

---

## RESULTADO DE APRENDIZAJE

---

### RdA de la asignatura:

- **RdA 2:** Aplicar modelos de aprendizaje automático supervisado y no supervisado, así como su validación y optimización, en la resolución de problemas tanto reales como simulados.

### RdA de la clase:

- Comprender el funcionamiento del algoritmo de Máquinas de Soporte Vectorial (SVM) y sus fundamentos matemáticos.
- Identificar y comparar diferentes funciones de kernel en SVM.
- Implementar SVM en Python con Scikit-learn para resolver problemas de clasificación.

---

## INTRODUCCIÓN

---

**Pregunta inicial:** ¿Cómo podríamos diseñar una frontera que no solo divida los datos correctamente, sino que lo haga de manera óptima para nuevos datos desconocidos?

---

## DESARROLLO

---

### Actividad 1: Introducción a SVM

En esta actividad los estudiantes conocerán las Máquinas de Soporte Vectorial (SVM) mediante visualización de video y clase magistral, explorando sus fundamentos teóricos sobre margen máximo, hiperplanos, vectores de soporte y optimización cuadrática.

#### ¿Cómo lo haremos?

- **Revisión de tarea:** Se realizará el siguiente cuestionario a estudiantes de manera aleatoria para revisar la lectura previas:

Enlace al cuestionario: [Cuestionario: Máquinas de Soporte Vectorial \(SVM\)](#).

- **Video introductorio:** Ver el video que explica el concepto de margen máximo, hiperplanos y vectores de soporte.

Enlace al video: [¿Qué es una SVM?](#).

- **Clase magistral:** Presentación de los elementos teóricos principales:

- Margen máximo y vectores de soporte.
- Problema de optimización cuadrática.

- **Materiales de apoyo:** Se utilizará el documento [Resumen11.pdf](#)

## Actividad 2: Implementación práctica de SVM lineal

En esta actividad los estudiantes implementarán un modelo SVM con kernel lineal mediante exploración de cuaderno Jupyter para resolver un problema de clasificación, ajustando parámetros clave y analizando el impacto en la separación de las clases.

### ¿Cómo lo haremos?

- **Explicación de parámetros:** Se explicará el parámetro C y su impacto en el margen y la clasificación (valores pequeños de C crean márgenes más amplios tolerando más errores, valores grandes de C crean márgenes más estrictos).
- **Implementación en Python:** Los estudiantes accederán a un cuaderno de Jupyter previamente preparado.

Enlace al cuaderno: [11-SVM.ipynb](#).

- **Experimentación:**

- Pruébalo con un kernel polinómico de grado 2 y 3, y observa cómo cambia la visualización de las regiones de decisión.
- Genera datos con la función make\_moons y observa cómo cambia la visualización de las regiones de decisión con diferentes kernels.
- Para un conjunto de datos no linealmente separable, prueba un kernel polinomial con diferentes grados; realiza un gráfico de la precisión del modelo en función del grado del kernel.

## Actividad 3: Introducción a los kernels y su aplicación

En esta actividad los estudiantes explorarán mediante video, interacción con ChatGPT y clase magistral cómo los kernels permiten a las SVM abordar problemas de clasificación no lineales, analizando diferentes tipos de kernels y su efecto en la separación de datos.

### ¿Cómo lo haremos?

- **Video sobre kernels:** Visualización del video que explica el kernel trick en SVM.

Enlace al video: [The Kernel Trick in Support Vector Machine](#).

- **Interacción con ChatGPT:** Los estudiantes formularán preguntas al modelo sobre términos nuevos relacionados con kernels y espacios de características.
- **Clase magistral:** Comparación de kernels comunes:

- Lineal.
- Polinomial.
- Radial (RBF).
- Sigmoidal.

---

**CIERRE**

---

**Verificación de aprendizaje:**

1. ¿Qué es un margen máximo en SVM y por qué es importante maximizarlo?
2. ¿Qué son los vectores de soporte y cuál es su rol en el algoritmo SVM?
3. ¿Cómo funciona el kernel trick y por qué es útil en SVM?

**Preguntas tipo entrevista:**

1. Tienes un problema de clasificación binaria con 100,000 características y solo 500 muestras. ¿Por qué SVM podría ser una buena elección aquí?
2. Has entrenado un SVM con kernel RBF y obtienes 100 % de accuracy en entrenamiento pero solo 60 % en test. ¿Qué está ocurriendo y cómo lo solucionarías?

**Tarea:** Desarrollar los ejercicios planteados en el siguiente cuaderno:

Enlace al cuaderno: [06-SVM.ipynb](#).

**Pregunta de investigación:**

1. ¿Cómo se utiliza SVM para regresión?

**Para la próxima clase:** Realizar la Clase invertida: Redes Neuronales, disponible en el aula virtual y aquí: [03Est-RedesNeuronales.pdf](#).