”. Pg1

La simplicidad en la investigación se convierte en fundamental para el desarrollo de diferentes diseños didácticos; como se refiere DBRC (citado en Molina, Castro & Castro, 2006) “incluyen fundamentos teóricos sobre enseñanza y aprendizaje y reflejan un compromiso por comprender las relaciones existentes entre la teoría educativa, la práctica y los artefactos”. Pg2

### 4.1.4 Taxonomía de Bloom

Según la página web (Eduteka, 2017) “La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones”:

A lo largo de décadas, docentes de todo el mundo han utilizado la Taxonomía de Bloom como herramienta para establecer objetivos de aprendizaje. A pesar de las ideas simplistas atribuidas a Bloom, así como la asociación equivocada que se le hizo a su taxonomía con el conductismo, esta sigue teniendo tanta validez hoy en día que recientemente se le han hecho dos actualizaciones.

Ilustración 7. Taxonomía de Bloom



Fuente: consultado el 30/04/2017 <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/TaxonomiaBloomCuadro.pdf>

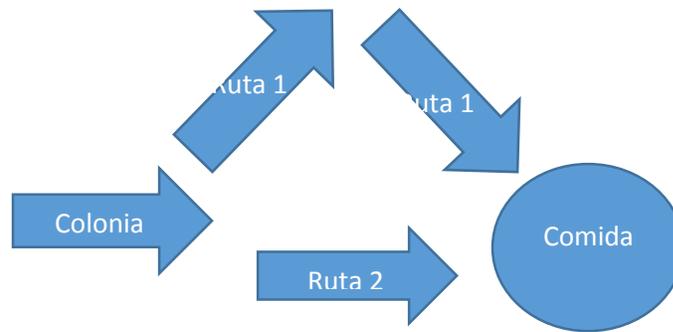
### 4.1.5 Algoritmo de colonia de hormigas

En el trabajo *optimización por colonia de hormigas: Aplicaciones y tendencias* por (Robles A. , 2010) cita el trabajo de Marco Doringo (1990) y su implementación la heurística de algoritmo de

hormigas fundamentado es un trabajo de la ruta más corta; este tipo de aplicaciones se referencia para solucionar sistemas complejos con una solución muy similar a la óptima por esto es de gran importancia en el desarrollo de sistemas industriales de producción y de logística.

El sistema se basa en el comportamiento de las hormigas donde cuando están es búsqueda de comida, normalmente llegan por la ruta más larga; esta en el camino deja hormonas las cuales las demás hormigas siguen, pero cuando otra exploradora encuentra una ruta más corta como esta deja la hormono y su olor es más reciente la colonia comienza a entrarse en la ruta más corta y deja de usar la primera ruta. (Robles A. , 2010).

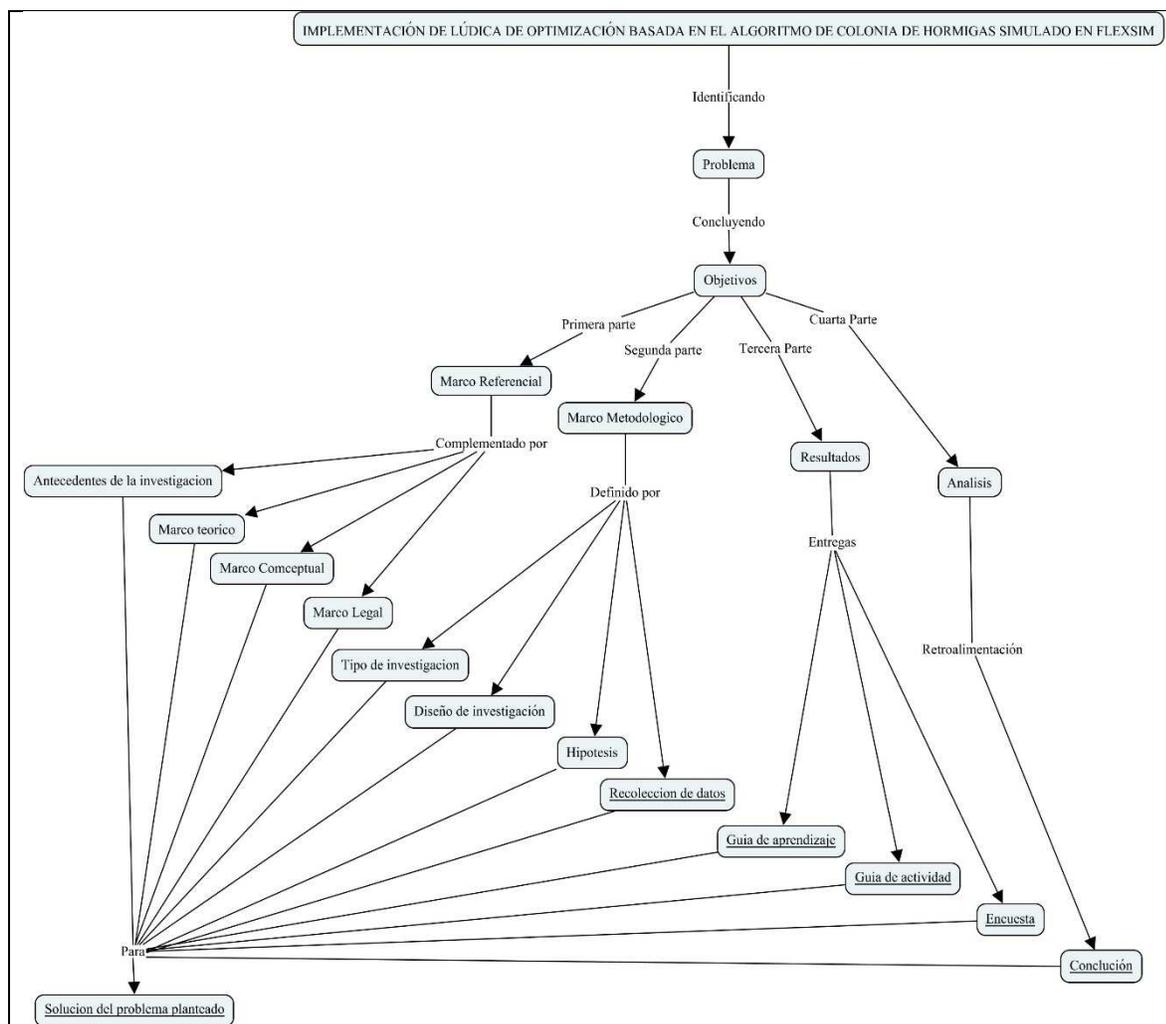
Ilustración 8. Ejemplo colonia de hormigas



Fuente: (Robles C. , 2010).

### 4.3 Marco conceptual

Ilustración 9. Implementación conceptual a realizar



Fuente: Elaboración Propia

Se crea un marco conceptual (Ilustración 9) con el objetivo de visualizar las partes del proyecto; donde debe estar en la planeación, en el hacer, verificar y actuar (que se puede mejorar en la implementación de este proyecto); donde tiene todo lo que debe tener este proyecto para su ejecución y estudio.

#### 4.4 Marco legal

Tabla 16. Legislación referente a la calidad de la educación

<b>Tema</b>	<b>Norma</b>	<b>Objeto</b>	<b>Año</b>	<b>Origen</b>
Por lo cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (acto legislativo 01 de 2001) de la constitución política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud entre otros.	Ley 715	Competencias de la Nación en materia de educación. Sin perjuicio de las establecidas en otras normas legales, corresponde a la Nación ejercer las siguientes competencias relacionadas con la prestación del servicio público de la educación en sus niveles preescolar, básico y medio, en el área urbana y rural	2001	Congreso
Se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan	Ley 1286	El objetivo general de la presente ley es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional.	2009	Congreso de la republica
Se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias.	Ley 29	Corresponde al Estado promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y, por lo mismo, está obligado a incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país y a formular planes de ciencia y tecnología tanto para el mediano como para el largo plazo.	1990	Congreso
Por la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal.	Resolución 2343	Ordena la formulación y empleo de indicadores de logros curriculares como medios para constatar, estimar, valorar, autorregular y controlar los resultados del proceso educativo, para que a partir de ellos y teniendo en cuenta las particularidades de su proyecto educativo, la institución formule y reformule los logros esperados.	1996	Congreso

Fuente: (Calderon, 2016) “diseño de una lúdica de sistemas de costos por órdenes basado en el aprendizaje por competencias”

La tabla 16 nos da como la importancia tanto de fomentar la investigación universitaria, como el incentivo del manejo de la información por las diferentes entidades donde (Calderon, 2016) nos da las pautas legales sobre un proyecto educativo, como un proyecto en educación como lo es la lúdica en la educación superior.

## **5 Marco metodológico**

### **5.1 Tipo de investigación**

La investigación realizada es mixta cualitativa (Sampieri, 2006), Define, guarda, detalla Concluye e interpreta; Con objetivos en el ciclo de planear, hacer, verificar y actuar de Deming. La lúdica es de competencias fundamentada en fuentes de información primario y secundario. Con investigación de campo al desarrollar la aplicación, de guías técnicas, de la encuesta y observación del comportamiento de las variables a evaluar como son entendimiento en la comprensión del tema, apropiación del conocimiento y dinamismo.

### **5.2 Diseño de la investigación**

La investigación estará bajo el diseño planteado de Bloom el cual se llama taxonomía de Bloom el cual se presenta en seis partes las cuales darán solución a los objetivos de esta investigación.

- Primera parte recordar entregar conocimiento
- Segunda parte comprender taller en casa
- Tercera parte aplicar realizar la actividad
- Cuarta parte crear desarrollo de fiabilidad de la solución
- Quinta parte analizar los resultados obtenidos con los estudiantes
- Sexta parte evaluación Implementación de la encuesta con una pregunta de conocimiento

### **5.3 Hipótesis de la investigación**

Según (Sampieri, 2006) “La hipótesis debe referirse a una situación real” argumentado esto, la formulación de la lúdica en ingeniería industrial implementando sistemas modernos para la

explicación de heurísticas complejas (Colonia de hormigas), puede ser de más fácil entendimiento y llamativo para el ingeniero industrial de la universitaria agustiniana.

#### 5.4 Recolección de la información

La encuesta aplicada con los estudios previos que están en los anexos como *Anexo encuesta lúdica costos* y *Anexo estudios previos a lúdica de algoritmo de Jhonson* dan la importancia de la creación de herramientas de análisis como la encuesta tipo liker, en conocimiento y aplicabilidad; está encuesta dividida en cuatro partes las cuales demuestran puntos de vista de la lúdica de estas las cuales son, percepción ante la lúdica, percepción ante el conocimiento, pregunta abierta para mejorar la actividad y conocimiento adquirido después de esta algunas de estas aplicadas a los trabajos anteriores por el semillero ideo por los autores (Caro, 2016), (Calderon, 2016), (Silva, 2015) y (Yepes, 2014).

Tabla 17. Explicación de la encuesta

Percepción Lúdica	Utilidad de elementos de apoyo	Las guías y formatos fueron los adecuados
	Simplicidad	El tiempo destinado fue suficiente para la elaboración de esta actividad
	Organización	La actividad se desarrolló de manera organizada
	Creatividad	El tema propuesto como fue propuesto fue de su agrado
Percepción Conocimiento	Herramientas para la explicación del tema	Los elementos como fichas lego, computadores y guías fueron los adecuados para el desarrollo de la lúdica.

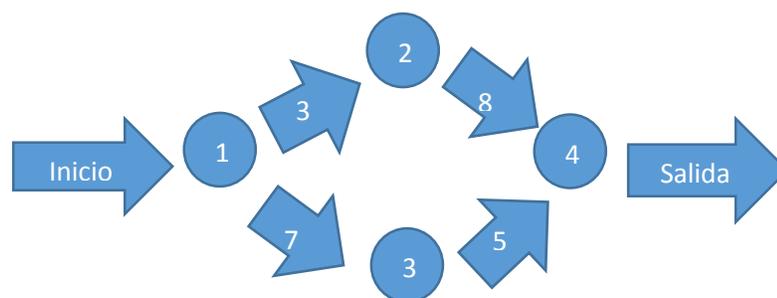
	Contribución para el trabajo en equipo	El trabajo en equipo, facilito la comunicación y la realización de la actividad.
	Atención obtenida de los estudiantes	Sintió que este tipo de actividades atraen más su atención que una clase tradicional.
	Entendimiento del tema	La explicación dada para el desarrollo de la actividad es correcta.

Fuente: elaboración propia

2) Problema a desarrollar esta concedido como una herramienta la cual apruebe si el conocimiento adquirido, también es competencia realizando un pequeño ejercicio.

Un producto tiene tres caminos a escoger demuestre con el modelo heurístico colonia de hormigas cuál de los tres caminos es el más eficiente para llegar a la ruta ideal.

Ilustración 10. Ejercicio encuesta



Fuente: Elaboración Propia

3) Denos su recomendación que aporte a la mejora de la simulación. Es importante poder desarrollar mejoras a la actividad; ya que también es importante que las personas den su opinión y poder dar mejores resultados a futuro.

## 6 Resultados

### 6.1 Guía de aprendizaje

#### Ilustración 11: Actividad en casa

#### LÚDICA DE OPTIMIZACIÓN BASADA EN EL ALGORITMO DE COLONIA DE HORMIGAS SIMULADO EN FLEXSIM (Guía de aprendizaje)

##### Actividad

##### 1) Introducción al modelaje y simulación.

Según lo expuesto en la por la universidad Tadeo lozano (2017) en su programa de posgrado de en maestría en modelaje y simulación:

“En general un modelo puede ser entendido como una representación, bien sea abstracta, análoga, fenomenológica o idealizada, de un objeto que puede ser real o ficticio. En este caso y por su naturaleza, el programa de maestría propuesto se ocupará de modelos fenomenológicos y/o modelos de procesos que requieren el uso formal de herramientas matemáticas y/o computacionales para representar algún sistema y su comportamiento. Mediante el modelado se busca mejorar el conocimiento y la comprensión de un fenómeno o proceso y ello involucra el estudio de la interacción entre las partes de un sistema y el sistema como un todo. Desde esta perspectiva es apropiado afirmar que las teorías están integradas por dos grandes elementos conceptuales no del todo separables: a) Un formalismo, es decir, un aparato matemático con unas reglas operativas para calcular y b) una interpretación, es decir, una ontología que cuenta, en correspondencia con el formalismo, cuál es la imagen de los fenómenos, de los procesos y del mundo que la teoría pretende describir o explicar. El modelado permite, al nivel de la teoría, acercar el formalismo científico a su interpretación con el fin de lograr una mejor comprensión, explicación y descripción de los sistemas estudiados. Sin embargo, uno de los desafíos más grandes de la ciencia en general, tal como lo refiere el documento Science2020, es el de integrar las teorías, sus modelos y la experimentación. La efectividad de los modelos como herramientas de certidumbre científica o como instrumentos de garantía para tomar decisiones sobre procesos de ingeniería, depende del nivel de correspondencia que pueda

lograrse, dentro de los rangos relevantes, entre el modelo y el sistema real representado; entre el comportamiento observado al operar el modelo y el comportamiento observado de la experimentación sobre el sistema real. Si hemos denominado modelo, en este contexto, a la representación matemática y /o computacional de un sistema, podemos llamar simulación a la operación matemática y computacional de un modelo que comprende la representación temporal del comportamiento o la evolución de un sistema para formalizar, con técnicas computacionales, la experimentación artificial de un fenómeno o proceso. Es en este sentido que Shannon definió la simulación como “el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con el mismo con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o de evaluar nuevas estrategias, dentro de los límites impuestos por un criterio o conjunto de ellos, para el funcionamiento del sistema.” Por su parte Banks, Carson y Nelson, la definen como “la imitación de la operación de un proceso del mundo real o sistema sobre el tiempo. La simulación comprende la generación de una historia artificial de un sistema, y la observación de tal historia artificial con el fin de extraer inferencias concernientes a las características de operación del sistema real representado.” (Universidad Jorge Tadeo Lozano, 2017)

Para poder ver más del texto puede verlo en el siguiente link:

<http://www.utadeo.edu.co/es/link/maestria-en-modelado-y-simulacion-mms/26106/layout-1/que-es-modelado-y-simulacion-ms>

Encuentre más información en esta url sobre la temática:

<https://www.youtube.com/watch?v=wchdesymkf0> ver desde el segundo 58 hasta el minuto 14.

## 2) Algoritmo de colonia de hormigas

A continuación vera un artículo donde explica brevemente cómo funciona el algoritmo de colonia de hormigas:

[http://www.academia.edu/6824195/OPTIMIZACION\\_BASADA\\_EN\\_COLONIA\\_DE\\_HORMIGAS\\_GENERALIDADES\\_Y\\_ESTUDIO\\_DEL\\_ALGORITMO\\_SISTEMA\\_HORMIGA\\_Y\\_APLICACION\\_A\\_UN\\_JOB\\_SHOP\\_ANTCOLONY\\_OPTIMIZATION\\_GENERALITIES\\_AND\\_STUDY\\_OF\\_ANT\\_SYSTEM\\_ALGORITHM\\_AND\\_A\\_JOB\\_SHOP\\_APPLICATION\\_ANDRATEGIA](http://www.academia.edu/6824195/OPTIMIZACION_BASADA_EN_COLONIA_DE_HORMIGAS_GENERALIDADES_Y_ESTUDIO_DEL_ALGORITMO_SISTEMA_HORMIGA_Y_APLICACION_A_UN_JOB_SHOP_ANTCOLONY_OPTIMIZATION_GENERALITIES_AND_STUDY_OF_ANT_SYSTEM_ALGORITHM_AND_A_JOB_SHOP_APPLICATION_ANDRATEGIA)

ver cómo realizar el ejercicio en:

Nombre	Url
Colonia de hormigas 1	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=7adfoRX1JFU">https://www.youtube.com/watch?v=7adfoRX1JFU</a>
Colonia de hormigas 2	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=N_rkfK5QRR8">https://www.youtube.com/watch?v=N_rkfK5QRR8</a>
Colonia de hormigas 3	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=eJ5XGrrSKlw">https://www.youtube.com/watch?v=eJ5XGrrSKlw</a>

### Que es FlexSim

“**¿Qué es FlexSim?** FlexSim Software Products ha sobrepasado los límites del software de simulación durante mas de 20 años. Nuestro objetivo ha sido y siempre será crear el mejor software de simulación, crear herramientas que son tanto potentes como fáciles de usar. Podrá notar que hemos alcanzado nuestro objetivo, si utiliza uno de nuestros productos estrella para optimizar su actual proceso de planificación, reducir desperdicio en la producción, o incrementar sus beneficios.” (FlexSim, 2017).

“FlexSim es diferente de otros desarrolladores de software de simulación ya que estamos totalmente centrados en generar valor para usted y su negocio. Escuchamos con atención las necesidades de nuestros clientes e invertimos la mayor parte de nuestro tiempo y recursos en el desarrollo de soluciones en lugar de marketing y publicidad, De forma tal que nuestro software de simulación puede proporcionar el máximo valor a nuestros clientes. Nuestra base de usuarios activos y personal capacitado de apoyo técnico está listo y dispuesto a ayudarle a sacar el máximo provecho de su experiencia de simulación. Sabemos que usted quiere respuestas sobre sus procesos de negocio, y queremos ayúdale a encontrar estas respuestas.” (FlexSim, 2017).

También puede ver el video:

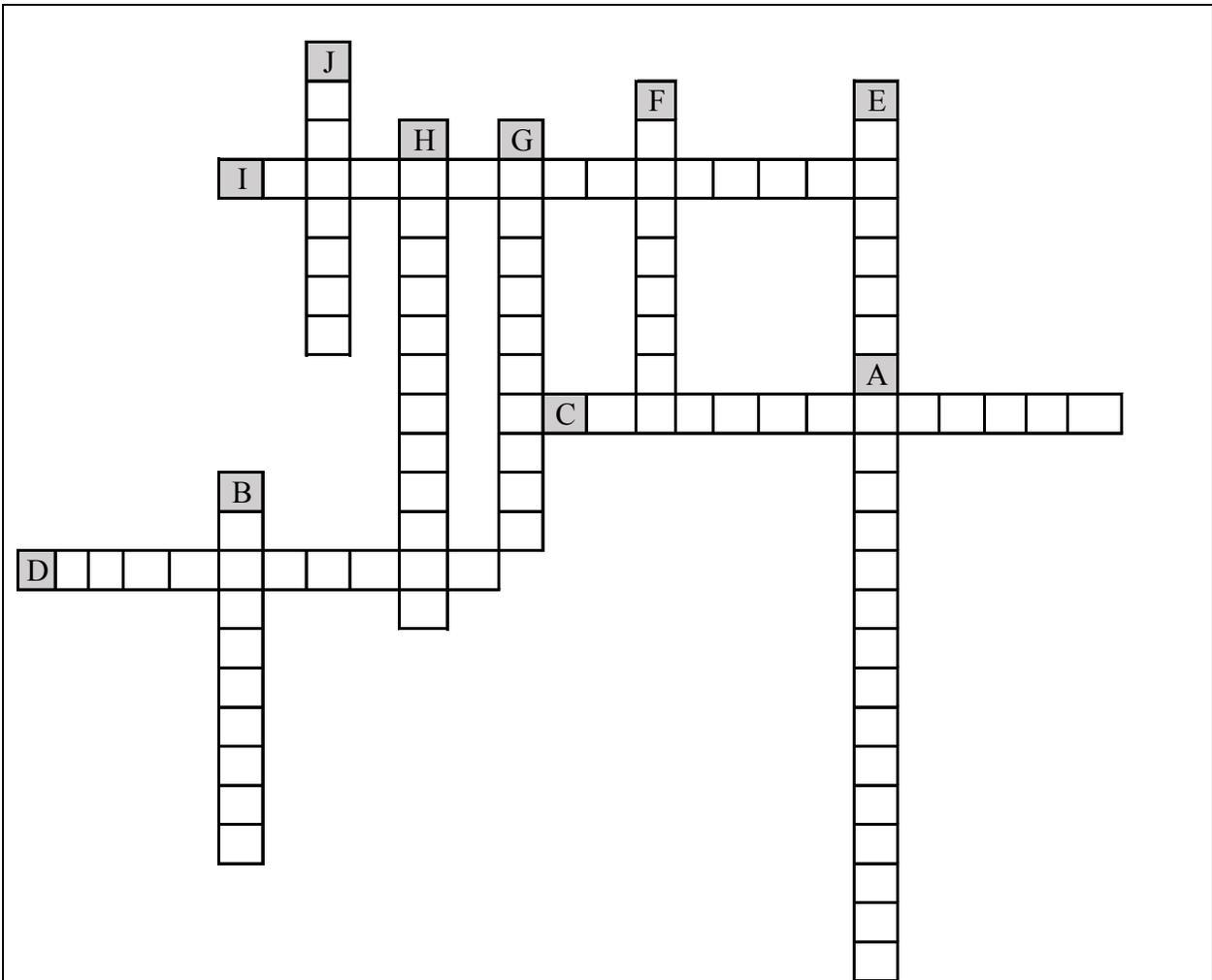
Nombre:	Url
Tutorial FlexSim Básico 1	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=3XjoLnCyDks">https://www.youtube.com/watch?v=3XjoLnCyDks</a>
Tutorial FlexSim Básico 2	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gtquWHsIM0I&amp;t=3s">https://www.youtube.com/watch?v=gtquWHsIM0I&amp;t=3s</a>
Tutorial FlexSim 2017 Básico 3	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=OnZ4E2ICWJI&amp;t=24s">https://www.youtube.com/watch?v=OnZ4E2ICWJI&amp;t=24s</a>

### 3) Taller

#### 4,1) Crucigrama

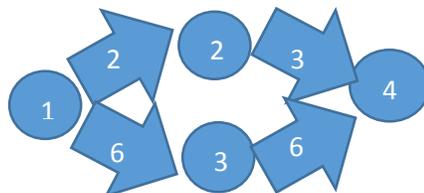
De acuerdo a las siguientes preguntas llene el crucigrama:

- a) Debido a que ante problemas de gran tamaño y de características combinatorias, los modelos exactos, e incluso los heurísticos, son ineficaces; las técnicas \_\_\_\_\_ aparecen como alternativas muy razonables para abordarlos, donde diferentes experimentos ya han logrado demostrar las bondades de éstos modelos.
- b) El \_\_\_\_\_ trata de simular el comportamiento de las hormigas naturales. Este debe de ser capaz de admitir las tareas que realiza la hormiga y simular el comportamiento del conjunto.
- c) Las hormigas utilizan el depósito de feromonas para recordar su comportamiento, es decir, acumular el \_\_\_\_\_ que van adquiriendo del problema a resolver.
- d) Es el proceso de diseñar un modelo de sistema real y llevar a términos de experimentar con él.
- e) Cosa que sirve como pauta para ser imitada, reproducida o copiada.
- f) Clasificación de modelo de un sistema que puede variar en el tiempo.
- g) Representa la realidad en forma abstracta de diferentes maneras.
- h) A través de simulación se puede analizar más fácilmente sistemas de inventarios donde todos sus parámetros (tiempo de entrega, demanda, costo de llevar inventario ect) son \_\_\_\_\_.
- i) Si un modelo de simulación no considera ninguna variable importante, comportándose de acuerdo con una ley probabilística, se le llama un modelo de simulación \_\_\_\_\_.
- j) Programa para el desarrollo de sistemas de manufactura.



#### 4,2) Ejercicio practico

Realice el ejercicio de colonia de hormigas con 5 hormigas y diga cuál es la mejor ruta del recorrido con su debida fórmula; reglas tales como no se puede devolver, encontrar la ruta más corta, solo llegar al final sin devolverse, nodo uno es inicio y nodo cuatro fin:



#### 4,3) Ejercicio Flexsim

A) De acuerdo a lo anterior realice un dibujo con las diferentes herramientas que le ofrece el flexsim para hacer el sistema anterior del algoritmo de colonia de hormigas.

B) Llene el siguiente recuadro con la información de los videos de las diferentes herramientas que se pueden simular por ejemplo Source, processor.... Etc.

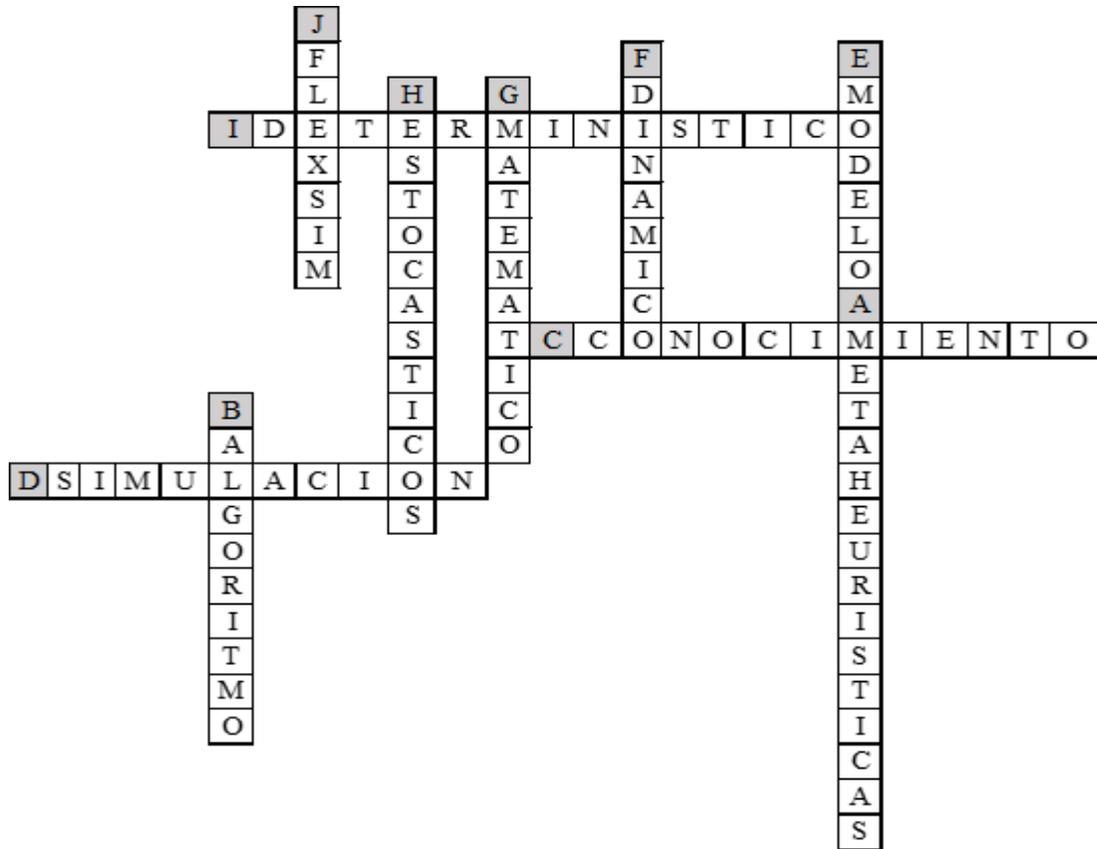
Ítem	Dibujo	¿Para qué sirve?


Fuente: Elaboración Propia

### **6.1.1 Formato de cómo realizar el taller de la guía de aprendizaje**

Solución del punto 1 donde el estudiante encontrara las respuestas en la misma información que se le envió para así poder recordar conceptos clave.

Ilustración 12: Crucigrama resuelto



Fuente: Elaboración Propia

El resto de la actividad se desarrolla de manera que según los videos no tiene nada complicado en su desarrollo como tal ya que la colonia de hormigas tiene variables diferentes en la toma de decisión.

## 6.2 Guía de actividad

Ilustración 13: Actividad Lúdica

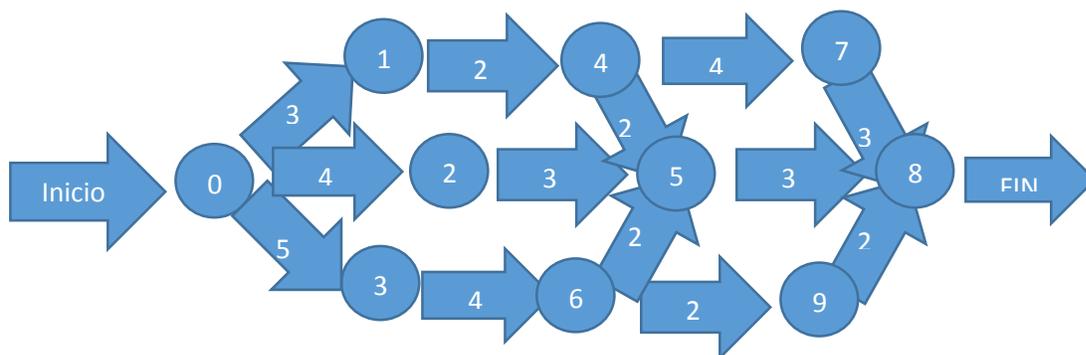
### LÚDICA DE OPTIMIZACIÓN BASADA EN EL ALGORITMO DE COLONIA DE HORMIGAS SIMULADO EN FLEXSIM (Guía lúdica)

#### Actividad

- 1) Introducción a la problemática (5 minutos)
- 2) Didáctica (60 minutos)
  - 2.1 Roles en la organización
  - 2.2 Lúdica
  - 2.3 Entrega de resultados
- 3) Análisis del problema (25 minutos)
- 4) Encuesta (5 minutos)

- 1) Introducción (Problema a realizar)

Solucionar el siguiente problema:



### Actividad

- a) Todos deben proponer una empresa la cual pudiese utilizar el algoritmo de hormigas y ponerle un nombre.
- b) Realice una simulación de la planta de todas las maquinas.
- c) Realice una planta con fichas lego que represente el problema.
- d) Determine por el algoritmo de colonias de hormigas con 5 hormigas la solución más óptima (entregar hoja de resultados).
- e) Realicen un informe donde presenten las mejoras que deberían realizarse, cómo debería procesarse la producción y el tiempo óptimo para completar la producción.

### 2) Didáctica

#### 2.1 Conformación de grupos de trabajo

Hacer grupos de 5 personas, dependiendo si queda una sola persona o dos por fuera de los grupos se agregan a uno de los grupos como ayudante auxiliar; pero si hay tres personas por fuera de la actividad se crea otro grupo de trabajo. Los jefes y auxiliares no pueden hablar ni comunicarse entre sí solo se comunican con el administrador de la empresa.

## 2.2 Roles

Rol	Responsabilidad	Entregar
Jefe de planta y auxiliar (2)	Deben usar todas las herramientas a mano que puedan usar para realizar los puntos BCD para la entrega del trabajo final.	Puntos A,B,D
Jefe de diseño y auxiliar (2)	Deben usar todas las herramientas digitales que puedan usar para demostrar los puntos ACD (no calculadoras, no papel)	Puntos A,C,D
Jefe administrativo	Debe estar comunicando a los departamentos de diseño y de planta para llegar a un mismo fin.	Punto E
Ayudante auxiliar	Debe ayudar a redactar el punto E, tomar fotos	Análisis de cómo se desarrolló la actividad

## 3) Análisis del problema

Se analizan los resultados de los diferentes grupos y una explicación breve; se da una conclusión de cuál es la respuesta optima del trabajo por departamentos, de colonia de hormigas y se analiza el ejercicio

## 4) Encuesta

Se recoge información de la actividad dividida en tres partes, primera gusto, segunda mejora y tercera que tal sirvió como modelo educativo.

Fuente: Elaboración Propia

### 6.3 Encuesta

#### PERCEPCIÓN FRENTE A LA LÚDICA COLONIA DE HORMIGAS

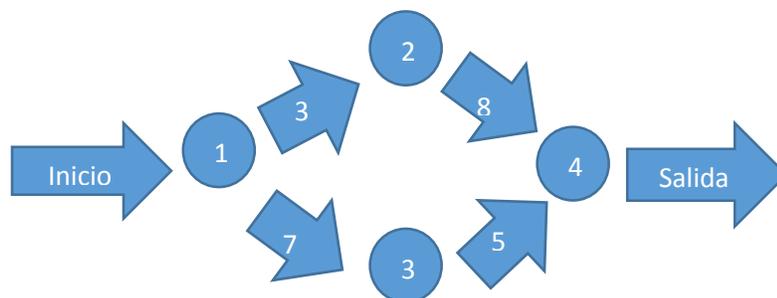
Nombre:	Apellido:
Correo:	Semestre:

CON EL OBJETIVO DE REALIZAR MEJORAS A LA ACTIVIDAD, DILIGENCIAR LA SIGUIENTE ENCUESTA.

1) Seleccione la opción que más se ajuste a la percepción del desarrollo de la lúdica; de acuerdo a los siguientes criterios (1) es que está totalmente en desacuerdo, (2) desacuerdo, (3) ni desacuerdo ni en acuerdo, (4) de acuerdo, (5) que está totalmente acuerdo (única respuesta):

Declaraciones	1	2	3	4	5
Las guías y formatos fueron los adecuados					
El tiempo destinado fue suficiente para la elaboración de esta actividad.					
La actividad se desarrolló de manera organizada					
El tema propuesto como fue propuesto fue de su agrado					
Los elementos como fichas lego, computadores y guías fueron los adecuados para el desarrollo de la lúdica.					
El trabajo en equipo, facilito la comunicación y la realización de la actividad.					
Sintió que este tipo de actividades atraen más su atención que una clase tradicional.					
La explicación dada para el desarrollo de la actividad es correcta.					

2) Problema a desarrollar de colonia de hormigas demuestre la ruta ideal con el modelo.



3) Denos su recomendación que aporte a la mejora de la lúdica de simulación Algoritmo de Hormigas.

### 6.3.1 Resultados de la encuesta

#### 6.3.1.1 Análisis de datos

##### 6.3.1.1.1 Análisis Clouster

Es un grupo de técnicas que se implementan a un conjunto de datos para la clasificación en grupos, donde se busca respuestas afines y análisis de datos para conocer el comportamiento de la población y saber la variabilidad que esta pudo tener.

Tabla 18: Resumen de procesamiento de caso

Resumen de procesamiento de casos <sup>a,b</sup>					
Casos					
Válido		Perdidos		Total	
N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
11	100,0	0	,0	11	100,0

a. Distancia euclídea utilizada

b. Enlace promedio (entre grupos)

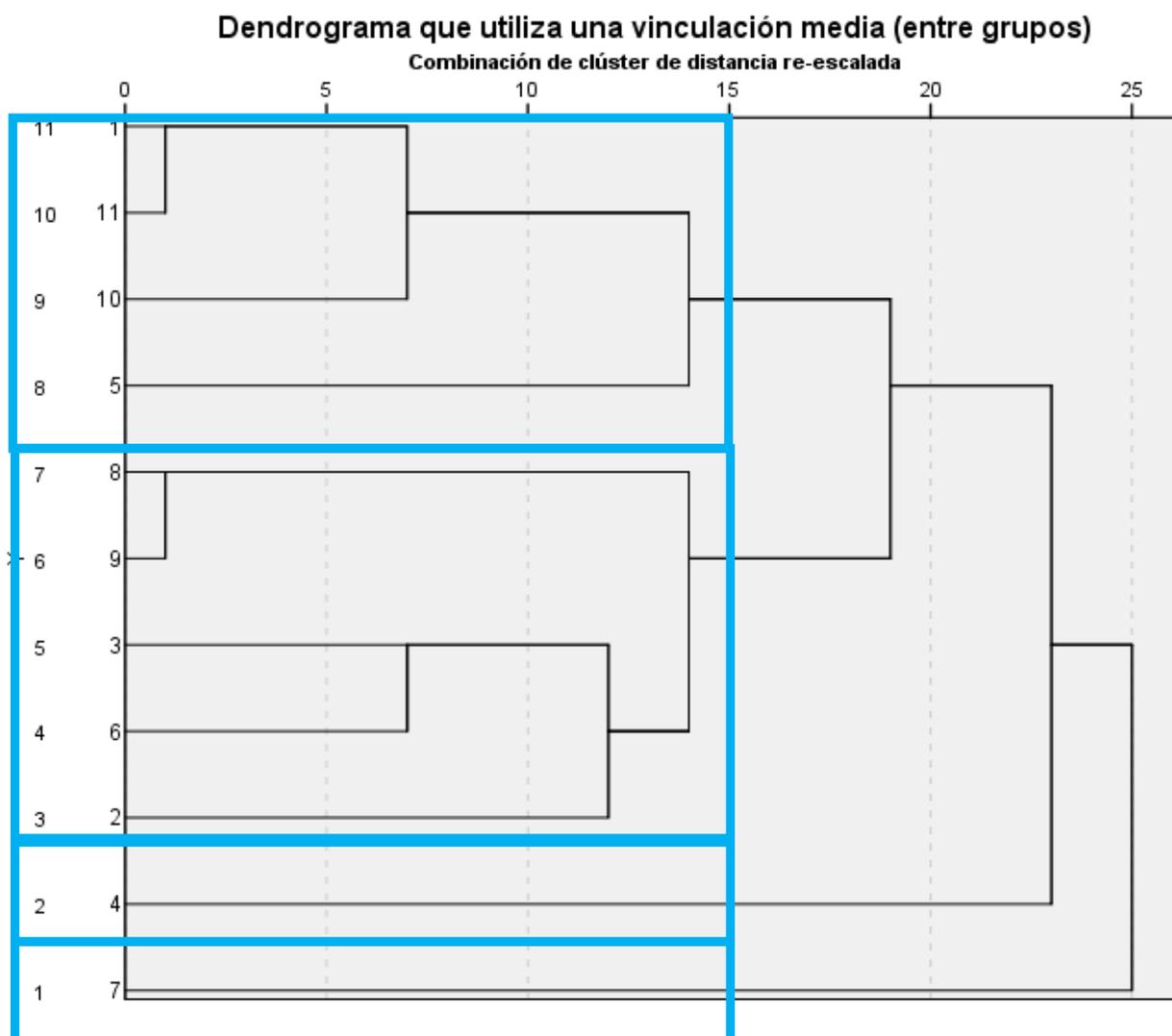
Fuente: elaboración propia

Tabla 19 Historia de conglomeración

Etapa	Clúster combinado		Coeficientes	Primera aparición del clúster de etapa		Etapa siguiente
	Clúster 1	Clúster 2		Clúster 1	Clúster 2	
	1	1		11	,000	
2	8	9	,000	0	0	7
3	1	10	1,000	1	0	6
4	3	6	1,000	0	0	5
5	2	3	1,866	0	4	7
6	1	5	2,079	3	0	8
7	2	8	2,157	5	2	8
8	1	2	2,896	6	7	9
9	1	4	3,459	8	0	10
10	1	7	3,919	9	0	0

Fuente: elaboración propia

Ilustración 14: Demograma que utiliza una vinculación media



Fuente: elaboración propia

Se ve que la encuesta se divide en 4 grupos de los cuales dos de ellos tienen respuestas muy diferentes donde se creó una línea imaginaria en 15; donde los estudiantes 4 y 7 aunque tenían una diferencia de clasificación fueron los que más alto promediaron su gusto por la aplicación de la didáctica; donde el grupo dos y uno que son los más grandes dieron una aceptabilidad de la lúdica con diferentes respuestas en la escala de liker de los ocho literales. En otras palabras la mayoría del grupo aceptó la lúdica como una herramienta de enseñanza.

### 6.3.1.1.2 Análisis ANOVA de una vía

Es el análisis de la varianza (ANalysis Of VAriance) en lo cual se utiliza para homogeneidad de los datos recolectados determinando que sus datos no difieran y tengan congruencia; dependiendo del grado de confiabilidad de los datos se le dan unos grados de libertad los cuales determinan la homogeneidad en la población.

Tabla 20: Factores inter-sujetos

<b>Factores inter-sujetos</b>			Etiqueta de valor	N
Las guías y formatos fueron los adecuados	2	Desacuerdo	2	
	3	Ni desacuerdo ni acuerdo	4	
	4	De acuerdo	5	
El tiempo destinado fue suficiente para la elaboración de esta actividad	2	Desacuerdo	8	
	3	Ni desacuerdo ni acuerdo	2	
	4	De acuerdo	1	
La actividad se desarrolló de manera organizada	1	Totalmente en desacuerdo	1	
	3	Ni desacuerdo ni acuerdo	5	
	4	De acuerdo	5	
El tema propuesto como fue propuesto fue de su agrado	2	Desacuerdo	1	
	3	Ni desacuerdo ni acuerdo	4	
	4	De acuerdo	4	
	5	Totalmente de acuerdo	2	
	4	De acuerdo	10	
Los elementos como fichas lego, computadores y guías fueron los adecuados para el desarrollo de la lúdica	5	Totalmente de acuerdo	1	
	3	Ni desacuerdo ni acuerdo	3	
El trabajo en equipo, facilito la comunicación y la realización de la actividad	4	De acuerdo	8	
	2	Desacuerdo	2	
Sintió que este tipo de actividades atraen más su atención que una clase tradicional	3	Ni desacuerdo ni acuerdo	6	

La explicación dada para el desarrollo de la actividad es correcta	4	De acuerdo	2
	5	Totalmente de acuerdo	1
	2	Desacuerdo	3
	3	Ni desacuerdo ni acuerdo	4
	4	De acuerdo	4

Fuente: elaboración propia

En esta parte podemos ver dos casos muy fuertes donde se lleva a la conclusión que los elementos implementados y el trabajo en equipo son herramientas claves en esta lúdica pero el tiempo es muy limitado para desarrollar en su total la actividad.

En el análisis general el estudio da que no se tiene un nivel de significancia la cual establece que las preguntas tienen correlación y son de suma importancia su aplicación en el estudio.

#### 6.3.1.1.3 Análisis de fiabilidad de Crombach

Se mide una cualidad no observable, donde se mide n variables que si son medibles correlacionadas entre si para poder determinar algún punto de correlación y dar una información viable en una escala dependiendo del tamaño de la población.

Tabla 21: Resumen de procesamiento de casos

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	11	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	11	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: elaboración propia

Tabla 22: Estadística de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,848	8

Fuente: elaboración propia

Tabla 23: Estadísticas de total de elemento

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Las guías y formatos fueron los adecuados	23,36	12,455	,790	,802
El tiempo destinado fue suficiente para la elaboración de esta actividad	24,27	14,018	,591	,829
La actividad se desarrolló de manera organizada	23,36	13,455	,479	,847
El tema propuesto como fue propuesto fue de su agrado	23,00	12,200	,681	,817
Los elementos como fichas lego, computadores y guías fueron los adecuados para el desarrollo de la lúdica	22,55	15,873	,621	,842
El trabajo en equipo, facilito la comunicación y la realización de la actividad	22,91	15,091	,591	,835

Sintió que este tipo de actividades atraen más su atención que una clase tradicional	23,45	13,273	,537	,837
La explicación dada para el desarrollo de la actividad es correcta	23,55	12,873	,652	,821

Fuente: elaboración propia

Cuando el análisis de cronbach da más de 0,8 las preguntas tienen una correlación alta la cual da a la encuesta como una herramienta confiable para este tipo de análisis y sus resultados son confiables. Aparte también se realiza por cada pregunta lo cual da un resultado confiable de cada una de las preguntas dando un resultado fiable en la aplicación por cada una en la misma encuesta.

#### **6.4 Tamaño de la población**

El tamaño de la población fueron 11 personas de la carrera ingeniería industrial con diferentes conocimientos en la materia lo cual se busca poder trabajar con aquellos que tienen conocimientos previos a la materia. (Modelaje y simulación).

#### **6.5 Rubricas de evaluación**

El aprendizaje lúdico dictamina que debe ser un aprendizaje por competencias las cuales destacan el trabajo del estudiante para su conocimiento de saber hacer y saber ser, donde las cualidades tiene después de pasar por un taller con diferentes factores donde llamaremos rubricas de evaluación el proceso de saber que capacidades de conocimiento y competencia han desarrollado los participantes.

Según el trabajo de (Echeverry, Arenas, Bohorquez & Zuluaga 2014) “IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS LÚDICOS PARA LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA” y el trabajo (Calderon, 2016) “DISEÑO DE UNA LUDICA DE SISTEMAS DE COSTOS POR ORDENES BASADO EN EL APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS” donde nos dan los niveles de evaluación por rubricas en las

competencias y una tabla de evaluación como instructivo para determinar las capacidades de cada uno de los estudiantes donde:

- Nivel 1 Conocimiento: es el desarrollo del saber en una estructura de razonamiento, donde el análisis del entendimiento de este mismo.
- Nivel 2 Capacidad: Se enfrenta en el análisis de comprensión del conocimiento con la realidad en sus diferentes variables.
- Nivel 3 Habilidad: Es la aplicación del conocimiento a solución de una problemática de la realidad en su entorno.
- Nivel 4 Competencia: cuando se tiene conocimiento, capacidades y habilidades enfocadas para el desarrollo y solución de un problema entendiendo lo que se realizó, como se desarrolló y que se requería para hacerlo.

A continuación se muestra la tabla de rubrica para el desarrollo de la evaluación por competencias:

Tabla 24 evaluación por rubricas

Nombre del estudiante		
Definición de la competencia		
Niveles		Frecuencia
Nivel 4 (100%)		
Ejemplar	Competencia	
Descripción de las características identificables o conductas de desempeño observables que reflejan el nivel experto de la competencia.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 3 (75%)		
Madura	Habilidad	
Descripción de las características identificables o conductas de desempeño observables que reflejan el nivel experto de la competencia.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 2 (50%)		
En desarrollo	Capacidad	
Descripción de las características identificables o conductas de desempeño observables que reflejan el nivel experto de la competencia.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 1 (25%)		

Incipiente	Conocimiento	
Descripción de las características identificables o conductas de desempeño observables que reflejan el nivel experto de la competencia.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional

Fuente: (Echeverry, Arenas, Bohorquez & Zuluaga 2014)

Donde se dejó claro la clasificación de entendimiento que debería tener los estudiantes para definir su nota, por consiguiente las rubricas de evaluación fueron las siguientes:

Tabla 25: Trabajo autónomo en casa

Trabajo autónomo en casa: El estudiante puede realizar trabajos en su auto aprendizaje con el fin de aprender y poder retroalimentar la clase.		
Niveles		Frecuencia
Nivel 4 (100%)		
Ejemplar	Competencia	
El estudiante puede realizar trabajos en su auto aprendizaje con el fin de aprender y poder retroalimentar la clase.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 3 (75%)		
Madura	Habilidad	
El estudiante puede realizar trabajos en su auto aprendizaje con el fin de aprender y poder retroalimentar la clase..		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 2 (50%)		
En desarrollo	Capacidad	
El estudiante puede realizar trabajos en su auto aprendizaje con el fin de aprender y poder retroalimentar la clase.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 1 (25%)		
Incipiente	Conocimiento	
El estudiante puede realizar trabajos en su auto aprendizaje con el fin de aprender y poder retroalimentar la clase.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Actividad en aula

Actividad en aula: Desarrollo de manera organizada el trabajo en clase, donde propuso ideas de análisis con el fin de alimentar mejor la actividad, entrego el desarrollo de la actividad, con los puntos de cada uno de los ejercicios en la lúdica.		
Niveles		Frecuencia
Nivel 4 (100%)		
Ejemplar	Competencia	
Desarrollo de manera organizada el trabajo en clase, donde propuso ideas de análisis con el fin de alimentar mejor la actividad, entrego el desarrollo de la actividad, con los puntos de cada uno de los ejercicios en la lúdica.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 3 (75%)		
Madura	Habilidad	
Desarrollo de manera organizada el trabajo en clase, donde propuso ideas de análisis con el fin de alimentar mejor la actividad, entrego el desarrollo de la actividad, con los puntos de cada uno de los ejercicios en la lúdica.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 2 (50%)		
En desarrollo	Capacidad	
Desarrollo de manera organizada el trabajo en clase, donde propuso ideas de análisis con el fin de alimentar mejor la actividad, entrego el desarrollo de la actividad, con los puntos de cada uno de los ejercicios en la lúdica.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 1 (25%)		
Incipiente	Conocimiento	
Desarrollo de manera organizada el trabajo en clase, donde propuso ideas de análisis con el fin de alimentar mejor la actividad, entrego el desarrollo de la actividad, con los puntos de cada uno de los ejercicios en la lúdica.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27: Trabajo en equipo

Trabajo en equipo: Unión de todos para el desarrollo de la actividad, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, dialogar de las mejoras en el problema, proponer nuevas soluciones y facilitar el traspaso del conocimiento.		
Niveles		Frecuencia
Nivel 4 (100%)		
Ejemplar	Competencia	
Unión de todos para el desarrollo de la actividad, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, dialogar de las mejoras en el problema, proponer nuevas soluciones y facilitar el traspaso del conocimiento.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 3 (75%)		

Madura	Habilidad	
Unión de todos para el desarrollo de la actividad, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, dialogar de las mejoras en el problema, proponer nuevas soluciones y facilitar el traspaso del conocimiento.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 2 (50%)		
En desarrollo	Capacidad	
Unión de todos para el desarrollo de la actividad, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, dialogar de las mejoras en el problema, proponer nuevas soluciones y facilitar el traspaso del conocimiento.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 1 (25%)		
Incipiente	Conocimiento	
Unión de todos para el desarrollo de la actividad, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, dialogar de las mejoras en el problema, proponer nuevas soluciones y facilitar el traspaso del conocimiento.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28: Algoritmo de colonia de hormigas

Algoritmo de colonia de hormigas: Entiende su diferentes usos, en que se podría implementar, desarrolla en diferentes modelos según la necesidad el algoritmo y mejora los modelos con el análisis de su verdadero uso.		
Niveles		Frecuencia
Nivel 4 (100%)		
Ejemplar	Competencia	
Entiende su diferentes usos, en que se podría implementar, desarrolla en diferentes modelos según la necesidad el algoritmo y mejora los modelos con el análisis de su verdadero uso.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 3 (75%)		
Madura	Habilidad	
Entiende su diferentes usos, en que se podría implementar, desarrolla en diferentes modelos según la necesidad el algoritmo y mejora los modelos con el análisis de su verdadero uso.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 2 (50%)		
En desarrollo	Capacidad	
Entiende su diferentes usos, en que se podría implementar, desarrolla en diferentes modelos según la necesidad el algoritmo y mejora los modelos con el análisis de su verdadero uso.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 1 (25%)		

Incipiente	Conocimiento	
Entiende su diferentes usos, en que se podría implementar, desarrolla en diferentes modelos según la necesidad el algoritmo y mejora los modelos con el análisis de su verdadero uso.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29: rubrica de análisis

Análisis: Examen detallado para identificar sus características, proponer modelos a los cuales con su conocimiento de ingeniero industrial podría enfrentarse al día de mañana, y enfrentarse con escenarios abstractos donde usted proponga las mejoras.		
Niveles		Frecuencia
Nivel 4 (100%)		
Ejemplar	Competencia	
Examen detallado para identificar sus características, proponer modelos a los cuales con su conocimiento de ingeniero industrial podría enfrentarse al día de mañana, y enfrentarse con escenarios abstractos donde usted proponga las mejoras.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 3 (75%)		
Madura	Habilidad	
Examen detallado para identificar sus características, proponer modelos a los cuales con su conocimiento de ingeniero industrial podría enfrentarse al día de mañana, y enfrentarse con escenarios abstractos donde usted proponga las mejoras.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 2 (50%)		
En desarrollo	Capacidad	
Examen detallado para identificar sus características, proponer modelos a los cuales con su conocimiento de ingeniero industrial podría enfrentarse al día de mañana, y enfrentarse con escenarios abstractos donde usted proponga las mejoras.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 1 (25%)		
Incipiente	Conocimiento	
Examen detallado para identificar sus características, proponer modelos a los cuales con su conocimiento de ingeniero industrial podría enfrentarse al día de mañana, y enfrentarse con escenarios abstractos donde usted proponga las mejoras.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30: Rubrica de manejo de FlexSim

Manejo de FlexSim: tiene conocimiento como utilizar la herramienta, para que se utiliza, como proponer sistemas industriales con esta herramienta, analizar y proponer escenarios que esta herramienta podría usarse.		
Niveles		Frecuencia
Nivel 4 (100%)		
Ejemplar	Competencia	
Tiene conocimiento como utilizar la herramienta, para que se utiliza, como proponer sistemas industriales con esta herramienta, analizar y proponer escenarios que esta herramienta podría usarse.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 3 (75%)		
Madura	Habilidad	
Tiene conocimiento como utilizar la herramienta, para que se utiliza, como proponer sistemas industriales con esta herramienta, analizar y proponer escenarios que esta herramienta podría usarse.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 2 (50%)		
En desarrollo	Capacidad	
Tiene conocimiento como utilizar la herramienta, para que se utiliza, como proponer sistemas industriales con esta herramienta, analizar y proponer escenarios que esta herramienta podría usarse.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 1 (25%)		
Incipiente	Conocimiento	
Tiene conocimiento como utilizar la herramienta, para que se utiliza, como proponer sistemas industriales con esta herramienta, analizar y proponer escenarios que esta herramienta podría usarse.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Rubrica de Líder

Líder: Persona que actúa para guiar a los demás a llegar los objetivos de la actividad, se sabe expresar en público, distingue el trabajo de los demás y sabe expresar las ideas de sus compañeros.		
Niveles		Frecuencia
Nivel 4 (100%)		
Ejemplar	Competencia	
Persona que actúa para guiar a los demás a llegar los objetivos de la actividad, se sabe expresar en público, distingue el trabajo de los demás y sabe expresar las ideas de sus compañeros.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 3 (75%)		

Madura	Habilidad	
Persona que actúa para guiar a los demás a llegar los objetivos de la actividad, se sabe expresar en público, distingue el trabajo de los demás y sabe expresar las ideas de sus compañeros.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 2 (50%)		
En desarrollo	Capacidad	
Persona que actúa para guiar a los demás a llegar los objetivos de la actividad, se sabe expresar en público, distingue el trabajo de los demás y sabe expresar las ideas de sus compañeros.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional
Nivel 1 (25%)		
Incipiente	Conocimiento	
Persona que actúa para guiar a los demás a llegar los objetivos de la actividad, se sabe expresar en público, distingue el trabajo de los demás y sabe expresar las ideas de sus compañeros.		Siempre
		Frecuentemente
		Mitad de tiempo
		Ocasional

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se verá el resultado del análisis de las competencias de los estudiantes donde se tuvo en cuenta que la actividad pudo terminar mejor y el trabajo en casa no pudo ser terminado por diferentes factores teniendo en cuenta que son personas que ya habían visto la materia de modelaje y simulación:

Tabla 32: Notas de los estudiantes de acuerdo a las rubricas

NOMBRE COMPLETO	Nota trabajo en casa		Actividad aula	Trabajo en equipo	Colonia de hormigas	Analisis	Manejo de flexSim	Lider	Definitiva
DE LA VEGA RIVERA RUBEN DARIO	3	4	5	4	5	3,5	5	4	4,4
GUTIERREZ CARVAJAL JORGE ANDRES	3	4	5	4	5	3,5	5	3,5	4,3
LAGOS PUERTAS CATALINA	4	5	5	4	5	3,5	5	3,5	4,3
LATORRE RINCÓN ANDREA DEL PILAR	3,5	5	5	4	5	4,5	4	3,5	4,3
LEAL HERNANDEZ YENNY ALEJANDRA	3	4	5	4	5	3,5	5	5	4,6
MORENO MORENO JOHN SEBASTIAN	4	5	5	4	5	3,5	5	3,5	4,3
REYES ESPITIA PAOLA ANDREA	3,5	5	5	4	5	4,5	4	4	4,4
SANCHEZ MIRANDA JHON JAVIER	4	5	5	0	0	0	0	0	0,8
SANTOS YATE HAROLD DAGOBERTO	4	5	5	4	5	3,5	5	4	4,4
SARMIENTO RODRIGUEZ RAQUEL SOFIA	3,5	5	5	4	5	4,5	4	3,5	4,3
VANEGAS CAÑÓN LUIS ALIRIO	3,5	5	5	4	5	4,5	4	4	4,4
YAYA PORRAS DYLAN ALEXIS	3,5	5	5	4	5	4,5	4	5	4,6

3,5

Fuente: Elaboración Propia

## 7 Administración del proyecto

Tabla 33: Presupuesto de personal

Nombre	I.P	C.I	E.A	DEDICACIÓN Horas	VALOR
Andres Felipe Caro Gonzalez	X			240	\$10'800.800
Nelson Vladimir Yopez		x		2	\$112'500
Nestor Carreño		x		2	\$112'500
Total					\$11'025.000

Fuente: elaboración propia

I.P: Investigador Principal, C.I: Coinvestigador, E.A Estudiante Auxiliar

Tabla 34: Presupuesto de equipos

Ítem	Cantidad	Costo x unidad	Total
Computadores	4	\$1'200.000	\$4'800.000
Proyector	1	\$1'500.000	\$1'500.000
Mesas	4	\$450.000	\$1'800.000
Sillas	20	\$70.000	\$1'400.000
Total			\$8'100.000

Fuente: elaboración propia

Tabla 27: Presupuesto de materiales y suministros

Ítem	Cantidad	Costos x Unidad	Total
Fichas Lego	1000	\$130.000	\$260.000
Papelería	100	\$100	\$10.000
Calculadora	4	\$30.000	\$120.000
Cartel	1	\$10.000	\$10.000
Esferos	4	\$1.000	\$1.000
Total			\$401.000

Fuente: elaboración propia

Tabla 28: Salidas de presentaciones

Ítem	Cantidad	Costos x Unidad	Total
LACCEI	1	\$7'000.000	\$7'000.000
RedColsi Bogota	1	\$70.000	\$70.000
RedColsi Nacional	1	\$760.000	\$760.000
CIGI	1	\$400.000	\$400.000
ACOFI	1	\$3'500.000	\$3'500.000
Total			\$11'730.000

Fuente: elaboración propia

Tabla 29: Total Presupuesto

Tabla	Total
Presupuesto de personal	\$11'025.000
Presupuesto de equipos	\$8'100.000
Presupuesto de materiales y suministros	\$401.000
Salidas de presentaciones	\$11'730.000
Total	\$31'256.000

Fuente: elaboración propia

Los recursos disponibles son aquellos que nos brinda el entorno como tal en este caso la universitaria agustiniana nos da los siguientes recursos para el desarrollo de la actividad:

Tabla 30: Recursos disponibles por la universitaria agustiniana

Recurso	Descripción	Cantidad
Docente	Persona con conocimientos de la materia y en investigación.	2
Computadores	Equipo electrónico con funcionalidad multiusos	4
Fichas Lego	Plástico didáctico para la elaboración de hacer formas según la necesidad.	1000
Tablero	Un cuadro rectángulo el cual puede utilizarse para escribir y explicar la actividad.	1
Mesas	Mueble sostenido por uno o varios pies en forma cuadrada o rectangular.	4
FlexSim	Un software de simulación industrial.	4
Sillas	Plataforma individual para poder reposar el cuerpo con tres o más pies de apoyo.	20

Fuente: Elaboración Propia

## 7.1. Estrategias de mercado.

Las facultades de ingeniería industrial se están actualizando a los nuevos modelos educativos, donde busca pasar de clases tradicionales al nuevo sistema de competencias, donde la estrategia se fomenta en la creación de las lúdicas, en el campo educacional la competencia se determina en el producto, donde se realizara (plaza), precio y promoción.

### 7.1.1 Producto

La lúdica en la que se realizara en este trabajo, se llama lúdica por algoritmo de colonia de hormigas, tiene tres etapas una es entrega de conocimiento, otro la fase de competencia, y la tercera es análisis desde la perspectiva del estudiante. Donde nos fundamentamos en uno de los pilares de la educación, como lo es la taxonomía de Bloom que a diferencia de otras herramientas, esta estimula pasos para una formación integra; donde utilizamos filosofías tales como la clase invertida y las MOOC para el desarrollo de la actividad. Su desarrollo es de 6 horas (4 horas teóricas con actividades y 2 horas de lúdica).

Tabla 31: ficha técnica de la lúdica

	FICHA TÉCNICA LUDICA DE COLONIA DE HORMIGAS CON SIMULACIÓN EN FLEXIM		Programa de ingeniería industrial
Elaborado por: Andres Felipe Caro Gonzalez	Aprobado por: Ingeniero Nelson Vladimir Yepes	Fecha: 05/10/2017	Versión: L00001
Nombre de la lúdica	Lúdica de colonia de hormigas en simulación de flexim		
Objetivo general	Enseñar sobre simulación, sobre la elaboración matemática de la colonia de hormigas e introducción a la simulación en flexim.		
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante debe saber para que se realiza la simulación y que es esta.</li> <li>• El estudiante puede implementar el algoritmo de colonia hormigas para una solución matemática al problema.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante debe estar en la capacidad de análisis entre el conocimiento y su aplicación a un problema real.</li> <li>• Se debe tener competencias tales como comunicación, análisis, liderazgo, trabajo en equipo, proponer y solucionar con su conocimiento.</li> </ul>		
Duración: 6 horas	30 min evaluación	90 min presenciales	240 min trabajo en casa
Ejecución	El estudiante será sometido a una retroalimentación, una encuesta de calidad de la lúdica y una evaluación en rubricas.	Una simulación de un problema donde el estudiante aplicara su conocimiento tanto en flexin, colonia de hormigas y de ingeniero industrial.	Un taller donde se le dará introducción a la temática de simulación, manejo de flexim, y como solucionar un problema de redes con colonia de hormigas.
Materiales		Computadores	4
		Calculadoras	4
		Fichas lego	1000
		Lápiz	8
		Papel	8
Costo para realizar la lúdica en la universidad:		Personal, más materiales que no se tienen.	\$250.000

Fuente: elaboración propia

## **7.1.2 Análisis de la competencia**

### **7.1.2.1 Competencia directa**

Clase Tradicional, es una forma de competencia ya que es el modelo actual de la entrega de conocimiento, está por la mayoría de lugares de educación, donde se tiene un pizarrón, unas mesas, un espacio donde se encuentra estudiante y profesor, donde el profesor da información y el estudiante debe aprendérselo de memoria.

MOOC, Cursos masivos abiertos y a distancia donde las personas pueden adquirir un conocimiento y por un valor adquirir un certificado así ahorrándose tiempo de desplazamiento y organizando el estudiante su propio horario de estudio.

GEIO, es un semillero de investigación el cual fue el pionero en el área de la innovación en la educación en la ingeniería, su desarrollo llevo a vender sus lúdicas a otras universidades, y empresas. Actualmente un venden un paquete de lúdicas, con fichas lego y capacitación de estas actividades por un valor de \$40.000.000.00 de pesos.

### **7.1.3 Plaza**

La lúdica está dirigida para la universitaria agustiniana, donde espera fomentar una facilidad en la adquisición de conocimiento, donde el público objetivo son estudiantes de noveno semestre. Para lo cual se nos facilitan los equipos y los espacios para la implementación de la actividad computadores, fichas legos, programa Flexsim (con todos sus permisos), tablero y mesas. Con el personal idóneo para poder desarrollarla como docentes y estudiantes.

### **7.1.4 Precio**

Esta actividad por la facilidad que da la universidad consta en \$12.131.000 por el tiempo dedicado para el desarrollo para un precio de venta para industrias estimado por capacitación de \$250.000 que serían (48 charlas) o en \$2.000.000 (como realizarla y todo su material) ya que está acreditada en diferentes escenarios pero si se no requieren elementos físicos (Computadores, mesas, sillas, fichas etc.) y el software de flexim podría cambiar su valor dependiendo de lo que se requiera.

### **7.1.5 Promoción**

Esta actividad se implementara en diferentes eventos como lo son la semana de la ingeniería en la universidad agustiniana, también se hablara en el evento de la REDColsi de semilleros de investigación, en el encuentro de ingenieros ACOFI, en LACCEI encuentro internacional de ingeniería y por último en la REDideal.

### **7.1.6 Estrategias de servicio**

En la dinámica de poder entregar una actividad, el semillero ideo ha creado una herramienta la cual está dividida en tres partes una es una encuesta tipo liker la cual da la factibilidad de gusto y percepción; la segunda parte se divide en preguntas abiertas para determinar el análisis de la lúdica y por tercero una pregunta de conocimiento la cual determina que aprendió.

Con esto damos una factibilidad de mejora continua en las diferentes entregas que ha tenido la lúdica y así poder entregar lo óptimo en este producto de conocimiento.

### 7.1.7 Análisis DOFA del mercado

Ilustración 15: DOFA de análisis sectorial

	Positivos Para alcanzar el objetivo	Negativos Para alcanzar el objetivo
Origen interno Atributos	<b>Fortalezas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La universidad está apoyando este tipo de proyectos</li> <li>• Ayuda a explicar un campo del conocimiento</li> <li>• Se tiene un valor agregado a la clase presencial.</li> <li>• Acredita al programa en investigación.</li> </ul>	<b>Debilidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se tienen muchos estudios de la dinámica.</li> <li>• Tienen un costo muy alto su desarrollo.</li> </ul>
Origen externo Atributos	<b>Oportunidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Acredita la universitaria en investigación.</li> <li>• Está en los proyectos de la actual presidencia.</li> </ul>	<b>Amenazas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que la universidad compre lúdicas por fuera de la universidad.</li> <li>• Cambio de modelo pedagógico.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

## 8. Recomendaciones

En la encuesta recolectamos las recomendaciones de los estudiantes desde su mismo análisis de la actividad.

Tabla 35: Recomendaciones

Persona	Recomendación
Jhon Javier Sanchez Miranda	Que el encargado de la actividad explique con más detalle la actividad. Dar un poco más de tiempo para que se pueda desarrollar la actividad con normalidad (sin apuros ni afanes).
Ruben Dario de la vega Rivera	Mejorar la explicación de la lúdica y el contenido de los formatos, ya que en ciertos momentos genera confusión
Yenni Alejandra Leal	Sería bueno se explicara la lúdica de una manera más sencilla, también me parece que en los grupos hay muchos estudiantes, se trabaja mejor de a pocos.
Dylan Yaya	Validación de conocimientos en FlexSim, asignación conceptos básicos comandos, antes de iniciar.
Andres la Torre	Yo opino que el tema debería ser explicado, ya que cada uno lo entiende a su manera, opino que debió haber más tiempo para el desarrollo de la actividad
Luis Alirio Vanegas Cañon	Un poco más de logística organizativa, tiempos muy cortos
Andres Reyes	Creo que la actividad debe ser más clara hay partes en las que se presentan confusiones o debe explicarse claramente, para uso del FlexSim, faltaron datos y pudo explotarse adecuadamente.
Raquel Sofia Sarmiento Rodriguez	Desde mi punto de vista el tema debería ser explicado inicialmente dado que cada uno tenemos diferentes formas de aprendizaje y para realizarlo todos deberíamos tener el mismo conocimiento en la misma forma.
Andres Gutiérrez	La recomendación es explicar de una mejor manera el tema principal de la lúdica.
Harol Santos	Antes de iniciar la actividad explicación en el tema, más tiempo para su desarrollo.

Catalina Lagos Puentes	Dar una explicación más detallada y clara del ejercicio y que el tiempo sea acorde a la complejidad del ejercicio.
Docente Ingeniero Oscar Oswaldo Echavarría	<p>Los participantes deben conocer previo al ejercicio cuales son los requisitos y competencias que deben tener para su ejecución. Es conveniente dejar en claro el nivel de conocimiento y manejo de FlexSim, de simulación, de modelado y de cualquier otra área y/o herramienta que se deba dominar antes de la lúdica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Elaborar una agenda de la lúdica. Secuencia de actividades, generando para cada actividad (Paso o fase) un objetivo y unos resultados esperados.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisar el nivel de detalle de las instrucciones, estimular pensamiento Lean (Poka-Joke), disminuir la variabilidad de las interpretaciones y limitar hacia los objetivos establecidos en cada paso.</li> <li><input type="checkbox"/> Con los resultados ajustar las actividades, los tiempos y los objetivos. Es crítico garantizar que con una alta probabilidad (85%) el grupo alcanzará a terminar las actividades propuestas. En este caso la lúdica debe auto gestionarse y brindar mecanismos de garantía en su ejecución.</li> <li><input type="checkbox"/> Revisar muy detalladamente el uso de Flexsim y/o cualquier aplicativo sugerido, esto es crítico para el logro de los objetivos propuestos. En este caso, se sugiere el desarrollo previo de evaluación de conocimientos básicos, que den garantía en el desarrollo de la actividad y el ritmo deseado.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

## 9. Conclusión

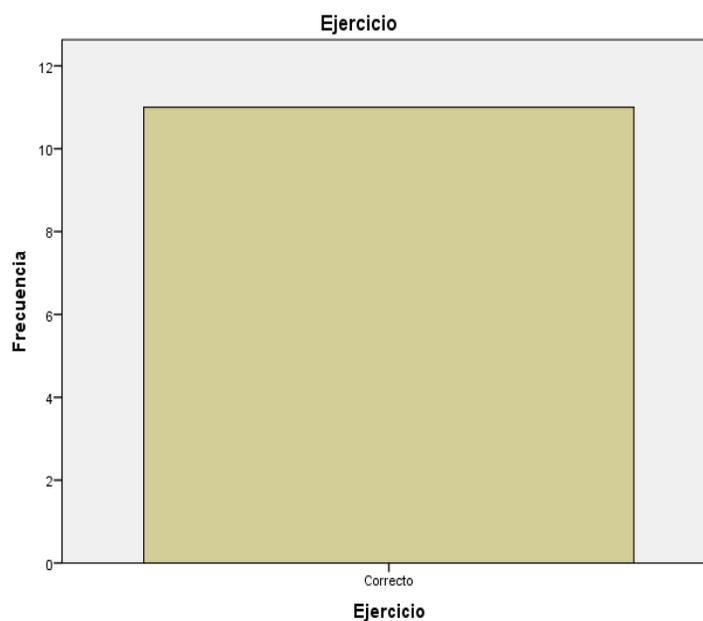
Uno de los puntos clave de este ejercicio era el aprendizaje de colonia de hormigas, su aplicación, su análisis y en que se podría utilizar:

Tabla 36: Análisis de frecuencia

		Ejercicio			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcto	11	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 16: Grafico de frecuencia



Fuente: Elaboración propia

Con lo anterior colaboramos que las personas tienen la competencia de la colonia de hormigas tanto de conocimiento, su aplicación y su debido uso; donde todos respondieron bien el punto dos de la encuesta.

Como modificaciones se debe realizar con una explicación previa a la lúdica donde se verifique que los estudiantes, con el conocimiento adquirido de estudiar en casa (clase invertida), se sugiere ampliar dos horas más la lúdica para poder desarrollar los tiempos acordes a la actividad, los estudiantes puedan entender el ejercicio mejor y puedan dar un mejor análisis.

La actividad brindo un espacio acuerdo a lo planteado, donde el estudiante se enfrentó a muchos retos, pero a su vez entendió los diferentes escenarios, dando la importancia que puede llegar a ser simular, determinando escenarios diferentes en su misma didáctica de poder llegar a solucionar un problema, que en su caso estaba dividido en tres partes. La primera parte era organización en el equipo de trabajo, segunda parte encontrar la ruta más corta por medio del algoritmo de colonia de hormigas y tercera parte utilizar el FlexSim como simulador de todas las rutas determinando su capacidad de valorar cantidades grandes de productos.

## Referencias

- Calderon, J. (2016). *diseño de un lúdica de sistema de costos por ordenes de producción basado en el aprendizaje por competencias*. Bogota.
- Caro, A. (2016). *Gestión e innovación en temática educativa clase invertida, MOOC y Ludica*. Bogota.
- Chavira, C. (2015). *La ludica: una estrategia pedagogica depreciada*. Juarez.
- Colciencias. (2015). *Plan estrategico institucional 2015 - 2018*. Bogota.
- Echeberry, E. (2014). IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS LÚDICOS PARA LA EVALUACIÓN POR. *EIEI acofi 2014*, 7.
- Eduteka. (30 de 04 de 2017). *Eduteka*. Obtenido de [www.eduteka.icesi.edu.co](http://www.eduteka.icesi.edu.co): <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>
- FlexSim. (08 de 11 de 2017). *FlexSim*. Obtenido de [www.flexsim.com](http://www.flexsim.com): <https://www.flexsim.com/es/>
- INTEF. (Abril de 2016). Resumen informe horizon 2016. Madrid, España.
- Kold, D. (1999). *Experiantial Learning Theory*. Cleveland.
- mineducacion. (30 de 04 de 2017). *mineducacion*. Obtenido de [www.mineducacion.gov.co](http://www.mineducacion.gov.co): <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-51458.html>
- OCDE. (2016). *La educación en Colombia*. Bogota, Colombia.
- Robles, A. (2010). *Optimización por colonia de hormigas: Aplicaciones y tendencias*.
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Schunk, D. (2012). *Teorias del aprendizaje*. Mexico: Pearson Education.
- Silva, B. (2015). *Diseño de lúdica integradora*. Bogota.
- Tacca, D. (2011). *El nuevo enfoque pedagogico: Las Competencias*. Lima.
- Torres, H. (2009). *Coordinación educativa y cultural centroamericana*. Centroamericanos.
- Tunnermann, C. (2011). *El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes*. Mexico.
- UNESCO. (2013). *Situacion Educativa de America latina y el caribe haia la educacion de calidad para todos al 2015*. España.
- Universidad Jorge Tadeo Lozano. (08 de 11 de 2017). *Utadeo*. Obtenido de <http://www.utadeo.edu.co>: <http://www.utadeo.edu.co/es/link/maestria-en-modelado-y-simulacion-mms/26106/layout-1/que-es-modelado-y-simulacion-ms>
- Yepes, N. (2014). *La formacion ludica actividad en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula estudiode caso SCHEDULING*. Bogota.

## Lista de tablas

Tabla 1. Escenario lúdico en el salón de clases para enseñar la técnica de investigación operativa AHP..	18
Tabla 2. Aplicación de la lúdica en la solución de un problema de investigación de operaciones: Queso y Yogures .....	18
Tabla 3. Impacto de la lúdica en el adulto mayor.....	19
Tabla 4. La actividad lúdica como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de los niños de la institución educativa niño Jesús Praga .....	19
Tabla 5. La estrategia de aprendizaje a través del componente lúdico.....	20
Tabla 6. Estrategias lúdicas y pedagógicas para desarrollar el hábito de la lectura en los niños y niñas a través de la creatividad del grado 1 de la institución educativa Mercedes Abrego sede Camilo Torres de la ciudad de Cartagena .....	20
Tabla 7. Estrategias lúdicas de aprendizaje para mejorar el uso y la aplicación de la ortografía en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la institución educativa Golondrinas .....	21
Tabla 8. Empleo de metodologías lúdicas para la enseñanza del pensamiento sistemático enfocado al desarrollo sostenible .....	22
Tabla 9. Uso de una colonia de hormigas para resolver problemas de programación de horarios.....	22
Tabla 10. Optimización de colonia de hormigas para resolver el problema de distribución.....	23
Tabla 11. Sabaco: extensiones a los algoritmos de optimización basados en colonias de hormigas para la toma de decisiones influenciada por emociones y el aprendizaje de secuencias contextuales en ambientes inteligentes .....	23
Tabla 12. La lúdica en la ingeniería industrial .....	24
Tabla 13. Juegos y ejercicios prácticos para la implementación para las materias del área de gestión de la producción y logística en ingeniería de producción .....	24
Tabla 14. Colonia de hormigas fundamento teórico y aplicación en la optimización de sistemas logísticos de ruteo con intervalos de recepción y tiempo de atención.....	25
Tabla 15. Programa de talleres de producción seriales híbridos (flexibles) con múltiples objetivos mediante metaheurísticas: Colonia de hormigas .....	26
Tabla 16. Legislación referente a la calidad de la educación .....	32
Tabla 17. Explicación de la encuesta .....	34
Tabla 18: Resumen de procesamiento de caso .....	48
Tabla 19 Historia de conglomeración.....	48
Tabla 20: Factores inter-sujetos .....	50
Tabla 21: Resumen de procesamiento de casos .....	51
Tabla 22: Estadística de fiabilidad .....	52
Tabla 23: Estadísticas de total de elemento.....	52
Tabla 24 evaluación por rubricas .....	54
Tabla 25: Trabajo autónomo en casa.....	55
Tabla 26: Actividad en aula.....	56
Tabla 27: Trabajo en equipo.....	56
Tabla 28: Algoritmo de colonia de hormigas .....	57
Tabla 29: rubrica de análisis.....	58
Tabla 30: Rubrica de manejo de FlexSim .....	58
Tabla 31: Rubrica de Líder.....	59
Tabla 32: Notas de los estudiantes de acuerdo a las rubricas.....	60
Tabla 33: Presupuesto de personal .....	61

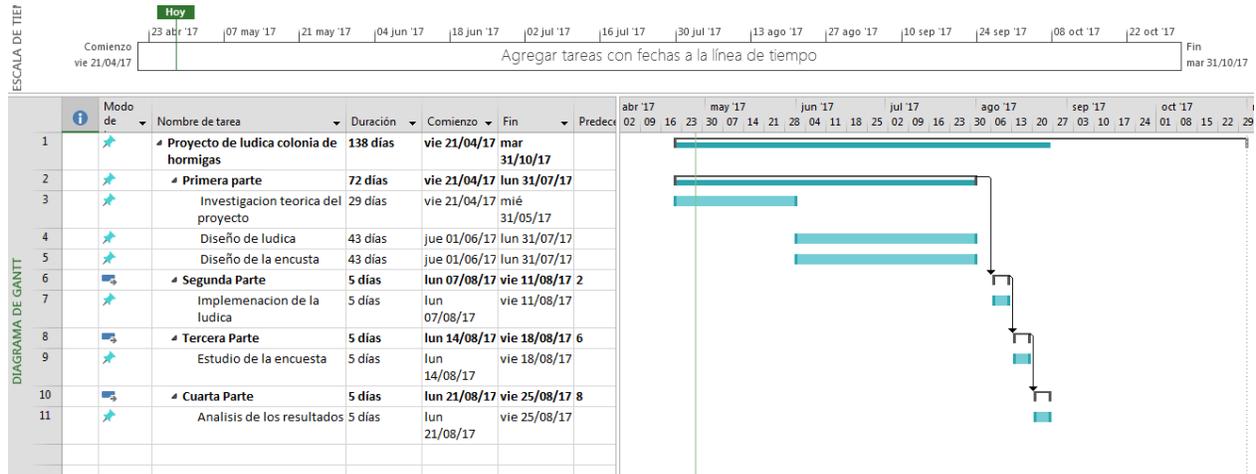
Tabla 34: Presupuesto de equipos .....	61
Tabla 35: Recomendaciones.....	68
Tabla 36: Análisis de frecuencia .....	70

### **Lista de ilustraciones**

Ilustración 1. Desafíos, tendencias y tiempo Horizon 2016 .....	3
Ilustración 2: Ilustración 2. Número de estudiantes en educación superior (CINE 5A y 5B) por cada 100,000 habitantes (30 países incluidos).....	5
Ilustración 3. Graduados de educación superior (2002 - 2013).....	6
Ilustración 4. Problemas presentados en la educación Colombia ante el mundo .....	8
Ilustración 5. Estructura de competencia.....	27
Ilustración 6. Ciclo de Kold de educación.....	28
Ilustración 7. Taxonomía de Bloom .....	29
Ilustración 8. Ejemplo colonia de hormigas .....	30
Ilustración 9. Implementación conceptual a realizar .....	31
Ilustración 10. Ejercicio encuesta.....	35
Ilustración 11: Actividad en casa .....	36
Ilustración 12: Crucigrama resuelto .....	42
Ilustración 13: Actividad Lúdica .....	44
Ilustración 14: Demograma que utiliza una vinculación media .....	49
Ilustración 15: DOFA de análisis sectorial.....	67
Ilustración 16: Grafico de frecuencia .....	70
Ilustración 17: diagrama de gant .....	75

## Cronograma de actividades

Ilustración 17: diagrama de gant



Fuente: Elaboración propia

## Anexo publicaciones científicas






**Uptc**  
Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD  
MULTICAMPUS  
RESOLUCIÓN J8710 DE JULIO DE 2015



La UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.  
CERTIFICA QUE:

Andrés Felipe Caro González C.C. 1.030.593.749 participó como autor del trabajo  
titulado "Gestión e innovación educativa clase invertida, mooc y lúdica"



en el CONGRESO INTERNACIONAL GESTIÓN E INNOVACIÓN  
organizado por el Capítulo IISE 757 con el apoyo de la Escuela de Ingeniería Industrial  
los días 14, 15 y 16 de septiembre del año 2016.



Efraín Lozano Gómez  
Director de Escuela de Ingeniería Industrial



Hugo Felipe Salazar Sanabria  
Asesor Facultativo Capítulo IISE 757

# GESTION E INOVACION EN TEMATICA EDUCATIVA

## CLASE INVERTIDA, MOOC Y LUDICA

Oscar Oswaldo Echavarria  
 Andrés Felipe Caro González  
 Nelson Vladimir Yépez González  
 Braian Silva Urrego  
 Jorge Daniel Calderón  
 Universitaria Agustiniiana, Semillero Ideo

### Resumen

La educación que se apoya en su desarrollo bajo el eje de las nuevas tecnologías donde se propone como temática de mejora la reflexión sobre: “¿para qué enseñar?, ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿cómo es la relación alumno-docente?, y la evaluación” Osorio, M. (2012). Actualmente las competencias de los futuros ingenieros en el desarrollo de su actividad es una prioridad, donde se requiere fomentar líderes, con conocimientos y adaptabilidad en los diferentes trabajos a desarrollar.

El trabajo conjunto del semillero Ideo recreo material y diferentes actividades en pro de mejorar los esquemas de trabajo en el aula, dando un apoyo diferente a la formación y desarrollo de competencias en los estudiantes, y proponiendo espacios para la multiplicación del conocimiento. Se están desarrollando experiencias sobre el concepto de clase invertida en la educación superior, el manejo de las MOOC con fortalecimiento en las formas y modos de apropiación de conocimientos, a partir de los ejemplos observados de Khan Academy con los manejos de tiempo y evaluación en las lúdicas en el aula.

**Palabras claves:** MOOC, clase invertida, educación lúdico experiencial

### Abstract

Education that relies on its development under the aegis of the new technologies which is proposed as a theme of improving reflection on: "why teach teach? what ?, how ?, teach how the relationship is student- teaching and evaluation ?", "Osorio, M. (2012). Currently the skills of future engineers in the development of its activity is a priority, which is required to foster leaders with knowledge and adaptability in different jobs you have. Where the joint work of Ideo hotbed recreational activities improving materials and different schemes work in the classroom, giving a different support training and skills development in students, and providing space for the multiplication of knowledge. They are developing experiences on the concept of class invested in higher education, the management of MOOC to strengthening the ways and modes of appropriation of knowledge, from the observed examples of Khan Academy with the workings of time and evaluation in the playful in the classroom.

**Keywords:** MOOC, inverted class, playful experiential education

### 1. INTRODUCCION

En la actualidad lo nuevos retos en la educación han conllevado a desarrollar un manejo de las diferentes metodologías a mejorar el conocimiento de quien lo busca por autonomía o por desarrollo de su proceso

académico regular, la mejora en el aprendiz, debe sinergizar el desarrollo tanto del conocimiento, como las competencias que debe tener frente a un mercado globalizado. El semillero Ideo que ha estado trabajando en lúdicas, identifica que estas son una gran herramienta para la entrega de competencias y conocimiento, sin embargo en estudios posteriores se demostró que objetivos fundamentales de la lúdica como son el desarrollar trabajo en grupo, fomento de líderes y pensamiento crítico se alcanzan en forma notable, aun cuando no corresponden en los resultados de evaluación de conocimiento posterior al proceso de aprendizaje lúdico, se ha encontrado que el proceso evaluativo es marginal al proceso de aprendizaje y no se contrasta como evidencia del mismo, aunque hay mejoras no son tan significativas.

## 2. GESTION E INOVACION EN TEMATICA EDUCATIVA CLASE INVERTIDA MOOC Y LUDICA

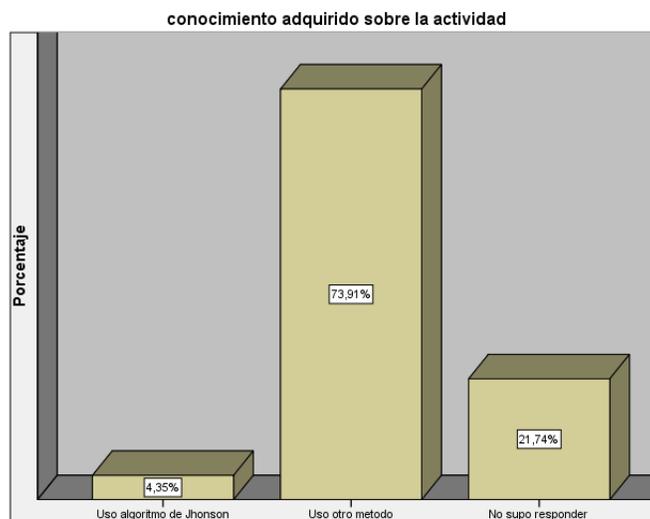
En el manejo de la teoría y la práctica, los esquemas de manejo del conocimiento y la didáctica de la educación manejan una facilidad de lo teórico comprendiendo como competencia en los estudiantes que la educación lúdica fomenta líderes con conocimiento. Esto se encontró como resultado del estudio *“la formación lúdica activa en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula, estudio de caso scheduling”*, lo cual dejó como resultados: que el tiempo de aplicación es muy corto para dar en una clase normal una didáctica de este tipo, que la comprensión y apropiación del tema objetivo no fue sostenible ya que la competencia de secuenciar en dos máquinas con la modalidad de Jhonson no fue manejada acorde a lo esperado y presupuestado.

En el instrumento de validación, los resultados obtenidos de la pregunta 15, pregunta evaluativa sobre el conocimiento proponiendo un problema para el estudiante donde él puede escoger de forma distinta una secuencia para poder escoger el mejor camino para sacar los productos en el menor tiempo posible. (Pregunta15)

### Conocimiento adquirido sobre la actividad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Uso algoritmo de Jhonson	1	4,3	4,3	4,3
Uso otro método	17	73,9	73,9	78,3
No supo responder	5	21,7	21,7	100,0
Total	23	100,0	100,0	

Figura 1. Datos recogidos evaluación jhonson



**Figura 2.** Distribución recogidos evaluación jhonson

Se concluye a partir de la gráfica que no fue efectiva la metodología en el propuesto de enseñar el concepto de secuenciación de Jhonson y los viejos hábitos y manejo tradicional primaron sobre la forma de resolver el problema.

Se propone una mejora al proceso lúdico que pueda ser evaluado en sus resultados, pero lo que utilizaremos dos métodos para mejorar la práctica en la educación determinando como uno de los ejes temáticos que es Horizon 2016 donde aplicaremos la clase invertida y las plataformas MOOC para mejorar el proceso.

### 3. TIPO DE INVESTIGACION

Es una investigación mixta cualitativa (Sampieri, 2010) porque describe, registra, analiza e interpreta, en una constancia de mejora continua de planear hacer verificar y actuar. El método de educación es experiencial fomentado en fuentes de información secundarios y primarios. Con investigación en el eje temático educación en ingeniería y afines por determinar a determinar variables, estudio de población y competencias adquiridas.

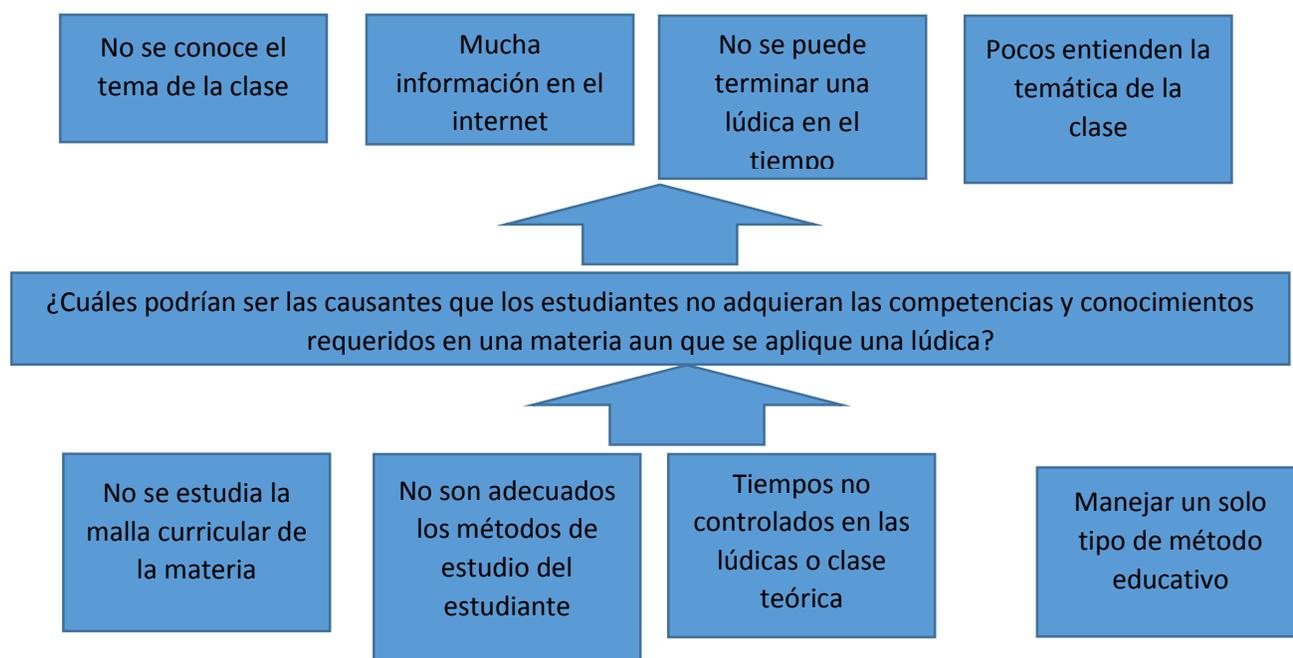
### 4. ANTECEDENTES TEORICOS

En la actualidad la educación superior observa y promueve la importancia del desarrollo de las estrategias de enseñanza apoyadas en la tecnología que permita la generación de espacios diferentes para la apropiación del conocimiento y la formación profesional de los individuos. Las instituciones de educación superior IES, donde se teme que la presencialidad en las universidades se vea afectada por la virtualidad como se menciona en Horizon 2016 donde se le da una importancia a las plataformas MOOC las cuales son plataformas de enseñanza masiva donde se maneja como curso virtual con modalidad de videos, talleres y textos.

Una conclusión de horizon 2016 indica que el nuevo reto en educación profesional es tener las competencias que el mundo profesional requiere donde la educación lúdica se le reconoce el trabajo que ha desarrollado y el fomento de líderes en los diferentes campos que se ha aplicado.

En la actualidad el trabajo tiene importancia, al buscar como punto de desarrollo las TIC en la educación, el plan de gobierno de Juan Manuel Santos actual presidente de la república de Colombia da la importancia del manejo de la información y comunicación donde lo resalta Colciencias 2006 “la educación del siglo pasado no se ajusta a las necesidades del siglo XXI. Desarrollaremos una educación que estimule los talentos y la riqueza individual de cada uno de los niños y jóvenes colombianos, liberando su creatividad y permitiéndoles descubrir su vocación, en lugar homogeneizar y estandariza, valores imperantes en la educación del siglo pasado. Los educaremos para la incesante flexibilidad mental y formativa que demanda el nuevo siglo.” Sacado de competencias TIC para el desarrollo profesional docente (2013).

## 5. Árbol del problema



## 6. OBJETIVOS

Fundamentar un método lúdico por el cual se pueda implementar en educación superior la clase invertida y el manejo de las MOOC; Para disminuir reprobados y aumentar el conocimiento.

### 6.1. Objetivo generales

- Implementar en educación superior metodología clase invertida.
- Explorar en el diseño de una agenda dinámica de temas y actividades, soportadas sobre la intencionalidad y auto intención del estudiante.
- Proponer la inclusión de la evaluación como componente formativo de la lúdica.

## 7. METODOLOGIA

Fomentando en la taxonomía de Bloom para la educación donde se divide en el conocer, comprender, aplicar, analizar, crear y evaluar. Por lo cual se dividirá en tres actividades las cuales la primera actividad se realizara en plataforma donde el estudiante adquiere competencias en lo teórico por lo cual se requiere implementar un esquema de teórico practico con actividades para mejorar el conocimiento, ya realizado la actividad.

Llega a la parte dos donde se maneja la lúdica desarrollando una breve introducción y un ejercicio pedagógico donde se le plantea un problema al estudiante y lo desarrolle con sus competencias.

Al finalizar se le enseñara una manera en la cual represente como mejorar la didáctica en la cual el estudiante realiza un producto, donde la tercera fase es evaluar su conocimiento donde se recrea una retroalimentación y una evaluación.

## **8. CONCLUSIONES**

Potenciar el uso de las tecnologías, promoviendo el desarrollo de contenidos lúdicos en las plataformas educativas como apoyo en el modelo de educación presencial.

Recrear en las aulas el manejo de las lúdicas donde se optimice el manejo de la agenda de actividades a realizar.

Integrar la evaluación tanto del conocimiento, como de las competencias de los estudiantes en la lúdica.

## **9. IMPACTO**

Recrear en las aulas un esquema de mejora, donde se pueda dar más conocimiento, aumentar la retención estudiantil en los diferentes cursos, promover el diseño de contenidos que aumenten la competitividad en los estudiantes de ingeniería.

## **Referencias Bibliográficas**

### **Revistas**

Consejo nacional de política economía y social (2009) DOCUMENTO COMCEPS política nacional de ciencia, tecnología e innovación pp 10 a la 52

Colciencias (2006) Plan nacional de desarrollo científico, tecnológico y de innovación 2007-2019. Informe de avance. Propuesta de trabajo para divulgación y concertación.

Ministerio de educación nacional (2013) Competencias para el desarrollo profesional docente pg 11 a la 44

Ruiz. (2013) Presente y futuro de los MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC) pp 10 a la 28

### **LIBROS**

Bloom, B, (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. New York: Longman

Programa nacional de educación (2004) manual de estilos de aprendizaje, material autoinstruccional para docentes y orientadores educativos

Juan, L. (2014). La Taxonomía de Bloom y sus actualizaciones. Recuperado de <http://www.eduteka.org/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>

Sampieri. (2010). Metodología de la investigación, capítulo 2 nacimiento de un proyecto de investigación cualitativo o mixta: la idea pg 26 a 60

### Tesis y trabajos de investigación

Yepes, Silva, Caro. (2014). *La formación lúdica activa en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula, estudio de caso scheduling*. Proyecto de investigación Bogotá de Universitaria agustiniana. Ingeniería Industrial.

Yepes, Silva, Caro. (2015). *Estudio de encuesta la formación lúdica activa en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula, estudio de caso*. Proyecto de investigación Bogotá de pg 18. gráficos **Figura 1**. Datos recogidos evaluación jhonson **Figura 2**. Distribución recogidos evaluación jhonson

### REFERENCIAS DE LA INTERNET

Ahumada, Marcelo, Antón, Bibiana Mariela, & Peccinetti, María Verónica. (2012). El desarrollo de la Investigación Acción Participativa en Psicología. *Enfoques*, 24(2), 23-52. Consultado el 01 de abril de 2016 en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1669-27212012000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-27212012000200003&lng=es&tlng=es).

Moore, D. (2013). For interns, experience isn't always the best teacher. *The vChronicle of Higher Education*. V Consultado el 02 de agosto de 2015 en: <http://chronicle.vcom/article/For-Interns-Experience->

Osorio, M. (2012). Unidad 1: Educación y Pedagogía: Aproximaciones para situar un proceso pedagógico en contexto. En curso virtual Inducción a procesos pedagógicos. Versión 2. Bogotá: SENA.

Horizon (2016) Preguntas de investigación 4: retos significativos ¿Qué cree usted que los retos más importantes que la educación superior se enfrenta durante los próximos cinco años? Consultado el 20 de agosto en <http://he-2015.wiki.nmc.org/Challenges>

Kanninen J & Lindgren K (2015) ¿Por qué la clase invertida con TIC en la clase de ELE?, Escuela Superior de Ciencias Económicas. Universidad de Turku (Finlandia). Consultado el 10 de abril en 2016:  
[http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/publicaciones\\_centros/PDF/estocolmo\\_2015/06\\_kaaninen-lindgren.pdf](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/estocolmo_2015/06_kaaninen-lindgren.pdf).

Kawa, M. (2015). «Flipped classroom: 12 ventajas de la clase invertida» Consultado el 27 de julio de 2015 en <http://noticias.universia.com.ar/cultura/noticia/2015/03/30/1122027/flipped-classroom-12-ventajas-clase-invertida.html>.

### **Sobre los autores**

Autor 1 Ingeniero industrial profesor titular oscar.echavarria@uniagustiniana.edu.co

Autor 2 Estudiante de ingeniería industrial, Andrescaro189@gmail.com

Autor 3 Ingeniero industrial profesor asociado, nelso.yepes@uniangustiniana.edu.co

Autor 4 Ingeniero industrial braiansilva.94@gmail.com

Autor 5 Estudiante de ingeniería industrial, jordacal.9406@gmail.com



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
**UNIAGUSTINIANA**  
*Escreerenti*

La Vicerrectoría de Investigaciones, a través del Centro de Formación para la Investigación,

**CERTIFICA:**

Que *Andrés Felipe Caro González* participó en calidad de **Ponente** en el **VIII Encuentro Institucional & VI Nacional de Semilleros de Investigación**, llevado a cabo en la ciudad de Bogotá el día 10 de mayo de 2016.

---

PhD. Rafael Guillermo García Cáceres  
Vicerrector de Investigaciones

**1. Título:** MEJORAMIENTO DE LAS LÚDICAS DE APRENDIZAJE, MEDIANTE EL APRENDIZAJE BASADO EN RETOS Y LA CLASE INVERTIDA

**2. Campo del conocimiento:** Ingeniería y afines (Propuesta de investigación)

**3. Nombre de los expositores:**

Andres Felipe Caro Gonzalez, Oscar Oswaldo Echavarría, Nelson Vladimir Yepes González, Jorge Daniel Calderón, Bibiana Castañeda, Brayan Silva

**4. Programa:** Ingeniería Industrial

**5. Correos electrónicos:**

[Andrescaro189@gmail.com](mailto:Andrescaro189@gmail.com), [oscaroswaldo@gmail.com](mailto:oscaroswaldo@gmail.com), [valdy08@yahoo.es](mailto:valdy08@yahoo.es), [jordacal.9406@gmail.com](mailto:jordacal.9406@gmail.com), [derly0305@gmail.com](mailto:derly0305@gmail.com)

**6. Semillero:** IDEO

**7. Introducción**

La educación siempre ha sido un tema importante en las diferentes culturas, donde las personas se presentan en entornos de aprendizaje que pueden dar mucha información con poco entendimiento de las mismas. Aquí nacen diferentes modelos educativos los cuales buscan que el estudiante sea un profesional con todas las cualidades que el mundo requiere. La educación lúdica busca que los temas difíciles puedan ser explicados de tal manera que las personas dentro de la didáctica puedan desarrollar diferentes roles, fomentando la participación y el criterio ante los conceptos.

El semillero Ideo en el entorno de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de la ingeniería, se ha centrado en desarrollar una metodología experiencial donde los estudiantes desarrollan entornos de aprendizaje.

El proyecto busca estudiar los modelos de enseñanza lúdica, controlando los tiempos de duración, la apropiación del conocimiento complejo, utilizando modelos como la educación por objetivos y educación mediada por Tecnologías de información y comunicación (TIC)

**8. Planteamiento del problema**

El semillero IDEO desarrollo un primer estudio “*la formación lúdica activa en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula, estudio de caso scheduling*”, donde los resultados que se obtuvieron fue la pérdida de atención, percepción frente a la lúdica, significación del aprendizaje. La mayor restricción en la apropiación del conocimiento se presenta por la demora en el tiempo de desarrollo de la lúdica para cumplir los objetivos de aprendizaje.

En el planteamiento de la taxonomía de Bloom es un modelo para dar niveles de a las diferentes habilidades del conocimiento, determinar los objetivos, y mejorar las actividades que se propone del docente al alumno. Lo que se plantea métodos de estudio como el experiencial y el experimental donde la educación por objetivos de competencias cumple un factor importante de conocer en que parte del desarrollo está fallando

la explicación para desarrollar un entorno más apto para la comprensión del tema “¿para qué enseñar?, ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, relación alumno-docente y evaluación” Osorio, M. (2012).

Por lo anterior, ¿las competencias que se quieren lograr en una lúdica, utilizando las herramientas tecnológicas informáticas y de comunicación (TIC), implementando procesos de enseñanza aprendizaje y a controlar el tiempo de desarrollo de la actividad midiendo las competencias, mejoran la educación universitaria?

## 9. Justificación

Según el informe Horizon 2016, a nivel internacional están surgiendo nuevos procesos y metodologías para los procesos de enseñanza aprendizaje como el *flipped classroom* (clase invertida) que demandan una adaptación de los espacios y decisiones tales como el aumento del ancho de banda o facilitar el acceso a las nuevas tecnologías dentro del centro académico. Los centros educativos aspiran a ser mucho más parecidos a los espacios de trabajo. Metodologías como *problems based learning* (aprendizaje basado en problemas), *challenge based learning* (aprendizaje basado en retos) e *inquiry based learning* (aprendizaje basado en grandes interrogantes) hacen que cada vez sea más importante hacer que los alumnos establezcan conexiones entre el currículo y el mundo real.

Muchos estudiantes entran al aula con sus propios dispositivos, donde los usan para conectar con fuentes de información e instituciones. Estas políticas reducen el gasto tecnológico de los centros y relejan el estilo de vida actual y la manera de trabajar (Bring Your Own Device (BYOD)).

Como mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, donde la formación lúdica se más activa, más eficiente, y como esta se podría lograr mediante el uso de estos nuevos procesos de enseñanza aprendizaje para la modernización de la educación.

## 10. Objetivo general

Diseñar y desarrollar un modelo de formación lúdica que integre el *flipped classroom* (clase invertida), *el challenge based learning* (aprendizaje basado en retos) y el *Bring Your Own Device (BYOD)* (Trae tu propio dispositivo), en los procesos de enseñanza aprendizaje de la ingeniería industrial, que permita mejorar los procesos educativos.

## 11. Objetivo específicos

- ✓ Diseñar el espacio lúdico de aprendizaje que integre *flipped classroom* (clase invertida) y *el challenge based learning* (aprendizaje basado en retos)
- ✓ Desarrollar una agenda cronológica para el desarrollo de la lúdica
- ✓ Diseñar la lúdica mediada por Tic, mediante el uso de la plataforma virtual Moodle y los dispositivos celulares de los estudiantes
- ✓ Desarrollar la lúdica en clase y evaluar el desempeño metodológico.

## **12. Marco de referencia**

La tecnología forma una parte esencial de la sociedad actual y los estudiantes de hoy que pasan mucho tiempo en la red, así que es lógico utilizar esa tecnología también en su educación. Donde se requiere la implementación de ambientes donde se pueda tener el conocimiento y el desarrollo de problemas para lo cual se entiende que los estudiantes aprenden a ritmos diferentes, utilizar el método de la clase invertida (flipped classroom), en el que se enseña y aprende por medio de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) da posibilidad de impartir instrucciones y materiales diferenciados. (Kanninen & Lindgren, 2015). Donde la educación virtual da ventajas de tiempos de concepción de la información.

El Aprendizaje Basado en Retos tiene sus raíces en el Aprendizaje Vivencial, el cual tiene como principio fundamental que los estudiantes aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje, que cuando participan de manera pasiva en actividades estructuradas. En este sentido, el Aprendizaje Vivencial ofrece oportunidades a los estudiantes de aplicar lo que aprenden en situaciones reales donde se enfrentan a problemas, descubren por ellos mismos, prueban soluciones e interactúan con otros estudiantes dentro de un determinado contexto

(Moore, 2013).

Con lo anterior lo planteado es realizar la educación a un nivel de desarrollo donde las personas puedan estudiar con información confiable, conceptos que se le dificulten a desarrollar en el aula implementando un modelo virtual, donde el estudiante en la educación presencial relaciona los conceptos aprendidos y es evaluado por sus competencias adquiridas.

## **13. Metodología**

Roberto Sampieri fundamenta que la investigación es cualitativa mixta porque recolecta y analiza datos; En un método descriptivo porque detalla, documenta, registra analiza e interpreta; En el planear, hacer, verificar y actuar se realiza la mejora continua del proceso, desarrollo crítico en el planteamiento del problema. El tipo de modelo educativo es experimental fundamentada en fuentes de información secundaria y primaria. Con pesquisa de campo al desarrollar la aplicación de la lúdica y observar el comportamiento de las variables a evaluar como son rapidez en la comprensión del tema, apropiación del conocimiento y dinamismo.

De acuerdo con la Asociación para la Educación Vivencial, las principales condiciones para promover un aprendizaje vivencial es que implican actividades de reflexión, análisis crítico y síntesis.

## **14. Resultados esperados**

Dinámica y mejora de procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes ante el conocimiento complejo implementando clase invertida y tare tu propio dispositivo móvil.

Modernización de los procesos de enseñanza aprendizaje de la ingeniería teniendo herramientas para que los estudiantes puedan educarse en la casa con información confiable.

Mayor comprensión de los estudiantes frente a lo aprendido mediante evaluación por las capacidades competitivas, que aprenden a realizar en la actividad y el conocimiento adquirido.

### **15. Referencias Bibliográficas**

Ahumada, Marcelo, Antón, Bibiana Mariela, & Peccinetti, María Verónica. (2012). El desarrollo de la Investigación Acción Participativa en Psicología. *Enfoques*, 24(2), 23-52. Recuperado en 01 de abril de 2016, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1669-27212012000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-27212012000200003&lng=es&tlng=es).

Kanninen J & Lindgren K (2015) ¿Por qué la clase invertida con TIC en la clase de ELE?, Escuela Superior de Ciencias Económicas. Universidad de Turku (Finlandia). En línea: [http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/publicaciones\\_centros/PDF/estocolmo\\_2015/06\\_kaaninen-lindgren.pdf](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/estocolmo_2015/06_kaaninen-lindgren.pdf)

Kawa, M. (2015). «Flipped classroom: 12 ventajas de la clase invertida». Disponible en <<http://noticias.universia.com.ar/cultura/noticia/2015/03/30/1122027/flipped-classroom-12-ventajas-clase-invertida.html>> (fecha de consulta 27.7.2015).

Moore, D. (2013). For interns, experience isn't always the best teacher. *The Chronicle of Higher Education*. Recuperado de: <http://chronicle.com/article/For-Interns-Experience->

Osorio, M. (2012). Unidad 1: Educación y Pedagogía: Aproximaciones para situar un proceso pedagógico en contexto. En curso virtual Inducción a procesos pedagógicos. Versión 2. Bogotá: SENA.

Juan, L. (2014). La Taxonomía de Bloom y sus actualizaciones. Recuperado de <http://www.eduteka.org/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>

Bloom, B, (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. New York: Longman.

Galo, A. (2008). Evaluación en el proceso de evaluación. Recuperado en línea de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/articles-178627\\_ponen7.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/articles-178627_ponen7.pdf) (fecha de consulta (25.5.2016).

Roberto, S. (2010). Metodología de la investigación, capítulo 2 nacimientos de un proyecto de investigación cualitativo o mixto: la idea pg 26 a 60



**Encuentro Internacional de  
Educación en Ingeniería ACOFI**

*Innovación en las facultades de ingeniería:  
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad*

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016

**CERTIFICA QUE :**

**Andrés Felipe Caro González, Universitaria Agustiniana, Colombia**

participó con la ponencia

**"EXPERIMENTAL, EXPERIENCIAL A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA BASADO EN OBJETIVOS, VIRTUALIDAD Y  
flipped classroom"**

Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2016

**Innovación en las facultades de ingeniería:  
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad**

Esta certificación se expide a los siete (7) días  
del mes de octubre del año 2016

Carlos Costa Posada  
Presidente ACOFI

Luis Alberto González Araujo  
Directo Ejecutivo ACOFI



# **Experimental, experiencial atreves de la enseñanza basado en objetivos, virtualidad y *flipped classroom***

**Andres Felipe Caro Gonzalez  
Oscar Oswaldo Echavarria  
Nelson Vladimir Yépes González  
Braian Silva Urrego  
Jorge Daniel Calderón**

**Universitaria Agustiniana  
Bogotá, Colombia.**

## **Resumen**

En años anteriores la educación presencial contra los diferentes componentes tecnológicos siempre se encontró destacando por ser el mejor modelo educativo el cual entra en un modelo básico sin avanzar siempre presentando lo mismo, pero en la actualidad la educación virtual está alcanzando a la presencial, en nivel de contenido, modelos educativo, teniendo más ventajas por movilidad y contenidos más amplios respondiendo dudas sobre lo aprendido para el estudiante; lo cual genera la pregunta la cual encontramos “¿para qué enseñar?, ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, relación alumno-docente y evaluación” Osorio, M. (2012). Las clases deben pasar a un modelo el cual se construyan a un nivel de experiencia donde se interactúe, se mire las competencias del estudiantes por las habilidades de conocimiento y fundamento en la práctica del conocer y hacer.

Aquí el semillero ideo ha estado trabajando en el modelo que estamos implementando de educación lúdica o experiencial se construye a través de retos a los estudiante estimulando lideres analíticos a enfrentarse a un problema y resolverlo con su conocimiento multiplicándolo a las personas del taller; pero en la actualidad encontramos que las herramientas tecnológicas, información y comunicación; el nuevo modelo de educación invertida y el fundamento de educación por objetivos; construye optimizando la experiencial frente a las lúdicas optimizando el tiempo de duración y la apropiación del conocimiento.

Palabras claves: TIC; educación; aprendizaje;

## **Abstract**

In previous years classroom education against different technological components always found standing out for being the best educational model which enters a basic model without advance always presenting the same, but now the virtual education is reaching the classroom, in level content, educational models, having more advantages for broader content mobility and answering questions about what the student learned; which raises the question which we find "why teach teach ?, what ?, how ?, teach student-teacher relationship and evaluation" Osorio, M. (2012). Classes must move to a model which build to a level where

it interacts experience, skills of students look for knowledge and skills based on the practice of knowing and doing.

Here the hotbed ideo it has been working on the model we are implementing playful or experiential education is built through stimulating student challenges facing analytical and problem solving with people multiplying knowledge workshop leaders; but now we find that technological tools, information and communication; the new model inverted foundation of education and education goals; optimizing builds experiential versus recreational optimizing the duration and appropriation of knowledge.

Palabras claves: TIC; educación; aprendizaje;

### Introducción

En los nuevos retos de dar conocimiento, encontramos la educación lúdico experiencial se fundamenta en poner retos a los estudiantes donde ellos mismos desarrollan el concepto, lo apropian con lo aprendido y lo asimilan con su entorno facilitando el entendimiento de la teoría que han aprendido fomentando cuestionar, fomentar y líderes; ya que esto requiere de trabajo en grupo, transformando clases teóricas en talleres de aprendizaje facilitando el concepto de este con los diferentes roles que manejas los estudiantes.

Ideo recreo una de sus lúdicas, estudiándola para determinar la mejora frente a su desarrollo y buscar los problemas que en ella pudiesen encontrar *“la formación lúdica activa en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula, estudio de caso scheduling”*, en este taller se realizó con la finalidad de explicar el algoritmo de jhonson, su aplicabilidad y como funcionaria en una empresa el problema; realizando una encuesta tipo liker, con los resultados en esta estudio es que los estudiantes aprendieron que es secuenciar (método por el cual una empresa despacha los productos demandados por el mercado) pero no entendieron el concepto de jhonson (organizar los pedidos para más rapidez en su despacho), donde encontramos que se determinó que el tiempo de enseñanza era muy corte para el tema y el concepto no se apropió al estudiante. .

Donde se plantea unir dos métodos, el experiencial ya que se desarrolla en clase, determina justificando el porqué del conocimiento en la práctica, conllevando a fomentar líderes y la clase invertida donde el estudiante pueda encontrarse con el problema, pero a su entorno de premio por cumplir pueda realizar las tareas más eficientes donde se entienda el taller, los objetivos de este.



La investigación realizada es mixta cualitativa (Roberto S. 2010) porque detalla, documenta, registra analiza e interpreta; En el constante ciclo de planear, hacer, verificar y actuar. El tipo de método implementado es experimental fundamentada en fuentes de información secundaria y primaria. Con investigación de campo al desarrollar la aplicación de la lúdica y observar el comportamiento de las variables a evaluar como son rapidez en la comprensión del tema, apropiación del conocimiento y dinamismo.

### **Antecedentes teóricos**

Horizon 2016 *“Con la abundancia de contenidos, tecnologías y opciones de participación en general, las instituciones de enseñanza tienen que abrir el camino para facilitar la búsqueda de un equilibrio entre la vida conectado y desconectado. Con la tecnología de ahora en el centro de muchas actividades diarias, es importante que los alumnos comprendan como equilibrar su vida conectada con otras necesidades de desarrollo. Las instituciones educativas deben abrir el camino para garantizar los alumnos no se pierden y absorbida por la abundancia de información y tecnología, y fomentar el uso consciente de la tecnología para que los estudiantes se mantengan al tanto de su huella digital”*. Sacado en línea de <http://he-2015.wiki.nmc.org/Challenges>

Los nuevos retos de la educación es recrear más conocimiento en las aulas de clase donde lo estudiantes tengan una vivencia como sería el mundo real, las aplicaciones de lo aprendido es por esto que el método de educación lúdica con lleva grandes importancias en el desarrollo de los estudiantes pero la virtualidad ya es un hecho lo cual se tiene que implementar en esta misma y por el desarrollo del aprendizaje el estudiante debe ya entrar en el mundo de clase invertida donde el estudiante aprenda el concepto en la casa y en las aulas se crean las preguntas o las dudas para así poder multiplicar el conocimiento, apropiarse del conocimiento, crear investigadores y formar los nuevos líderes del mañana.

MOOC (Massive Open Online Course) enseñanza masiva abierta en diferentes partes del mundo lo cual convierte las diferentes herramientas que tiene como el texto, videos, audios animación e interacción en el aprendizaje como un modelo constructivista experiencial buscando que la persona con los contenidos pueda llegar una comprensión mejor del entendimiento un ejemplo de Khan academy una plataforma MOOC donde se enseña diferentes temas, fortalece y motiva al aprendizaje.

En la actualidad se trabaja sobre un fundamento clave que es el plan nacional de desarrollo científico, tecnología y de innovación de Colciencias (Colciencias 2006), se define la apropiación social del conocimiento como el conjunto de “actividades que contribuyan a la consolidación de una cultura científica y tecnológica” por ende la virtualidad en las aulas, temáticas tecnologías e innovación son temas claves para estudiar en las aulas creando más innovación e investigación.

En el plan de gobierno del presidente Juan Manuel Santos se resaltó la importancia de la innovación la tecnología y la información presente en las aulas de clase en la cual cito “la educación del siglo pasado no se ajusta a las necesidades del siglo XXI. Desarrollaremos una educación que estimule los talentos y la riqueza individual de cada uno de los niños y jóvenes colombianos, liberando su creatividad y permitiéndoles descubrir su vocación, en lugar homogeneizar y estandariza, valores imperantes en la educación del siglo pasado. Los educaremos para la incesante flexibilidad mental y formativa que demanda el nuevo siglo.” Sacado de competencias TIC para el desarrollo profesional docente (2013). Lo cual nos da

como resultado la constante evolución que a tenido la virtualidad la importancia de creación de experiencias nuevas en las aulas y un determinado cumplimiento con el conocimiento.

HORIZON 2016	Las instituciones educativas deben abrir el camino para garantizar los alumnos no se pierden y absorbida por la abundancia de información y tecnología, y fomentar el uso consciente de la tecnología para que los estudiantes se mantengan al tanto de su huella digital
TAXONOMIA DE BLOOM	Desarrollo del concepto en diferentes estimulaciones del estudiante para llevarlo a una conceptualización y tener una competencia
APRENDIZAJE BASADO EN RETOS	Se implementa que el estudiante comprenda a través de un implemento de evaluación constante en diferentes actividades para evaluar su conocimiento y reconocer sus capacidades.
CLASE INVERTIDA	Método por el cual a los educadores ponen una temática a estudiar, en casa, para resolver problemas para la próxima clase con talleres virtuales. Proponer actividades en clase los cuales activen más la participación y la creatividad.
TIC	Desarrollo de una educación que estimule los talentos y la riqueza individual de cada uno de los jóvenes.
CLASE INVERTIDA	Educación del concepto en casa practica en el aula.
MOOC	Enseñanza masiva abierta y a distancia a diferentes a diferentes partes del mundo.
COLCIENCIAS 2006	Apropiación social del conocimiento como el conjunto de actividades a la consolidación de una cultura científica y tecnológica.
PLAN NACIONAL DE EDUCACIÓN	Importancia de la innovación, la tecnología y la información en las aulas de clase.

## Objetivo

Mejorar una lúdica de metodología experiencial atreves del modelo e clase invertida, proponiendo objetivos y las TIC (tecnología de información y comunicación) en la educación del ingeniero industrial optimizando conocimiento y disminuyendo la retención de estudiantes en la carrera.

## Objetivos generales

- Optimizar las lúdicas en cuanto a conocimiento y vivencia.
- Implementar modelos de clase invertida y enseñanza a objetivos.
- Controlar el tiempo en el cual el taller lúdico se recrea (tiempo de una clase normal).
- Recrear conocimiento, retos y experiencia; a través de las TICS en plataforma Moodle y los dispositivos de comunicación masiva.

### **Metodología propuesta**

El estudiante aprenda en casa un concepto, el cual se trabajara después en el aula fomentando un objetivo específico, de lo cual se quiere aprender sin salirse del desarrollo de clasificación, por método de taxonomía de Blom donde se determina las competencias para desarrollar la actividad de los diferentes conceptos dando un mejor relación alumno docente.

Al estudiante se le presentara un paquete en plataforma virtual donde tendrá diferentes maneras de asimilar el conocimiento donde encontramos que cada estudiante aprende de manera diferente (clase invertida Khan), por esto el desarrollo del concepto se hará virtual, donde la interfaz nos da la ventaja de saber quiénes entraron a la plataforma y que actividades desarrollaron.

En el aula se realizara una actividad de educación lúdica con un cronograma de actividades presentando como se desarrollara, para apropiar el conocimiento adquirido con competencia, multiplicar el conocimiento con todos los asistentes, y ser evaluados por sus competencias adquiridas para determinar si el objetivo principal de la actividad ha sido apropiado por el estudiante.

### **Conclusiones**

Mejorar el modelo de enseñanza lúdico experiencial para el desarrollo del conocimiento.

Adaptación de los diferentes ritmos de aprendizaje maximizando los tiempos del aprender y el conocer.

Actualizar métodos educativos en la enseñanza presencial en los estudiantes de ingeniería industrial.

### **Impacto esperado**

Implementar conocimiento virtual con presencial en educación superior, donde se mejore los procesos de dar el concepto con apropiación del estudiando, para que pueda reconocer en qué áreas puede implementarlo y se pueda tener un mejor desarrollo de clases catedráticas con un enfoque empresarial.

### **Diseño teórico**

Dimensión cognitiva implementada por la taxonomía de Bloom donde nos referimos para poder impartir una clase.

- Conocer: Diseñada en desarrollar conocimiento en la casa desde video y lectura implementando un curso MOOC (tipo educación invertida).
- Comprender: taller donde la persona puede llegar a comprender de qué se trata el tema y dominarlo
- Aplicar: Se realiza una lúdica en clase donde se propone un problema a trabajar.
- Analizar: se mejora con un problema más avanzado a mejorar
- Crear: Aplicar una herramienta para mejorar el proceso
- Evaluar: Conocer el conocimiento que se adquiere con el desarrollo de la actividad

Conocer

¿Qué es secuenciación, como funciona su importancia y sus diferentes modalidades?

Uno de los porqué de muchas empresas se quedan en mini empresas u otras que dejan de funcionar es su estructura de organización la cual atrasa los pedidos, la competencia tiene mejores precios, los demás dan servicios más especializados y funcionales donde se encuentra que uno de los errores más grandes es la falta de la programación de operaciones donde su tronco principal es la secuenciación hombre máquina.

## PROGRAMACION DE OPERACIONES

Planificación de producción en la cual se organiza la empresa dependiendo de las fechas de entrega donde se encuentra un calendario de despacho. (1)

### Objetivos

Cumplir y mejorar plazos, mejorar costos, maximizar las maquinas.

### Secuenciación de los trabajos

Se le denomina secuenciación o secuencia por prioridades al ordenamiento del personal y la maquina se basa en reglas para hacer el trabajo dependiendo el plazo, procesamiento u orden de llegada. (1)

### Reglas de despacho

FCFS first come, first server.

SOT SPT shortest operating time.

EDD earliest due date firts.

LTP large processing time.

<b>SIGLAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
(PEPS)	PRIMERO ENTRA PRIMERO EN TRABAJARSE
(TPC)	TIEMPO DE OPERACIÓN MÁS CORTO
(FEP)	PRIMERO EL PLAZO MÁS PRÓXIMO
(TPL)	TIEMPO DE PROCESAMIENTO MÁS LARGO

EXPLICAREMOS A CONTINUACION COMO FUNCIONAN EN UN EJEMPLO

Para poder determinar cuál es el mejor en el ejemplo daremos ejemplos debemos tener en cuenta los siguientes criterios para determinar cuál es la más eficaz hay que tener en cuenta que cada una puede funcionar diferente en un proceso diferente en producción.

TTP: tiempo de determinación promedio

tft: días tiempo de flujo

n: Numero de trabajos

$$ttp = \frac{\sum tft}{n}$$

U: utilización

ttt: Días de tiempo de proceso

$$U = \frac{\sum ttt}{\sum tft}$$

NPTS: Numero de promedio de trabajos en el sistema

$$NPTS = \frac{\sum tft}{\sum ttt}$$

RPT: Retraso promedio de trabajos

$$RPT = \frac{\sum RT}{n}$$

Para poder entender el ejercicio miraremos como actual mente trabaja la empresa la cual funciona por un procedimiento PEPS donde lo primero en llegar es lo primero en ser despachado.

Trabajo	ttt	Tft	Día de entrega	Días retraso
A	6	6	8	0
B	2	8	6	2
C	8	16	18	0
D	3	19	15	4
E	9	28	23	5

$\Sigma$	28	77		11
----------	----	----	--	----

PETS

$$ttp = \frac{77}{5}$$

$$U = \frac{28}{77}$$

$$NPTS = \frac{77}{28}$$

$$RPT = \frac{11}{5}$$

A continuación miraremos como se implementaría el TPC (tiempo más corto) para secuenciar la operación se organizara de manera que el día más corto de entrega sea el primero en ser despachado

Trabajo	ttt	tft	Día de entrega	Días retraso
B	2	2	6	0
D	3	5	15	0
A	6	11	8	3
C	8	18	18	1
E	9	28	28	5
$\Sigma$	28	65		9

TPC

$$ttp = \frac{65}{5}$$

$$U = \frac{28}{65}$$

$$NPTS = \frac{65}{28}$$

$$RPT = \frac{9}{5}$$

Se realizara una secuencia donde la operación se requiere que sea el pedido más urgente lo llamaremos FEP (tiempo de plazo mas próximo).

Trabajo	ttt	tft	Día de entrega	Días retraso
---------	-----	-----	----------------	--------------

B	2	2	6	0
A	6	8	8	0
D	3	11	15	0
C	8	19	18	1
E	9	28	23	5
$\Sigma$	28	68		6

TPC

$$ttp = \frac{68}{5}$$

$$U = \frac{28}{65}$$

$$NPTS = \frac{68}{28}$$

$$RPT = \frac{6}{5}$$

Secuenciamos el modelo de manera que podamos determinar el tiempo más largo de terminar la operación. (TPL)

Trabajo	ttt	tft	Día de entrega	Días retraso
E	9	9	23	0
C	8	17	18	0
A	6	23	8	15
D	3	26	15	11
B	2	28	6	22
$\Sigma$	28	103		48

TPL

$$ttp = \frac{103}{5}$$

$$U = \frac{28}{103}$$

$$NPTS = \frac{103}{28}$$

$$RPT = \frac{48}{5}$$

DETERMINAMOS CUAL ES LA MEJOR PARA ESTE EJEMPLO

REGLA	TTP	U	NPTS	RPT
PEPS	15,4	36%	2,75	2,2
TPC	13	43%	2,32	1,8
FEP	13,6	41%	2,42	1,2
TPL	20,6	27%	3,67	9,6

En este caso será la mejor la FEP por el tiempo que requerimos es el menor para poder sacar la producción lo más pronto posible.

Comprender  
Taller de secuenciación

Aplicar  
Explicar que es secuenciación  
Diferentes formas de secuenciar  
Taller lúdico

Analizar  
Algoritmo de jhonson  
Multiplicar el conocimiento adquirido

Crear  
Usar Legin como software para dar un producto

Evaluar  
Evaluar las competencias

## Referencias

- **Artículos de revista**  
Consejo nacional de política economía y social (2009) DOCUMENTO COMCEPS política nacional de ciencia, tecnología e innovación pp 10 a la 52  
  
Colciencias (2006) Plan nacional de desarrollo científico, tecnológico y de innovación 2007-2019. Informe de avance. Propuesta de trabajo para divulgación y concertación.  
  
Ministerio de educación nacional (2013) Competencias para el desarrollo profesional docente pg 11 a la 44  
  
Pablo R. (2013) Presente y futuro de los MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC) pp 10 a la 28
- **Libros**

Bloom, B. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. New York: Longman

Programa nacional de educación (2004) manual de estilos de aprendizaje, material autoinstruccional para docentes y orientadores educativos

Roberto, S. (2010). *Metodología de la investigación*, capítulo 2 nacimiento de un proyecto de investigación cualitativo o mixta: la idea pg 26 a 60

Juan, L. (2014). La Taxonomía de Bloom y sus actualizaciones. Recuperado de <http://www.eduteka.org/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>

- **Fuentes electrónicas**

Ahumada, Marcelo, Antón, Bibiana Mariela, & Peccinetti, María Verónica. (2012). El desarrollo de la Investigación Acción Participativa en Psicología. *Enfoques*, 24(2), 23-52. Consultado el 01 de abril de 2016 en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1669-27212012000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-27212012000200003&lng=es&tlng=es).

Horizon (2016) Preguntas de investigación 4: retos significativos ¿Qué cree usted que los retos más importantes que la educación superior se enfrenta durante los próximos cinco años? Consultado el 20 de agosto en <http://he-2015.wiki.nmc.org/Challenges>

Kanninen J & Lindgren K (2015) ¿Por qué la clase invertida con TIC en la clase de ELE?, Escuela Superior de Ciencias Económicas. Universidad de Turku (Finlandia). Consultado el 10 de abril en 2016:  
[http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/publicaciones\\_centros/PDF/estocolmo\\_2015/06\\_kaaninen-lindgren.pdf](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/estocolmo_2015/06_kaaninen-lindgren.pdf).

Kawa, M. (2015). «Flipped classroom: 12 ventajas de la clase invertida» Consultado el 27 de julio de 2015 en <http://noticias.universia.com.ar/cultura/noticia/2015/03/30/1122027/flipped-classroom-12-ventajas-clase-invertida.html>.

Moore, D. (2013). For interns, experience isn't always the best teacher. *The vChronicle of Higher Education*. V Consultado el 02 de agosto de 2015 en: <http://chronicle.vcom/article/For-Interns-Experience->

Osorio, M. (2012). Unidad 1: Educación y Pedagogía: Aproximaciones para situar un proceso pedagógico en contexto. En curso virtual Inducción a procesos pedagógicos. Versión 2. Bogotá: SENA.

## Sobre los autores

Nelson Vladimir Yépes González: Ingeniero Industrial, especialista en Gerencia Financiera, Máster en Diseño, Dirección y Gestión de Proyectos, Docente Facultad de Ingeniería Industrial, Uniagustiniana. valdy08@yahoo.es

Oscar Oswaldo Echavarría: Ingeniero Industrial Docente de ingeniería industrial. oscaroswaldo@gmail.com

Andrés Felipe Caro González: Estudiante facultad de Ingeniería industrial, Uniagustiniana.

Jorge Daniel Calderón : Estudiante de facultad de ingeniería industrial, Uniagustiniana

Braian Silva Urrego: Estudiante facultad de Ingeniería industrial, Uniagustiniana.



Organization of American States | More rights for more people



Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions

**XV LACCEI INTERNATIONAL MULTI-CONFERENCE FOR ENGINEERING, EDUCATION AND TECHNOLOGY**  
**The Summit of Engineering for the Americas**

The LACCEI 2017 Technical Committee certifies the presentation of the **STUDENT PAPER:**

**ESTUDIO DE IMPLEMENTAN A CURSO LÚDICO “PLANEACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE PRODUCCIÓN, REGLAS DE JHONSON”; A LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CON LA TEMÁTICA CLASE INVERTIDA, MOOC Y TAXONOMÍA DE BLOOM.**  
SP#345

**ANDRES CARO (CO)**  
**OSCAR ECHAVARRIA ( CO)**  
**NELSON YEPES ( CO)**  
**YENNY MARTINEZ ( CO)**



Boca Raton, United States  
July 19 – 21, 2017

Jose Carlos Cuadrado, PhD.  
LACCEI President

Maria M. Lafronzo Petrie, PhD.  
LACCEI Executive Director



Organization of American States | More rights for more people



LACCEI - Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions

**XV LACCEI INTERNATIONAL MULTI-CONFERENCE FOR ENGINEERING, EDUCATION AND TECHNOLOGY**  
**The Summit of Engineering for the Americas**

Certifying the participation of LACCEI 2017 Conference for:

**ANDRÉS FELIPE CARO GONZÁLEZ, MR.**  
**UNIVERSITARIA AGUSTINIANA - UNIAGUSTINIANA**  
**CO**



Boca Raton, United States  
July 19 – 21, 2017

Jose Carlos Cuadrado, PhD.  
LACCEI President

Maria M. Lafronzo Petrie, PhD.  
LACCEI Executive Director

# Estudio de implementan a curso lúdico “PLANEACION Y SECUENCIACION DE PRODUCCION, REGLAS DE JHONSON”; a los estudiantes de ingeniería industrial con la temática clase invertida, MOOC y taxonomía de bloom.

Andres Felipe Caro Gonzalez, Estudiante<sup>1</sup>, Oscar Oswaldo Echavarría, Maestria<sup>2</sup>, Nelson Vladimir Yepes Gonzalez, Maestria<sup>3</sup> y Yenni Martínez Rodríguez, ingeniero industrial<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Universidad agustiniana, Colombia, [andrescaro189@gmail.com](mailto:andrescaro189@gmail.com),  
<sup>2</sup>Universidad agustiniana, Colombia, [Oscaroswaldo@gmail.com](mailto:Oscaroswaldo@gmail.com),  
<sup>3</sup>Universidad agustiniana, Colombia, [Valdy08@yahoo.es](mailto:Valdy08@yahoo.es)  
<sup>4</sup>Universidad agustiniana, Ingenieria.decanatura@uniagustiniana.edu.co

*Resumen— En la educación del siglo XXI, ha tenido diferentes cambios los cuales han radicado en el cómo poder dar competencias a los estudiantes, los cuales ya se habla de poderse desarrollar en un mundo globalizado, donde el problema es como entregar una educación de alta calidad; podemos encontrar los diferentes escenarios de entrega de conocimiento uno de estos donde ha estado trabajando el semillero ideo es en el campo de las lúdicas para lo cual se han implementado diferentes actividades experienciales; ya para la actualidad se ha querido ver como la educación lúdica entrega competencias como el trabajo en equipo, líderes y pensadores críticos; pero el conocimiento entregado tiende a no ser muy claro, muy corto los horarios establecidos para desarrollar la actividad y llegar a la meta final como lo pudimos demostrar en nuestra actividad La formación lúdica activa en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula, estudio de caso scheduling [9]-, en el cual al final de la prueba se analizó como el conocimiento es diversificado conllevando a los estudiantes a perder el enfoque real de la actividad y el objetivo de esta. Por esto el semillero ha querido implementar diferentes metodologías para las cuales están en tendencia con resultados exitosos pues se desea que un estudiante de ingeniería industrial tenga las competencias requeridas por el mercado fundamentado en la teoría. Como un caso de estudio lo cual se empeña en ver como las diferentes metodologías educativas pueden tener un efecto en el estudiante como herramientas con un mismo propósito la excelencia estudiantil. Las metodologías actuales que se implementan son las plataformas virtuales de educación abierta más conocida como MOOC y la clase invertida implementada por KHAN ACADEMY el cual propone a los estudiantes a conocer, comprender, experimentar, y aprender.*

*Todo este trabajo es llevado sobre la importancia que se tiene sobre la competencias, conocer la parte teórica implementándola (conocimiento) y poder crear algo; en lo que se enfoca y desarrolla el sistema de la taxonomía de Bloom.*

*Palabras Clave—Clase Lúdica, Clase Invertida, Taxonomía de Bloom.*

## I. Introducción

El semillero ideo ha estado trabajando en el campo de la educación en la parte experiencial y vivencial de la lúdica; para lo cual ha llegado después de diferentes proyectos lúdicos, que desarrollen en competencias, en los estudiantes de ingeniería industrial. Proponiendo como reto lo que nos comenta Osorio, M (2012) [13] “¿Para qué enseñar? ¿Qué enseñar? ¿Cómo enseñar? ¿Cómo es la relación alumno docente? Y la evaluación” para lo cual este proyecto implemento una encuesta en la clase administración de la producción de la carrera ingeniería industrial de la universidad agustiniana con una pregunta de conocimiento sobre el objetivo de la lúdica; Los resultados dieron como fin diferentes problemáticas que la lúdicas pueden tener la cual dio comienzo a esta investigación para una mejor forma de la entrega del conocimiento.

## II. Problemática

El estudiante siempre ha estado en la parte de lo teórico a lo practico donde la implementación lúdica ha desarrollado estudiantes con experiencia de lo cual podría desarrollarse en su profesión como ingeniero, donde en el caso de estudio “la formación lúdica activa en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula, estudio de caso scheduling”, dejo como resultado una encuesta la cual tenía como un propósito llegar a comprender como los estudiantes perciben la lúdica, las falencias y las mejoras que ellos le podrían desarrollar. Esta encuesta se realizó tipo escala de LIKER dando como aceptable la actividad final donde se desarrolló en el programa IBM SPSS STATISTICS, pero otra determinante fue el conocimiento donde los estudiantes aprendieron las reglas de secuenciación pero no el objetivo de esta que era comprender el algoritmo de Johnson en dos máquinas.

Tabla I

Conocimiento adquirido sobre la actividad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Uso algoritmo de Jhonson	1	4,3	4,3	4,3
Uso otro método	17	73,9	73,9	78,3
No suponer responder	5	21,7	21,7	100,0
Total	23	100,0	100,0	

Ilustración I



En los resultados dados sobre la actividad dan que se conoce pero también no hay dominio de cómo resolver problemas con el algoritmo de jhonson.

Se propone implementación en la lúdica experiencial optimizarla con metodologías como la educación inversa y la las plataformas MOOC.

## II. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es una investigación mixta cualitativa (Sampieri 2010) [8] dirigida al campo de la educación. Documenta, registra, detalla, estudia la población y tiene como fin registro de caso de estudio estadístico; determina las variables y vivencia.

## *III Antecedentes teoricos*

### *A. La actualidad de la educación*

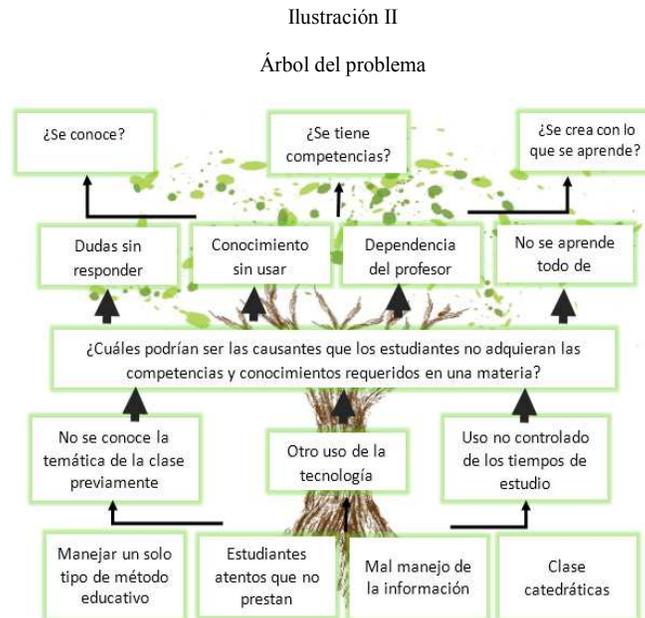
En el simposio de educación Horizon 2016 [14] un encuentro global sobre diferentes temáticas; se detalló sobre como la tecnología ha dado un cambio drástico en el estar conectado o no, en los estudiantes, los cuales tienen el conocimiento pero no lo usan, la importancia en los ingenieros de tener competencias al salir al campo laboral; en lo cual la educación superior detalla y renombra la importancia de la gestión de las estrategias para la mejora; en tanto la virtualidad como lo han sido acogidas las MOOC como plataformas abiertas y a distancia para la educación han sido renombradas por la falta de un tutor directo y la efectividad de la entrega del conocimiento aquellos que quieran aprender una nueva competencia.

En estados unidos Khan Akademy está en la implementación de educación invertida la cual propone que el estudiante aprenda en la casa toda la teoría y en clase se aprende mediante el desarrollo de ejercicios o talleres; con implementación lo cual reta al estudiante buscando a estimular su conocimiento y sus

competencias. Donde Kawa [16] dice importancias donde una de estas y fundamental es que las personas pueden aprender a su propio ritmo y no al de una clase magistral la cual tiene que seguir con un itinerario.

En donde Colombia en el ministerio de las TIC y Colciencias [2] habla de la importancia del manejo de la información, tecnología y comunicación donde el presidente actual Juan Manuel Santos recalca la importancia que tiene en los estudiantes tener competencias en estas áreas liberando la creatividad y permitiéndoles descubrir su vocación.

### B. Descripción del problema



### III Antecedentes teóricos

#### IV OBJETIVO

##### A. Objetivo específico

Hacer una lúdica que tenga diferentes componentes educativos, como los son la virtualidad y la clase invertida; en un sistema de taxonomía de Bloom en la universidad agustiniana, implementado a estudiantes de ingeniería industrial de la materia administración de la producción.

##### B. Objetivos Generales

Desarrollar una actividad la cual funcione para los diferentes tipos de aprendizaje de los estudiantes.

Implementar una mejor experiencia de los estudiantes al estar en una clase lúdica.

Obtener en el estudiante conocimiento y que pueda crear con este.

El estudiante salga con competencias sobre la temática.

#### V METODOLOGIA

El proceso se implementa un sistema recreando lo que se conoce como taxonomía de bloom una herramienta para poder hacer que diferentes personas las cuales tienen un ritmo diferente de aprendizaje comprendan la información de diferentes formas, todos puedan desarrollar la actividad y conocer, comprender, tener competencias y crear.

La taxonomía de Bloom tiene cinco etapas Comprender, aplicar, crear, analizar y evaluar. La cual la usaremos de esa forma para poder implementar los diferentes modelos educativos.

La primera parte es comprender por medio de la teoría, Utilizamos la clase invertida porque entrega conocimiento que pueden tener en las casas, la cual si se ve un video se puede pausar adelantar o retroceder; lo cual se entrega retos o talleres para que estos tengan que desarrollarse en la temática así comenzando a tener dudas y llegar a preguntar al docente.

Segunda parte Aplicar, se implementa la lúdica de Johnson de la cual los estudiantes ya se les envió un video explicando la dinámica, ya que el tiempo es importante, pues esta debe sacar de dudas y responder preguntas por sí misma; (creadas por realizar la actividad en casa) por lo cual se les reta hacer un ejercicio similar a la vida real donde el docente tiene como papel de consultor y no ser el rol fundamental si no el estudiante tomar el control de esta.

Al terminar la actividad seguimos con la etapa tres que es crear lo cual utilizamos un simulador de secuenciación llamado Lakin Scheduler (un programa de secuenciación el cual se encuentra libre descarga en internet para uso educativo); aquí se les dice que desarrollen lo que aprendieron en la lúdica en un simulador para ver que variables y problemas se les presentaron pensando cómo mejorar el proceso.

Ya la cuarta parte de esta dinámica conlleva a analizar el trabajo, hacer una charla de la cual el estudiante pone en tela de juicio la dinámica en forma de foro explicando los temas y que ellos mismos multipliquen su conocimiento sobre secuenciación en el trabajo de equipo, líderes y participación (competencias).

Al terminar el foro no mayor a treinta minutos ya los estudiantes haber tenido el conocimiento, enfrentándose en crear y finalizando analizando las competencias adquiridas; se evalúa si realmente esto tubo un cambio importante en la temática desarrollada que conocimiento entrega.

## *VI. CONCLUSIONES*

Implementar tecnologías como una herramienta en la cual los estudiantes tendrán como competencia en su vida

Optimiza los tiempos en los cuales se desarrolla una temática de clase tradicional

Implementadas competencias, conocimiento y el desarrollo para la creación de simulación de procesos.

## *VII. IMPACTO ESPERADO*

Entregar espacios para el crecimiento del conocimiento, con pensamiento crítico, donde los estudiantes puedan tener las herramientas para desarrollarse a fin del propósito de la materia administración de la producción, de la carrera ingeniería industrial de la universidad agustiniana.

## REFERENCIAS

### REVISTAS

- [1] Consejo nacional de política economía y social (2009) DOCUMENTO COMCEPS política nacional de ciencia, tecnología e innovación pp 10 a la 52
  - [2] Colciencias (2006) Plan nacional de desarrollo científico, tecnológico y de innovación 2007-2019. Informe de avance. Propuesta de trabajo para divulgación y concertación.
  - [3] Ministerio de educación nacional (2013) Competencias para el desarrollo profesional docente pg 11 a la 44
  - [4] Ruiz. (2013) Presente y futuro de los MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC) pp 10 a la 28
- LIBROS
- [5] Bloom, B. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. New York: Longman
  - [6] Programa nacional de educación (2004) manual de estilos de aprendizaje, material autoinstruccional para docentes y orientadores educativos
  - [7] Juan, L. (2014). La Taxonomía de Bloom y sus actualizaciones. Recuperado de <http://www.eduteka.org/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>
  - [8] Sampieri. (2010). Metodología de la investigación, capítulo 2 nacimiento de un proyecto de investigación cualitativo o mixta: la idea pg 26 a 60

### TESIS DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

- [9] Yepes. Silva. Caro. (2014). La formación lúdica activa en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula, estudio de caso scheduling. Proyecto de investigación Bogotá dc Universitaria agustiniana. Ingeniería Industrial.
- [10] Yepes, Silva, Caro. (2015). Estudio de encuesta la formación lúdica activa en los procesos de enseñanza aprendizaje de los ingenieros industriales en el aula, estudio de caso. Proyecto de investigación Bogota dc pg 18. gráficos **Figura 1**. Datos recogidos evaluación jhonson **Figura 2**. Distribución recogidos evaluación jhonson

### REFERENCIAS INTERNET

- [11] Ahumada, Marcelo, Antón, Bibiana Mariela, & Peccinetti, María Verónica. (2012). El desarrollo de la Investigación Acción Participativa en Psicología. Enfoques, 24(2), 23-52. Consultado el 01 de abril de 2016 en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1669-27212012000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-27212012000200003&lng=es&tlng=es).
- [12] Moore, D. (2013). For interns, experience isn't always the best teacher. The vChronicle of Higher Education. V Consultado el 02 de agosto de 2015 en: <http://chronicle.vcom/article/For-Interns-Experience->
- [13] Osorio, M. (2012). Unidad 1: Educación y Pedagogía: Aproximaciones para situar un proceso pedagógico en contexto. En curso virtual Inducción a procesos pedagógicos. Versión 2. Bogotá: SENA.
- [14] Horizon (2016) Preguntas de investigación 4: retos significativos ¿Qué cree usted que los retos más importantes que la educación superior se enfrenta durante los próximos cinco años? Consultado el 20 de agosto en <http://he-2015.wiki.nmc.org/Challenges>
- [15] Kanninen J & Lindgren K (2015) ¿Por qué la clase invertida con TIC en la clase de ELE?, Escuela Superior de Ciencias Económicas. Universidad de Turku (Finlandia). Consultado el 10 de abril en 2016: [http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/publicaciones\\_centros/PDF/estocolmo\\_2015/06\\_kaaninen-lindgren.pdf](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/estocolmo_2015/06_kaaninen-lindgren.pdf).
- [16] Kawa, M. (2015). «Flipped classroom: 12 ventajas de la clase invertida» Consultado el 27 de julio de 2015 en <http://noticias.universia.com.ar/cultura/noticia/2015/03/30/1122027/flipped-classroom-12-ventajas-clase-invertida.html>

**Anexo solicitud para pedir laboratorio**

 <p>UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA <i>Es orientar</i></p>	<b>PROCESO RECURSOS ACADÉMICOS</b>	Código	RA-RF-
		Versión	1
	<b>GUIA DE PRACTICAS LABORATORIOS DE INGENIERIA</b>	Fecha	10/10/2017
		Página 1- 5	

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

LÚDICA DE OPTIMIZACIÓN BASADA EN EL ALGORITMO DE COLONIA DE  
HORMIGAS SIMULADO EN FLEXSIM

Objetivos:

General:

- Utilizar modelos de competencia en los estudiantes de ingeniería industrial decimo semestre para enseñarles el algoritmo de colonia de hormigas en un problema de producción utilizando modelos de simulación como lo son las fichas lego y el flexsim.

Específicos:

- Utilizar diferentes herramientas para poder fortalecer las competencias en los ingenieros industriales tales como el trabajo en equipo, comunicación liderazgo y análisis.
- Dar introducción en programas de simulación como lo es flexsim

Justificación

Desde el campo de ingeniería industrial el ingeniero está en un mundo globalizado en el cual las competencias a tener en el mercado son más altas, por lo cual los estudios técnicos, teóricos y habilidades deben ser más versátiles al trabajo en equipo; por lo cual las lúdicas han demostrado dar a las personas que participan en competencias:

- Trabajo en equipo
- Multiplicar el conocimiento
- Interés por aprender
- Entendimiento de diseños teóricos complejos
- Retentiva de la información.
- Lideres

 UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA <i>Es orbe in te</i>	<b>PROCESO RECURSOS ACADÉMICOS</b>	Código	RA-RF-
		Versión	1
	<b>GUIA DE PRACTICAS LABORATORIOS DE INGENIERIA</b>	Fecha	10/10/2017
		Página 2- 5	

Para lo cual el ingeniero del siglo XXI debe tener estas y muchas competencias adquiridas para un mundo laboral estricto, donde se fomenta un desarrollo constructivo.

De lo mencionado en párrafos anteriores en el programa de ingeniería industrial de la Universitaria Agustiniiana se ha desarrollado actividades para el aprendizaje en los estudiantes de la carrera dando su importancia de entender la simulación de diferentes entornos industriales, para lo cual en la materia de simulación nos enseñan modelos matemáticos para el desarrollo y solución de problemas industriales.

Donde el semillero ideo ha estado trabajando los últimos 3 años en modelos educacionales como lo son “Diseño de un lúdica de sistema de costos por órdenes de producción basado en el aprendizaje por competencias” (Calderon, 2016), “gestión e innovación en temática educativa clase invertida, MOOC y Lúdica” (Caro, 2016) “Diseño de lúdica integradora” (Silva, 2015), “La formación lúdica actividad en los procesos de enseñanza de los ingenieros industriales en el aula estudio caso SCHEDULING” (Yepes, 2014); estos trabajos han tenido el fin de mejorar el conocimiento entregado al estudiante, integrándolo como autor principal en el eje temático realizando retroalimentación, competencias de liderazgo activo y multiplicar el conocimiento.

Por lo cual se dará a entender los criterios de (Sampieri, 2006) los cuales dictan:

- ¿Para qué sirve?, este trabajo tiene como participación activa en las nuevas formas de enseñar ingeniería, donde el estudiante pueda tener mejores competencias para enfrentarse al mundo laboral, las cuales se han demostrado mediante estudios del trabajo *la lúdica: una estrategia pedagógica depreciada* (Chavira, 2015) donde nos comenta “La actividad lúdica presenta una importancia repercusión en el aprendizaje académico al ser uno de los vehículos más eficaces con los que los

 UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA <i>Es oserant</i>	<b>PROCESO RECURSOS ACADÉMICOS</b>		Código	RA-RF-
			Versión	1
	<b>GUIA DE PRACTICAS LABORATORIOS DE INGENIERIA</b>		Fecha	10/10/2017
			Página 3- 5	

alumnos cuentan para probar y aprender nuevas habilidades, destrezas, experiencias y conceptos”.

- ¿Cuál es la trascendencia para la sociedad? Donde los estándares de desarrollo están dirigidos al fundamento del objetivo de (Colciencias, 2015) *Plan estratégico institucional 2015 – 2018* “en el 2018 Colombia habrá posicionado el conocimiento y la innovación como los ejes centrales de la competitividad, para convertirse en uno de los tres países más innovadores de américa latina en 2025” para lo cual el desarrollo de estudiantes con más conocimiento es requerido para tener una trascendencia con el objetivo de desarrollo de Colciencias.
- ¿Ayuda a resolver un problema real? La teoría de optimización por la heurística colonia de hormigas introducida por Marco Dorigo en 1990 determinada como herramienta para la solución de problemas complejos los cuales son algoritmos con una solución próxima a la ideal donde nos da su utilización (Robles C. , 2010)
 

Más especificaciones se puede mencionar que las aplicaciones de los algoritmos por optimización por colonia de hormigas son extensos y se ven manifestados en diferentes campos de aplicación, como: redes neuronales, inteligencia artificial, optimización de funciones numéricas, sistemas difusos, procedimiento de imágenes, control de sistemas, problemas con el hombre viajero, enrutamiento de vehículos, líneas de producción de carros entre otros. (Robles C. , 2010)
- ¿La información que se obtenga puede servir para un campo del conocimiento? donde nos da la respuesta (Robles C. , 2010) “El diseño de circuitos lógicos

 UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA <i>Es oserant</i>	<b>PROCESO RECURSOS ACADÉMICOS</b>		Código	RA-RF-
			Versión	1
	<b>GUIA DE PRACTICAS LABORATORIOS DE INGENIERIA</b>		Fecha	10/10/2017
			Página 4- 5	

combinatorios es una de las áreas de mayor auge en los últimos años” donde el ingeniero industrial debe tener una gran competencia en el mundo laboral en el conocimiento de solución de problemas con OCH (Algoritmo de colonia de hormigas), para un mercado más competitivo. Donde las áreas del conocimiento afectadas son la ciencia, tecnología y producción.

- ¿La investigación puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos? Esta investigación se le aplicara un estudio tipo encuesta escala de liker donde se podrá observar los conocimientos, la percepción del estudiante ante estas actividades, el rol desempeñado de la tecnología utilizada y diferentes ítems; los cuales determinaran su fiabilidad y si realmente llena las competencias que se quieren desarrollar.

#### Procedimiento

##### Actividad

- 5) Introducción a la problemática (5 minutos)
- 6) Didáctica (60 minutos)
  - 2.1 Roles en la organización
  - 2.2 Lúdica
  - 2.3 Entrega de resultados
- 7) Análisis del problema (25 minutos)

##### Encuesta (5 minutos)

 UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA <i>Es perseverante</i>	<b>PROCESO RECURSOS ACADÉMICOS</b>	Código	RA-RF-
		Versión	1
	<b>GUIA DE PRACTICAS LABORATORIOS DE INGENIERIA</b>	Fecha	10/10/2017
		Página 5 - 5	

Recursos:

Recurso	Descripción	Cantidad
Docente	Persona con conocimientos de la materia y en investigación.	1
Computadores	Equipo electrónico con funcionalidad multiusos	4
Fichas Lego	Plástico didáctico para la elaboración de hacer formas según la necesidad.	1000
Tablero	Un cuadro rectángulo el cual puede utilizarse para escribir y explicar la actividad.	1
Mesas	Mueble sostenido por uno o varios pies en forma cuadrada o rectangular.	4
FlexSim	Un software de simulación industrial.	4
Sillas	Plataforma individual para poder reposar el cuerpo con tres o más pies de apoyo.	20

 UNIVERSITARIA AGUSTINIANA UNIAGUSTINIANA <i>Es aprender a</i>	<b>PROCESO RECURSOS ACADÉMICOS</b>		Código	RA-RF-
			Versión	1
	<b>GUIA DE PRACTICAS LABORATORIOS DE INGENIERIA</b>		Fecha	10/10/2017
			Página 1- 5	

Anexo:

Actividad

- 1) Según el literal del ejercicio a realizar:
- e) Realice una simulación de la planta de todas las maquinas
- f) Realice una planta con fichas lego que represente la anterior simulación
- g) Determine por el algoritmo de colonias de hormigas las dos líneas de producción más óptimas de cada uno de los grupos de ensamble.
- h) Determine el cuello de botella
- e) Realicen un informe donde presenten las mejoras que deberían realizarse, las cómo debería procesarse la producción y el tiempo óptimo para completar la producción.

5) Didáctica

2.1 Conformación de grupos de trabajo

Hacer grupos de 5 personas, dependiendo si queda una sola persona o dos por fuera de los grupos se agregan a uno de los grupos como ayudante auxiliar; pero si hay tres personas por fuera de la actividad se crea otro grupo de trabajo. Los jefes y auxiliares no pueden hablar ni comunicarse entre si solo se comunican con el administrador de la empresa.