

Exportación de modelos ML

Freddy Rospigliosi Cohaila

¿Por qué exportar un modelo?

- Permite reutilizar modelos entrenados sin reentrenar.
- Facilita la integración en aplicaciones reales (web, móviles, APIs).
- Acelera la inferencia en producción.
- Favorece el versionado y la colaboración entre equipos.

¿Qué se exporta exactamente?

- Estructura del modelo (algoritmo y arquitectura).
- Pesos/coeficientes (los valores aprendidos).
- Preprocesamiento (opcional pero recomendado).
- Configuración.

Formatos comunes de exportación

- .pkl o .joblib: Python nativo (scikit-learn, XGBoost, etc.).
- h5 o SavedModel (TensorFlow/Keras)
- ONNX: formato interoperable entre frameworks
- PMML: para uso en entornos empresariales

TensorFlowJS

- Es una biblioteca (library) de JavaScript para entrenar y ejecutar modelos de ML en el navegador o en Node.js.
- Permite usar ML sin servidores, directamente en el frontend.
- Reutiliza modelos entrenados en Python o entrena modelos desde cero con JS.

Ventajas

- ✓ No se necesita backend
- ✓ Corre en tiempo real, en el navegador
- ✓ Interactivo y accesible (solo se necesita un navegador)

¿Dónde se usa TensorFlow.js?

- Reconocimiento facial o de gestos en apps web
- Clasificación de texto en tiempo real
- Aplicaciones educativas interactivas
- Juegos que usan inteligencia artificial
- Realidad aumentada (AR)

Código para cargar modelo en el navegador

- `<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/@tensorflow/tfjs"></script>`
- `<script>`
- `async function cargarModelo() {`
- `const model = await tf.loadLayersModel('modelo_web/model.json');`
- `const prediccion = model.predict(tf.tensor2d([[5.1, 3.5, 1.4, 0.2]], [1, 4]]);`
- `prediccion.print();`
- `}`
- `cargarModelo();`
- `</script>`

¿Qué es un tensor?

- Un **tensor** es solo una **forma de organizar datos en diferentes dimensiones**.
Puedes imaginarlo como una **caja o contenedor de números**.
- **Escalar (0D)**: estatura = 1.65 Es un solo número → **Tensor de 0 dimensiones**
- **Vector (1D)**: estaturas = [1.65, 1.70, 1.58] Lista → **Tensor de 1 dimensión (vector)**
- **Matriz (2D)**: aulas = [
 - [1.65, 1.70, 1.58], # Aula 1
 - [1.75, 1.60, 1.68] # Aula 2
-]

Tensor 3D

- La **estatura** de estudiantes en 2 **aulas**, en 2 **turnos** (mañana y tarde): Cubo → **Tensor de 3 dimensiones**

```
turnos = [  
    [ # Turno mañana  
      [1.65, 1.70, 1.58], # Aula 1  
      [1.75, 1.60, 1.68] # Aula 2  
    ],  
    [ # Turno tarde  
      [1.55, 1.62, 1.59], # Aula 1  
      [1.80, 1.65, 1.66] # Aula 2  
    ]  
]
```

¿Por qué importa esto?

- En Machine Learning, los **datos se convierten en tensores** para que los modelos puedan entenderlos y operar sobre ellos.

Por ejemplo:


- Imágenes → tensor 3D (alto, ancho, canales de color)
- Audio → tensor 1D o 2D
- Tablas → tensor 2D

¿Qué es Teachable Machine?

- **Teachable Machine** es una herramienta gratuita creada por Google que permite a cualquier persona **entrenar modelos de machine learning sin necesidad de programar**.
- Ideal para aprender los conceptos básicos de IA y machine learning
- Funciona desde el navegador
- Puedes entrenar modelos con **imágenes, sonidos o poses corporales**

¿Cómo funciona?

- Teachable Machine sigue un proceso simple de **tres pasos**:
- Entrena:
 - Captura o sube tus datos (fotos, sonidos, poses) Organiza los datos en clases (por ejemplo: “Gato” y “Perro”) Haz clic en "Entrenar modelo" y el sistema aprende a reconocer las diferencias.
- Prueba
 - Prueba en tiempo real usando tu cámara o micrófono.
 - El modelo intentará predecir a qué clase pertenece tu entrada.
- Exporta
- Puedes descargar el modelo entrenado para usarlo en:
 - Tu sitio web (con **TensorFlow.js**)
 - Aplicaciones (Android, Python)
 - Herramientas como P5.js, Scratch, etc.



¿Qué puedes entrenar con Teachable Machine?

Tipo de proyecto	Qué analiza	Ejemplo
Imagen	La cámara o fotos cargadas	Clasificar emojis con tu rostro
Audio	Sonidos captados por micrófono	Distinguir palmadas vs. Silbidos
Pose	Movimiento corporal con cámara	Controlar un juego con tus brazos