

Profesor: Alvaro J. Riascos Villegas

Contacto: e-mail: ariascos@uniandes.edu.co

Oficina: Bloque W, Oficina 918.

Página en Internet del curso: <https://www.alvaroriascos.com/teaching/topicosml/>

Horario de atención: Martes 4PM – 5PM (favor confirmar por correo) o cita previa (enviarme solicitud por correo).

Profesor complementario: Nicolas Rugeles

Contacto: nicolas.rugeles@quantil.com.co

1. Objetivos de la materia

Este seminario introduce a los estudiantes en temas especializados del aprendizaje de máquinas. Además de la teoría daremos ejemplos de aplicaciones a: crimen, salud, electricidad, desarrollo, económico, evaluación de impacto, políticas públicas, etc. Para este semestre los tópicos serán algunos de los siguientes:

Redes neuronales: feedforward, redes profundas (deep learning), CNN, LSTM, RNN, Attention, Transformers, etc.

Modelos generativos: Redes neuronales adversarias.

Modelos de lenguaje y una muy breve introducción de modelos de lenguaje grandes (ie., chatGPT).

Este curso es muy práctico y requiere de la participación activa de los estudiantes, haciendo talleres de programación y un trabajo final de investigación. Para facilitar la aplicabilidad de las técnicas aprendidas habrá una introducción corta a Python (<https://www.python.org/>) y parte de las técnicas se aprenderán de forma paralela con su implementación en este lenguaje de programación y sus respectivos paquetes.¹

2. Resultados del Aprendizaje

- Modelar datos usando las técnicas básicas de aprendizaje de máquinas como: árboles, bosques.
- Analizar los problemas de modelaje usando los conceptos fundamentales de la teoría de aprendizaje de máquinas: regularización, sesgo y varianza y función de pérdida.
- Programa en Python para representar grafos, calcular estadísticas descriptivas y manipular datos representativos de interacciones sociales.

¹ Feynman, R. 1999. The Pleasure of Finding Things Out: The Best Short Works of Richard Feynman. "...All those students are in the class: Now you ask me how should I best teach them? Should I teach them from the point of view of the history of science, from the applications? My theory is that the best way to teach is to have no philosophy, [it] is to be chaotic and [to] confuse it in the sense that you use every possible way of doing it. That's the only way I can see to answer it, so as to catch this guy or that guy on different hooks as you go along, [so] that during the time when the fellow who's interested in history's being bored by the abstract mathematics, on the other hand the fellow who likes the abstractions is being bored another time by the history-if you can do it so you don't bore them all, all the time, perhaps you're better off. I really don't know how to do it."

- Modelar problemas de predicción generales usando redes profundas.
- Formular e investigar una pregunta concreta sobre el mundo, aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso.
- Escribir un artículo científico tipo *proceedings* con el estándar de una conferencia internacional de ciencias sociales.

3. Contenido

Clase	Semana Calendario	Tema	Referencias
1 Presencial	4	Aprendizaje Estadístico: Modelos, Conceptos y Resultados	[LS] [JWHT], [HTF]: Capítulo 1.
2 Virtual	5	Métodos básicos: lineales y no lineales: regresión lineal, modelo logístico, árboles y bosques aleatorios.	[JWHT], [HTF]: Capítulo 3, 4, 9, 10 y 15
3 Presencial	6	Validación y Selección de Modelos	[HTF]: Capítulos 7 y 8 [JWHT]: Capítulo 5
4 Virtual	7	Resumen e implementación en Python	
5 Presencial	8	Redes Neuronales	[B], [DL], [Ng]
6 Presencial/Virtual	9	Implementación en Python	[Ng]
7 Presencial	10	Aprendizaje Profundo	[DL], [Ng]
8 Virtual	11	Implementación en Python	[Ng]
	12	Receso	
	13	Semana Santa	
9 Presencial	14	Selección de hiperparámetros, regularización, optimización, etc. Última fecha 30%	[DL], [Ng]
10 Virtual	15	Presentaciones Estudiantes	
11 Presencial	16	Redes Convolucionales	[DL], [Ng]
12 Presencial/Virtual	17	Implementación en Python	[Ng]

13 Presencial	18	Redes de Secuencias	[DL], [Ng]
14 Virtual	19	Implementación en Python	[Ng]
15 Presencial	20	Modelo de Lenguaje Grandes	[G]
16	21	No hay clase	

4. Referencias

- [B]. Christopher M. Bishop. 2006. Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- [DL]. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. 2016. Deep Learning. The MIT Press.
- [G]. Neural Machine Translation and Sequence-to-sequence Models: A Tutorial. Graham Neubig.
- [Ng]. Deep Learning Specialization. Coursera. DeepLearning.ai.

Mas referencias de se irán cargando a la página web del curso a lo largo del semestre.

5. Metodología

El curso se desarrollará en una sesiones magistral a la semana, una semana presencial y otra virtual de forma intercalada (i.e., formato de clase hibrida), para todo el grupo a cargo del profesor titular, junto con una sesión complementaria, dictada por los profesores complementarios. Las clases magistrales se enfocarán en la presentación formal de la teoría, y las clases complementarias se concentrarán en ejercicios para fortalecer el aprendizaje de los diferentes temas cubiertos en el curso.

6. Evaluación y Reclamos

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 tres personas) para hacer las siguientes entregas:

- Taller 1 (20% de la nota)
- Taller 2 (20% de la nota)
- Taller 3 (20% de la nota)
- Propuesta de proyecto final (10% de la nota).
- Proyecto final (30% de la nota): Máximo seis páginas incluyendo tablas, gráficos, bibliografía, etc.

Las calificaciones definitivas de las materias serán numéricas con dos decimales. No se aproximan las notas.

Reclamos: ¿cómo y en qué momento debe presentar un estudiante un reclamo sobre su nota en cualquier evaluación del curso? Según los artículos 62, 63 y 64 del Reglamento General de Estudiantes de Maestría, el estudiante tendrá cuatro días hábiles después de la entrega de la evaluación calificada para presentar un reclamo. El profesor magistral responderá al reclamo en los cinco días hábiles siguientes. Si el

estudiante considera que la respuesta no concuerda con los criterios de evaluación podrá solicitar un segundo calificador al Consejo de la Facultad en los cuatro días hábiles posteriores a la recepción de la decisión del profesor.

7. Reclamos y fraude académico

- Según los artículos 62, 63 y 64 del Reglamento General de Estudiantes de Maestría, el estudiante tendrá cuatro días hábiles después de la entrega de la evaluación calificada para presentar un reclamo. El profesor magistral responderá al reclamo en los cinco días hábiles siguientes. Si el estudiante considera que la respuesta no concuerda con los criterios de evaluación, podrá solicitar un segundo calificador al Consejo de la Facultad de Economía dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la recepción de la decisión del profesor.
- Fraude académico: las conductas que se consideran fraude académico se encuentran en el artículo 4 del Régimen Disciplinario.

8. Políticas de bienestar

Ajustes razonables

Se entiende por ajustes razonables todas "las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales" Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, art. 2.

Si requiere ajustes razonables, lo invitamos a buscar asesoría y apoyo en la Coordinación de su programa o en la Decanatura de Estudiantes.

Más información aquí.

Momentos difíciles

Siéntase en libertad de hablar con su profesor si sus circunstancias personales transitorias constituyen un obstáculo para su aprendizaje. En estos casos es responsabilidad del estudiante dar información completa y oportuna al equipo pedagógico para que se evalúe si procede algún ajuste.

Más información aquí.

Cláusula de respeto por la diversidad

Todos debemos respetar los derechos de quienes integran esta comunidad académica. Consideramos inaceptable cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación, matoneo, o amenaza. Cualquier persona que se sienta víctima de estas conductas puede denunciar su ocurrencia y buscar orientación o apoyo ante alguna de las siguientes instancias: el equipo pedagógico del curso, la Coordinación o la Dirección del programa, la Decanatura de Estudiantes, la Ombudsperson o el Comité MAAD. Si requiere más información sobre el protocolo MAAD establecido para estos casos, puede acudir a Nancy García

(n.garcia@uniandes.edu.co) en la Facultad de Economía. Más información sobre el protocolo MAAD:
<https://agora.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/2020/09/ruta-maad.pdf>