

NOMBRE DEL TALLER: Cómo aprenden las máquinas

I. Descripción del taller

¿Alguna vez te has preguntado cómo Netflix recomienda series, cómo Google reconoce lo que escribes en una imagen o cómo un auto puede aprender a manejar? Todas estas tecnologías tienen algo en común: utilizan sistemas que aprenden a partir de datos.

En este taller exploraremos una de las ideas más fascinantes de la tecnología moderna: cómo aprenden las máquinas. A través de ejemplos simples, experimentos y actividades prácticas, los estudiantes descubrirán cómo los computadores pueden aprender a reconocer patrones, tomar decisiones y hacer predicciones a partir de información.

Partiendo desde conceptos básicos y sin requerir conocimientos previos de programación o inteligencia artificial, el taller introducirá las ideas fundamentales del aprendizaje automático. Los estudiantes conocerán distintos tipos de aprendizaje de máquinas y entenderán cómo se entrenan los modelos que hoy utilizan muchas aplicaciones tecnológicas.

II. Objetivos

a. Objetivo general

Introducir a los estudiantes en los principios fundamentales del aprendizaje automático, comprendiendo cómo las máquinas pueden aprender a partir de datos para reconocer patrones, tomar decisiones y realizar predicciones, mediante actividades prácticas que culminen con el desarrollo de un sistema sencillo de inteligencia artificial.

b. Objetivos específicos

- i. Comprender los conceptos básicos de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, identificando ejemplos de su uso en aplicaciones tecnológicas cotidianas.
- ii. Distinguir distintos tipos de aprendizaje de máquinas, como aprendizaje supervisado, no supervisado y aprendizaje por refuerzo, reconociendo sus principales características y aplicaciones.
- iii. Comprender el rol de los datos en el proceso de aprendizaje automático, incluyendo cómo se utilizan para entrenar, evaluar y mejorar modelos.
- iv. Explorar el funcionamiento de modelos simples de aprendizaje supervisado, capaces de realizar tareas de clasificación o predicción.
- v. Desarrollar habilidades de pensamiento lógico, modelamiento y resolución de problemas, a través de actividades prácticas y trabajo colaborativo.

- vi. Construir y experimentar con un sistema sencillo de aprendizaje automático, capaz de realizar predicciones a partir de datos o reconocer patrones en información.
- vii. Reflexionar sobre las implicancias sociales y éticas del uso de inteligencia artificial, considerando el impacto de los datos, los sesgos y la toma de decisiones automatizada.

III. Contenidos

Indicar los contenidos para cada una de las sesiones del taller. Se considerará que el taller estará conformado por 6 sesiones, de 80 minutos cada una. Las sesiones son una o dos veces a la semana,

III.1 Sesión 1

La primera sesión estará dedicada a introducir a los estudiantes en el concepto de inteligencia artificial y en la idea fundamental del aprendizaje automático. A través de ejemplos cercanos a su vida cotidiana, como sistemas de recomendación de contenidos, reconocimiento de imágenes o asistentes virtuales, se discutirá qué significa que una máquina “aprenda” y cómo los computadores pueden identificar patrones en los datos para realizar predicciones o tomar decisiones. Se presentarán los conceptos básicos de datos, patrones y predicción, motivando la discusión sobre qué tipo de información necesitaría una máquina para resolver distintos problemas. La sesión incluirá una actividad participativa donde los estudiantes reflexionarán sobre cómo podrían entrenar un sistema capaz de reconocer objetos o clasificar información.

III.2 Sesión 2

En la segunda sesión se introducirán los principales tipos de aprendizaje de máquinas, con el objetivo de mostrar la diversidad de enfoques que existen en inteligencia artificial. Se presentarán los conceptos de aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado y aprendizaje por refuerzo, explicando sus diferencias y aplicaciones mediante ejemplos simples. Se discutirá cómo distintos problemas pueden abordarse mediante estos enfoques y se pondrá especial énfasis en el aprendizaje supervisado, que será el enfoque central del taller. Además, se introducirán los conceptos de conjunto de datos, variables y etiquetas, explicando cómo la información se utiliza para entrenar modelos que realizan predicciones.

III.3. Sesión 3

La tercera sesión abordará el proceso mediante el cual una máquina aprende a partir de los datos. Se introducirá el concepto de modelo en aprendizaje automático y se explicará cómo los modelos se entrenan utilizando ejemplos para aprender relaciones entre variables. Se discutirán ideas básicas como predicción, error y mejora del modelo, destacando cómo los sistemas pueden ajustarse progresivamente para mejorar su desempeño. Para ilustrar

estos conceptos, los estudiantes trabajarán con un conjunto de datos simple que permitirá comprender de manera intuitiva cómo un modelo puede aprender a clasificar información o realizar predicciones.

III.4 Sesión 4

La cuarta sesión estará dedicada a explorar aplicaciones de aprendizaje automático en reconocimiento de imágenes. Se introducirá el problema de clasificación de imágenes y se discutirá cómo los sistemas de inteligencia artificial pueden aprender a distinguir entre distintas categorías visuales. A partir de un conjunto de imágenes simples, los estudiantes experimentarán con el entrenamiento de un modelo capaz de distinguir entre dos clases — por ejemplo, imágenes de gatos y perros, observando cómo el sistema aprende a partir de ejemplos. Esta actividad permitirá discutir la importancia de la calidad y cantidad de los datos, así como las limitaciones y posibles errores de los modelos.

III.5 Sesión 5

En la quinta sesión se trabajará con un segundo tipo de aplicación de aprendizaje supervisado basada en datos numéricos. Se analizará el problema de estimar la probabilidad de ingresar a una carrera universitaria utilizando información académica como notas o puntajes. A través de un conjunto de datos simplificado, los estudiantes explorarán cómo un modelo puede aprender a realizar predicciones a partir de información histórica. Esta actividad permitirá discutir cómo los modelos utilizan variables para generar estimaciones, así como reflexionar sobre las implicancias del uso de datos en procesos de toma de decisiones.

III.6 Sesión 6

La última sesión estará dedicada a integrar los conceptos aprendidos durante el taller mediante el desarrollo y experimentación con un pequeño sistema de aprendizaje automático. Los estudiantes trabajarán en la construcción de un modelo sencillo capaz de realizar predicciones a partir de datos o clasificar información, utilizando herramientas computacionales accesibles. Durante esta sesión se revisarán los principales conceptos abordados en el taller y se discutirán los resultados obtenidos por los distintos modelos. Finalmente, se reflexionará sobre las oportunidades y desafíos asociados al uso de la inteligencia artificial, así como sobre el rol de las matemáticas, la computación y la ingeniería en el desarrollo de estas tecnologías.

IV. Metodología

El taller se desarrollará mediante una metodología activa que combinará exposiciones breves con actividades prácticas orientadas a la experimentación y al aprendizaje basado en problemas. En cada sesión se introducirán los conceptos fundamentales del aprendizaje automático mediante ejemplos cercanos a la experiencia cotidiana de los estudiantes,

promoviendo la discusión y la reflexión sobre cómo las máquinas pueden aprender a partir de datos. Posteriormente, los estudiantes participarán en actividades prácticas en modalidad de laboratorio, utilizando herramientas computacionales sencillas que les permitirán explorar conjuntos de datos, entrenar modelos simples y observar cómo estos realizan predicciones. A lo largo del taller los estudiantes trabajarán en pequeños grupos en el desarrollo de un proyecto aplicado que consistirá en la construcción de un sistema sencillo de aprendizaje automático capaz de realizar una tarea de clasificación o predicción, como distinguir entre imágenes de distintas categorías o estimar probabilidades a partir de datos académicos simplificados.

La evaluación del taller tendrá un carácter formativo y estará orientada a valorar la participación activa de los estudiantes, su capacidad de trabajo colaborativo y la comprensión de los conceptos abordados durante el curso. Se considerará la participación en las actividades prácticas, el desarrollo progresivo del proyecto grupal y la capacidad de los estudiantes para experimentar con los modelos y analizar sus resultados. En la última sesión los grupos presentarán brevemente su proyecto, explicando el problema abordado, los datos utilizados y el funcionamiento del modelo desarrollado. Esta instancia permitirá evaluar tanto la comprensión de las ideas fundamentales del aprendizaje automático como la capacidad de los estudiantes para comunicar y reflexionar sobre el uso de estas herramientas.

V. Requerimientos

El taller requiere realizarse en una sala de computación o laboratorio de informática, de modo que los estudiantes puedan trabajar directamente con herramientas computacionales durante las actividades prácticas. Idealmente cada estudiante o grupo de dos estudiantes deberá contar con un computador con acceso a internet, lo que permitirá utilizar plataformas interactivas para experimentar con modelos simples de aprendizaje automático. Además, se recomienda contar con un proyector o pantalla para apoyar las explicaciones del docente y la presentación de ejemplos durante las sesiones.

En cuanto a software, no se requiere la instalación de programas complejos ni software especializado. Las actividades del taller pueden desarrollarse utilizando herramientas accesibles a través del navegador web o notebooks en línea, como Google Colab u otras plataformas educativas que permiten ejecutar código en Python sin instalación local. Esto permite que los estudiantes puedan experimentar con modelos de aprendizaje automático de manera simple y guiada. El taller no requiere materiales adicionales más allá de los computadores y conexión a internet, aunque opcionalmente podrían utilizarse pequeños conjuntos de datos o imágenes disponibles en línea para las actividades prácticas.

VI. Profesor

Juan Pablo Contreras es Doctor en Ingeniería Industrial y Operaciones y actualmente se desempeña como profesor asistente en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Diego Portales. Su investigación se centra en optimización matemática, diseño de algoritmos y aprendizaje automático, con aplicaciones en áreas como logística, transporte y aprendizaje por refuerzo. Ha participado en proyectos de investigación y consultoría en problemas de optimización aplicados al mundo real, incluyendo planificación de transporte y extracción de litio, y ha publicado trabajos en revistas internacionales de matemática, investigación operacional y ciencia de datos. Además, cuenta con experiencia docente en cursos de optimización, cálculo y álgebra en diversas universidades chilenas, lo que le ha permitido desarrollar metodologías para explicar conceptos matemáticos y computacionales complejos de manera accesible para estudiantes.