

# SIMULACIÓN DE CURSOS APROBADOS Y REPROBADOS POR ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

Adriana Lucía Castro Prieto  
Martín Steven Bedoya Rodríguez  
Marihelena Ayala Segura

May 4, 2016

## 1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES

- **Estudiante Marihelena Ayala Segura.**

Estudiante de décimo semestre de ingeniería de sistemas de la Universidad de los Llanos, habilidad para la resolución de problemas, aptitud para el trabajo en equipo, con amplios conocimientos en diseño de software, modelado, tecnologías de información y telecomunicaciones.

- **Estudiante Martín Steven Bedoya Rodríguez.**

Estudiante de décimo semestre de ingeniería de sistemas de la Universidad de los Llanos, habilidad para la resolución de problemas, aptitud para el trabajo en equipo, con amplios conocimientos en desarrollo de software, programación, tecnologías de información, telecomunicaciones y automatización.

- **Estudiante Adriana Lucía Castro Prieto**

Estudiante de décimo semestre de ingeniería de sistemas de la Universidad de los Llanos, habilidad para la resolución de problemas, aptitud para el trabajo en equipo, con amplios conocimientos en desarrollo de software, modelado, tecnologías de información, telecomunicaciones.

- **Director Ángel Cruz Roa**

Ingeniero de sistemas, Maestro en Ingeniería Biomédica, Doctor en Sistemas y Ciencias de la Computación, con conocimientos procesamiento de imágenes, aprendizaje de máquina, visión por computadora, entre otros.

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Desde tiempos inmemoriales los seres humanos hemos estudiado el comportamiento de diferentes fenómenos naturales que afectan directa e indirectamente nuestra vida. Con el paso del tiempo, las ramas de estudio se fueron estructurando hasta alcanzar las conocidas en la actualidad, desde ciencias básicas hasta aplicaciones de las mismas.

No es un secreto que las ingenierías forman parte de las profesiones más complicadas o de mayor dificultad académica. En Colombia, este fenómeno repercute directamente en la cantidad de ingenieros que se gradúan cada año. “Los estudiantes piensan que son carreras muy difíciles, cuando en verdad no lo son. Tienen que conocer el impacto social de ese tipo de profesiones” [1].

Por lo general una ingeniería está compuesta por un componente profesional, uno de profundización, ciencias básicas y cursos complementarios. Comúnmente las ingenierías comparten gran cantidad de cursos de ciencias básicas, matemáticas, físicas, químicas, entre otras.

La facultad de ciencias básicas e ingeniería (FCBI) de la Universidad de los Llanos, desde su apertura ha presentado un patrón de reincidencia en estudiantes que reprueban cursos básicos, esto ha generado en algunos casos que los estudiantes se desvinculen del programa. Sin embargo, no existe un estudio detallado sobre este fenómeno que pueda utilizarse para crear estrategias que disminuyan las tasas de pérdida de cursos y la inminente deserción.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 Objetivo general

Analizar los datos de aprobación, reprobación, docente, edad del estudiante, condiciones tecnológicas y ambientales, de los cursos, de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de los Llanos en los últimos cinco años.

### 3.2 Objetivos específicos

- Obtener datos de los últimos cinco años de los cursos de Ingeniería de Sistemas y agruparlos por áreas.
- Diseñar una base de datos para almacenar los datos.
- Simular el comportamiento de reprobación de cursos por áreas del conocimiento.
- Crear un pequeño sistema de información web para acceder fácilmente a estos datos.
- Utilizar Machine Learning para estimar la probabilidad de reprobación de un curso por parte de un estudiante.

## 4 JUSTIFICACIÓN

Es necesario reducir los niveles de deserción estudiantil causados por la reprobación de cursos de ciertas áreas específicas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de los Llanos, creando lineamientos y estrategias que permitan a los estudiantes enfrentarse con resultados positivos a los cursos, sobre todo en estudiantes de semestres iniciales.

No obstante, para generar estas estrategias es necesario un estudio detallado sobre el fenómeno de reprobación de cursos, sus causas, el entorno y la situación específica del estudiante. En ese orden de ideas, es adecuado el uso de las tecnologías de la información para simplificar y organizar este estudio, y utilizar una técnica como el Machine Learning para predecir posibles situaciones.

## 5 CONTEXTO

Este proyecto contempla tres áreas temáticas, la primera comprende la estadística de los datos. La segunda comprende la simulación computacional del comportamiento de los datos, la tercera comprende el desarrollo de software orientado a la web. A continuación se desglosan cada uno de estos aspectos.

### 5.1 Estadística de los Datos

Una hipótesis estadística es una afirmación por verificar acerca de las características de una o más poblaciones [3]. La estadística ha sido utilizada como herramienta para analizar diferentes muestras de datos y generar información a partir de los mismos. La Universidad de los Llanos lleva un registro de los cursos aprobados y reprobados de cada estudiante, así como de su plan de estudio [4]. No obstante, la universidad no cuenta con un estudio detallado sobre la relación, cursos reprobados – deserción. Bienestar Institucional cuenta con el programa PREU, el cual es una estrategia de retención estudiantil que busca disminuir los índices de deserción [5], y aunque tocan temas como la dificultad de los cursos, no tienen una estadística de la relación susodicha.

### 5.2 Simulación Computacional

[...] La simulación computacional de Fenómenos y Procesos trabaja en dos grandes frentes de investigación. En primer lugar se encarga del desarrollo de modelos matemáticos que permitan simular la realidad física, la cual puede ser de carácter aplicado buscando modelar el comportamiento de un elemento mecánico o un equipo industrial específico, o investigación básica donde el interés se encuentra en el comportamiento de sustancias, materiales o flujos energéticos relacionados con la labor de la ingeniería. [6]

El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de los Llanos ofrece este curso como parte de su plan de estudios, en él, se tratan temas de abstracción de situaciones cotidianas que puedan de alguna manera “simularse”

[7]. Los proyectos ejecutados en el curso han beneficiado a la universidad, a la facultad y al programa directamente. Sin embargo un proyecto encaminado a crear información sobre la reprobación de cursos por parte de los estudiantes no ha sido desarrollado.

### **5.3 Desarrollo de Software**

Existen métodos que son formas organizadas de producir software los cuales incluyen sugerencias para el proceso que se debe seguir, la notación que se va a utilizar, los modelos del sistema que hay que desarrollar y las reglas que gobiernan estos modelos y las pautas del diseño entre otras. No obstante el enfoque de este proyecto no es el desarrollo de software como tal, sino una manera de administrar sistemáticamente la gran cantidad de datos que puedan obtenerse. Del mismo modo se planea utilizar Machine Learning para hacer predicciones futuras y simularlas.

## **6 METODOLOGÍA PROPUESTA**

Se propone la siguiente metodología:

### **Fase 1. Obtención de los datos**

Se utilizará la base de datos de FCBI para obtener los datos de cursos aprobados y reprobados por los estudiantes y su respectivo docente, para las variables subjetivas (edad, condiciones ambientales y tecnológicas) se tomará una muestra de 10 estudiantes por promoción desde el segundo periodo de 2011 y luego se ajustarán los datos.

### **Fase 2. Simulación**

Para la simulación se utilizará un modelo determinista, dado que los datos obtenidos sobre aprobación y reprobación no presentarán valores aleatorios.

### **Fase 3. Desarrollo de Software**

Para el desarrollo del aplicativo web se utilizará el framework Laravel 5.1, para su documentación los siguientes artefactos: diagrama de casos de uso, modelo entidad-relación, y diagrama de secuencia. Y para el Machine Learning, Python 3.

## **7 RESULTADOS ESPERADOS**

Los resultados que se esperan obtener en la culminación del proyecto son:

1. Desarrollar un sistema de información web, con los datos obtenidos durante la Fase 1 de la metodología propuesta.
2. Proporcionar una simulación del comportamiento de las variables reprobación de cursos durante los últimos 5 años.

3. Desarrollar un prototipo de Machine Learning en python que pueda estimar la probabilidad de aprobación y reprobación de un curso por un estudiante
4. A nivel personal y profesional esperamos seguir con éste proyecto, pues éste puede expandirse a todos los programas de la facultad e inclusive a todos los programas de la universidad.
5. Esperamos que al culminar este proyecto aportemos un estudio que pueda fortalecer las estrategias utilizadas por la Universidad para disminuir la deserción y el bajo rendimiento académico.

## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. “Hay déficit de 15.000 ingenieros” para industria TIC: Mintic. El espectador [En línea]. Disponible en: <http://www.elspectador.com/noticias/economia/hay-deficit-de-15000-ingenieros-industria-tic-mintic-articulo-503625>. Consultado (02-05-2016)
2. 50 Useful Machine Learning Prediction APIs [En línea]. Disponible en: <http://www.kdnuggets.com/2015/12/machine-learning-data-science-apis.html>. Consultado (02-05-2016)
3. Fundamentos de Inferencia Estadística [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?isbn=9587160940>. Consultado (02-05-2016)
4. Intranet Estudiantes Universidad de los Llanos [En línea]. Disponible en: <http://190.60.95.8:8080/intranet/>. Consultado (03-05-2016)
5. Programa de Retención Estudiantil Unillanos [En línea]. Disponible en: <http://preu.unillanos.edu.co/>. Consultado (03-05-2016)