

**Profesor:** Alvaro J. Riascos Villegas  
 Contacto: e-mail: [ariascos@uniandes.edu.co](mailto:ariascos@uniandes.edu.co), Skype: alvaro.riascos  
 Oficina: Bloque W, Oficina 918.  
 Página en Internet del curso: [www.alvaroriascos.com](http://www.alvaroriascos.com)

## 1. Objetivos de la materia

Este seminario introduce los estudiantes en los pilares teóricos fundamentales de la teoría de aprendizaje estadístico como marco teórico de la minería de datos (el problema de aprendizaje o *machine learning*, el compromiso entre sesgo y varianza, aproximación y error, riesgo, consistencia, regularización, complejidad, etc.). Paralelamente se van aprender las principales técnicas de minería de datos (método de vecindades, redes neuronales, redes bayesianas, árboles, *boosting*, *cross validation*, máquinas de vectores de soporte, *clustering*, reglas de asociación, minería de texto, etc.) a través de ejemplos y problemas que los estudiantes deberán implementar y resolver haciendo uso de un computador y, en lo posible, resolviendo problemas que sean de su interés (análisis de datos de redes sociales, reconocimiento de caracteres, extracción de señales, pronósticos, clasificación de clientes, alertas de fraude, anomalías, etc.).

Este curso es muy práctico y requiere de la participación activa de los estudiantes, haciendo talleres de programación, un trabajo final de investigación y participando de un concurso en Kaggle (<http://www.kaggle.com/>). Para facilitar la aplicabilidad de las técnicas aprendidas habrá una introducción corta a R (<http://www.r-project.org/>) y parte de las técnicas se aprenderán de forma paralela con su implementación en este lenguaje de programación y sus respectivos paquetes.

## 2. Contenido

Semana	Tema	Expositor	Referencias
1	Aprendizaje Estadístico I: Modelos, Conceptos y Resultados	Alvaro Riascos	[JWHT]: Capítulo 1. [HTF]: Capítulo 1.
2	Aprendizaje Estadístico II: Modelos, Conceptos y Resultados	Alvaro Riascos	[LS] [JWHT]: Secciones 2.1, 2.2.
3	Aprendizaje Estadístico III: Modelos, Conceptos y Resultados <b>Entrega Taller I</b>	Alvaro Riascos	[LS] [JWHT]: Secciones 2.1, 2.2.
4	Métodos lineales de clasificación Aplicaciones	Alvaro Riascos	[JWHT]: Capítulo 3,4. [HTF]: Capítulo 3,4.

<b>5</b>	Validación y Selección de Modelos <b>Entrega Taller II</b>	Alvaro Riascos	[HTF]: Capítulos 7 y 8 [JWHT]: Capítulo 5
<b>6</b>	Métodos no lineales	Alvaro Riascos	[HTF]: Capítulo 5,6
<b>7</b>	Arboles, Boosting de Árboles y Random Forests <b>Última fecha 30%</b> <b>Entrega Taller III</b>	Alvaro Riascos	[HTF]: Capítulos 9, 10 y 15
<b>8</b>	<i>Arboles, Boosting de Árboles y Random Forests II</i>	Alvaro Riascos	[HTF]: Capítulos 9, 10 y 15
<b>9</b>	Aprendizaje de máquinas y economía <b>Última Semana 30%</b> <b>Notas</b> <b>Primera Evaluación Concurso Kaggle</b>	Alvaro Riascos	
<b>10</b>	Redes neuronales profundas I	Alvaro Riascos	
<b>11</b>	Redes neuronales profundas II <b>Segunda Evaluación Concurso Kaggle</b>	Alvaro Riascos	
<b>12</b>	Minería de Texto	Mateo Dulce	
<b>13</b>	<b>Semana Santa</b>	Alvaro Riascos	
<b>14</b>	Análisis no supervisado <b>Propuesta trabajo final</b>	Alvaro Riascos	[HTF]: Capítulos 14
<b>15</b>	Minería de redes	Alvaro Riascos	
<b>16</b>	<b>Segunda Evaluación Concurso Kaggle</b>	Alvaro Riascos	

### 3. Metodología

Este curso es muy práctico y requiere de la participación intensa de los estudiantes para su desarrollo. Los estudiantes tendrán que formar grupos (de mínimo dos personas a máximo cuatro personas) para hacer las siguientes entregas:

- Taller 1 (15% de la nota)
- Taller 2 (15% de la nota)
- Taller 3 (15% de la nota)
- Proyecto Kaggle primera evaluación (10% de la nota): <http://www.kaggle.com/><sup>1</sup>
- Proyecto Kaggle segunda evaluación (10% de la nota): <http://www.kaggle.com/><sup>2</sup>
- Propuesta de proyecto final (10% de la nota).
- Proyecto final (25% de la nota): Máximo seis páginas incluyendo tablas, gráficos, bibliografía, etc.

#### 4. Sistema utilizado para aproximar la nota definitiva

El sistema de notas definitivas es el siguiente: las notas totales con decimales en 0 o en .5 no se modificarán. Las notas totales con decimales entre .25 a .49 y entre .75 a .99, se aproximarán a la nota definitiva siguiente. Las notas con decimales entre .01 a .24 y entre .51 a .74, se aproximarán a la nota definitiva anterior.

#### 5. Bibliografía

Las referencias principales del curso son:

[LS]: Luxburg, U., B. Scholkopf. 2008. Statistical Learning Theory: Models, Concepts and Results.  
<http://arxiv.org/abs/0810.4752>

[JWHT]: Introduction to Statistical Learning with Applications in R.  
<http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/>

[HTF]: Hastie, T., Tibshirani, R. y J. Hastie. 2009. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Segunda Edición. Springer  
[http://web.stanford.edu/~hastie/local ftp/Springer/OLD/ESLII\\_print4.pdf](http://web.stanford.edu/~hastie/local ftp/Springer/OLD/ESLII_print4.pdf)

Las referencias de las aplicaciones se irán subiendo a la página web del curso a lo largo del semestre.

---

<sup>1</sup> El mejor grupo en el concurso tendrá una nota de 5, el segundo mejor de 4.75, el tercer 4.5, etc.

<sup>2</sup> El mejor grupo en el concurso tendrá una nota de 5, el segundo mejor de 4.75, el tercer 4.5, etc.