

Botánicos digitales

Grado sugerido: Octavo

Jemberson Bedoya Tique

Publicado en el Banco Virtual de Recursos de Colombia Programa en el año 2025.

Este material se comparte bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Puede copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre que dé el crédito adecuado al autor, no lo use con fines comerciales, y no remezcle, transforme o cree a partir del material.

Para más información, consulte la licencia completa en [Deed - Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International - Creative Commons](#)

Para contactar al autor/a de este recurso, escriba a: bedoya-95@hotmail.com

BOTANICOS DIGITALES: ENTRENANDO UNA IA PARA RECONOCER Y PROTEGER LA FAUNA DE NUESTRO COLEGIO.

¹ Anexo 1: Reconociendo nuestro ecosistema

<p>animales e insectos observados, así como las posibles relaciones que puedan establecer entre ellos.</p>	
<p>3. Después de haber realizado la práctica de observación, se regresará al salón de clase para compartir los hallazgos. A cada pareja se le asignará una de las plantas encontradas para continuar con la siguiente fase del estudio. Con la ayuda de la web https://identify.plantnet.org/es, y subiendo las fotografías tomadas, podrán identificar el nombre de la planta, el género y la familia, así como algunas de sus propiedades.</p>	10 minutos
<p>4. Se mencionará que existen ciertas deficiencias de nutrientes en las plantas que se pueden diagnosticar a través del color, la forma y el estado de sus hojas. Se compartirá un código QR con un instrumento de <i>The Agriculture and Food Development Authority (Teagasc)</i>² que permite realizar un diagnóstico de la planta mediante una inspección visual del estado de sus hojas (En el anexo 2³ podrán encontrar una adaptación a modo de síntesis de lo planteado en el link). Por ejemplo, los estudiantes podrán descubrir que las hojas amarillas en el follaje viejo pueden indicar una deficiencia de nitrógeno.</p>	20 minutos
<p>Posteriormente, deberán tomar diferentes fotografías de las hojas de la planta asignada, en las que se logren apreciar los distintos déficits de nutrientes que puedan encontrarse en el colegio. Además, deberán establecer qué déficit de nutriente es más común en la planta seleccionada dentro de la institución. Así como también algunas acciones para remediar el déficit que se presenta. Con esta información, diligenciarán el anexo 3⁴. El docente deberá supervisar que las acciones planteadas por los estudiantes para mitigar el déficit sean correctas.</p>	20 minutos
<p>Se debe indicar a los estudiantes que ordenen y etiqueten las fotografías obtenidas. Por ejemplo, si la flor encontrada es un Geranium (conocido comúnmente como "novios"), se nombrarán las fotografías secuencialmente como "novio 1", "novio 2", "novio 3", etc., y se guardarán en una carpeta con el nombre científico o común de la planta. La carpeta podrá ser enviada al docente o guardada en una memoria de almacenamiento portátil o pendrive.</p>	
<p>5. Se realizará la lectura y retroalimentación del texto https://comunicagenia.com/blog/entrenamiento-ia-importante/ (Se incluye además como anexo⁵ en caso de que se requiera tener de manera física) , donde se explica en qué consiste el entrenamiento de una IA y por qué es importante proporcionarle datos suficientes</p>	

² También pueden consultar la página web <https://www.artal.net/es/infotech/guia-tecnica-de-deficiencias-de-nutrientes-en-plantas-y-su-diagnosis/> para estudiar los déficits de nutrientes en plantas y sus síntomas visuales.

³ Anexo 2: Deficiencias de nutrientes

⁴ Anexo 3: Conociendo a detalle

⁵ Anexo 4: ¿Qué es el entrenamiento de una IA?

y de calidad. Se relacionará el entrenamiento de la IA y su éxito con el concepto de probabilidad, vinculándolo con la certeza y la fiabilidad de los resultados obtenidos después del entrenamiento. De esta manera, el docente guiará a los estudiantes al proceso que realizarán a continuación.

6. Ahora bien, ha llegado el momento de ingresar a <https://tm.gen-ai.fi/image/general>, Una plataforma gratuita, basada en navegador, que no requiere registro ni inicio de sesión. Permite a los estudiantes explorar los fundamentos del aprendizaje automático sin necesidad de conocimientos previos de programación.

Cada pareja contribuirá a entrenar la inteligencia artificial para identificar plantas y algún posible déficit de nutrientes, utilizando como insumo los hallazgos obtenidos en la guía 2 (Se incluye como anexo⁶, un video del paso a paso para entrenar la IA). Para esto deberán seguir los siguientes pasos:

- A. Se proyectará la página principal de la IA a entrenar desde el computador del docente. Luego cada pareja deberá ingresar el nombre de la planta y alimentar la inteligencia artificial con al menos diez fotografías las cuales deben estar debidamente etiquetadas y en una buena calidad. *Para agilizar el proceso puede solicitar a los estudiantes que con anterioridad le envíen en una archivo las imágenes debidamente etiquetadas.*

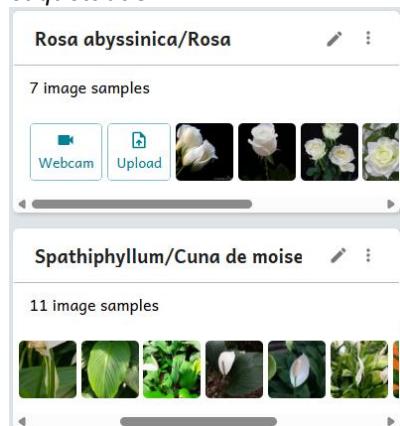


Imagen 1 Incluir clases

- B. Repetir este procedimiento con la misma planta, pero mostrando algún tipo de déficit de nutriente; ya sea el más recurrente en la institución, etiquetando esta clase con el nombre científico de la planta acompañado del déficit que presenta. Por ejemplo, *Spathiphyllum-Nitrogeno*.
- C. Posteriormente, se entrenará la inteligencia con las imágenes ingresadas en cada una de las clases, correspondientes a las

35 minutos

⁶ Anexo 5 : <https://vimeo.com/1088782522/fb77f3a0b4?share=copy>

plantas de cada una de las parejas y el déficit de nutriente que presentan dentro de la institución.

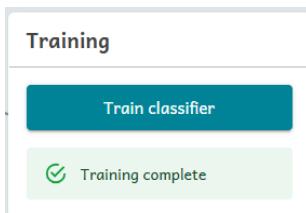


Imagen 2 Entrenado IA

- D. Se probará la fiabilidad del modelo introduciendo una fotografía de alguna planta y se mostrará cómo la inteligencia artificial indica el porcentaje de probabilidad de confiabilidad, lo cual corresponde al grado de certeza de la respuesta proporcionada. Por tanto, en este paso, se aprovechará para hacer énfasis en que siempre hay margen de mejora, haciéndoles saber que pueden lograr un modelo más preciso utilizando imágenes de mayor calidad o aumentando la cantidad de datos de entrenamiento. Con esto, se aumenta la probabilidad de certeza del modelo.

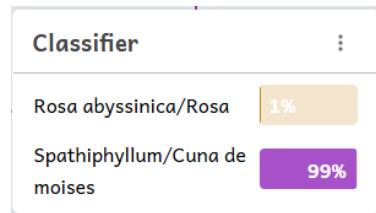


Imagen 3 Probabilidad en el modelo

- E. Seguidamente, los estudiantes deberán ingresar la retroalimentación que obtendrán quienes usen esta inteligencia artificial. En este caso, se proporcionará el nombre de la planta, el déficit de nutriente (si lo tiene) y qué acciones realizar para remediarlo y contribuir a la salud de la planta. También se incluirá el audio de la lectura del texto presentado.

Rosa abyssinica/Rosa

Message

Rosa abyssinica/Rosa- Déficit Nitrógeno
Usar Nitrógeno soluble en agua para que vaya directo a las raíces; después de la fertilización, podrá absorber la mayor cantidad posible y la planta volverá a tener su color verde brillante.

Output

Rosa abyssinica/Rosa- Déficit Nitrógeno
Usar Nitrógeno soluble en agua para que vaya directo a las raíces; después de la fertilización, podrá absorber la mayor cantidad posible y la planta volverá a tener su color verde brillante.

Imagen 4 Incluir respuesta IA

15 minutos

7. Una vez consolidado el modelo, se validará mediante un recorrido por la institución, donde cada estudiante, con su dispositivo móvil y la ayuda de su cámara, inspeccionará la fiabilidad de la inteligencia artificial, ya que la página ofrece la posibilidad de validación en tiempo real.



Imagen 5 Validando modelo

Finalmente dependiendo de los resultados se solicitará a los estudiantes que enriquezcan el modelo con imágenes de mayor calidad, o de ángulos más precisos.

Adaptaciones

- Este ejercicio puede realizarse de forma desconectada en instituciones sin conexión a internet, dividiendo el salón en grupos pequeños. Se asignarán los roles de entrenadores, inteligencia artificial y validadores a diferentes estudiantes. De esta manera, se recreará el entrenamiento de una IA, donde el estudiante asignado al rol de IA, basándose en las imágenes e información proporcionada por sus compañeros (entrenadores), deberá identificar la planta y el déficit de nutriente que presenta. Asimismo, asignará una probabilidad a su elección según su certeza, simulando el algoritmo utilizado por la inteligencia artificial. Finalmente, los validadores determinarán si el resultado proporcionado es correcto o incorrecto.
- Los estudiantes podrán ampliar la utilidad de esta inteligencia artificial no solo identificando las deficiencias de nutrientes, sino también planteando las formas de remediarlas, mediante la elaboración de un inventario de las plantas, las deficiencias presentadas y las maneras de solucionarlas. Se anexa⁷ el esquema para el boticario de la institución, el cual podrá ser adaptado año tras año y almacenarse de manera física y virtual. Esta puede ser una excelente actividad introductoria para los estudiantes nuevos, quienes podrán recorrer el colegio e identificar las diferentes especies que se encuentran en la institución.
- Si la institución no cuenta con una amplia variedad de especies de plantas, se puede asignar a los estudiantes que realicen su investigación en el contexto inmediato, cerca de sus hogares. Esto permitirá llevar a cabo un inventario de las plantas de su comunidad.

Actividades evaluativas

⁷ Anexo 6: Nuestro inventario botánico

1. Se solicitará a los estudiantes que elaboren un esquema que sintetice el proceso seguido para entrenar la inteligencia artificial.
2. Se observará cómo los estudiantes realizan la inspección de las plantas. Esto incluye evaluar si aplican correctamente los conocimientos botánicos para identificar las características de las diferentes plantas y los posibles síntomas de deficiencias nutricionales. Se pueden elaborar rúbricas para evaluar la rigurosidad y precisión de sus observaciones.
3. Se evaluará cómo los estudiantes preparan y organizan las imágenes para el entrenamiento de la IA, asegurándose de que comprenden la importancia de la calidad y la organización de los datos para obtener una mayor probabilidad de certeza en los resultados.
4. Como reto, se propondrá a los estudiantes construir un modelo que pueda reconocer la riqueza de la fauna dentro de la institución. Se evaluará la certeza y confiabilidad del modelo.
5. Se solicitará a los estudiantes que reflexionen sobre su propio aprendizaje (autoevaluación) y el de sus compañeros (coevaluación), fomentando la metacognición y la responsabilidad en el proceso de aprendizaje.

Referencias	<p>Crosier, J. & Hidalgo, E. (s.f.). <i>Guía técnica de deficiencias de nutrientes en plantas y su diagnosis</i>. ARTAL.</p> <p>Comunicagenia. (2025). <i>¿Qué es el entrenamiento de una IA y por qué es tan importante?</i></p> <p>Microsoft (2024). <i>Code Green, the latest series of Dream Space TV</i>. pp. 34-41.</p>
--------------------	---

ANEXO

Explicación entrenamiento IA <https://vimeo.com/1088782522/fb77f3a0b4>

¿Cómo entrenar una Inteligencia artificial? <https://comunicagenia.com/blog/entrenamiento-ia-importante/>

Guía técnica de deficiencias de nutrientes en plantas y su diagnosis <https://www.artal.net/es/infotech/guia-tecnica-de-deficiencias-de-nutrientes-en-plantas-y-su-diagnosis/>

RECONOCIENDO NUESTRO ECOSISTEMA

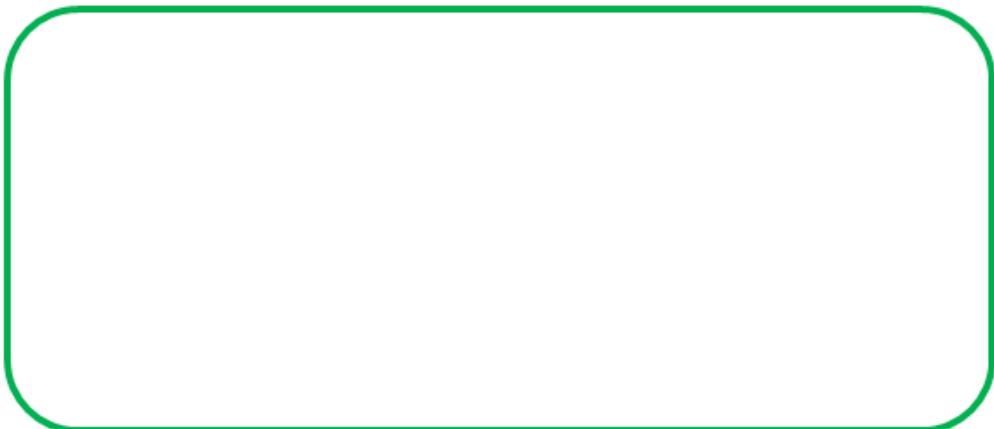
1. Inventario de organismos

Observa a detalle la zona asignada del colegio y escribe diferentes plantas, animales e insectos que encuentras. Recuerda tomar fotografías de los hallazgos realizados.

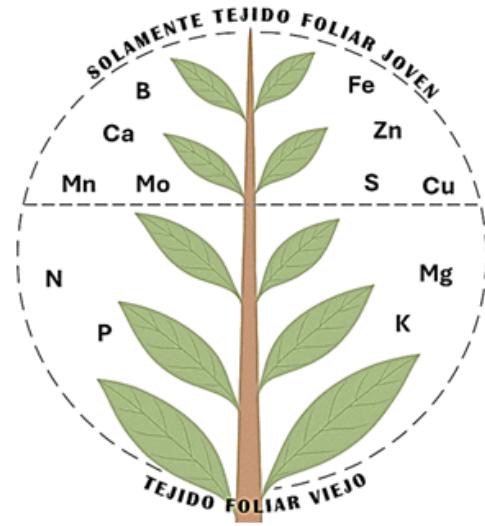
PLANTAS	ANIMALES	INSECTOS

2. Relaciones entre los organismos

A continuación, dibuja líneas entre las plantas, los animales y los insectos que enumeraste y muestra cómo están conectados. Por ejemplo, ¿algunos animales comen plantas? ¿Algunos insectos ayudan a las plantas a crecer? Usa líneas o flechas para mostrar las relaciones.



DEFICIENCIAS DE NUTRIENTES



La tabla que ves abajo te ayudará a reconocer si a una planta le falta algún nutriente importante. Para saber cuál le falta, fíjate en qué parte de la planta aparecen los síntomas. Por ejemplo, si le falta un nutriente "que no se mueve" dentro de la planta, los problemas se verán primero en las hojas de arriba, las más nuevas. Las hojas viejas seguirán verdes y sanas porque ese nutriente no se mueve de ellas a otras partes de la planta.

NUTRIENTE	POSICION EN LA PLANTA	¿NECROSIS EN EL CLOROSIS?	MARGEN DE LA HOJA?	COLOR Y FORMA DE LA HOJA
Nitrógeno(N)	Todas las hojas	Sí	No	Amarillamiento de las hojas y las nervaduras de las hojas
Fosforo (P)	Hojas más viejas	No	No	Manchas violaceas
Potasio(K)	Hojas más viejas	Sí	Sí	Manchas amarillas
Magnesio (Mg)	Hojas más viejas	Sí	Sí	Manchas amarillas
Calcio(Ca)	Hojas más jóvenes	Sí	No	Hojas deformadas
Azufre(S)	Hojas más jóvenes	Sí	No	Hojas amarillas
Manganoso(Mn), Hierro(Fe)	Hojas más jóvenes	Sí	No	Clorosis intervenal
Boro(B), Zinc(Zn), Cobre(Cu), Molibdeno(Mo)	Hojas más jóvenes	Sí	No	Hojas Deformadas

Teagasc. (s. f.). *Nutrient Deficiencies*. Recuperado y adaptado de <https://www.teagasc.ie/crops/soil--soil-fertility/nutrient-deficiencies//>

CONOCIENDO A DETALLE

1. Escoge una planta

Utilizando el inventario realizado escoge una de las plantas encontradas. Luego, escanea el código QR e ingresa una o varias de las fotografías tomadas de la planta seleccionada. El sistema te proporcionara el nombre científico, sin embargo, también escribe el nombre con el cual lo conoces en tu comunidad.



Nombre científico de la planta: _____

Nombre común de la planta: _____



2. Identifica la deficiencia de nutrientes

Las plantas necesitan nutrientes como el nitrógeno, el magnesio y el potasio para crecer sanas y fuertes. Usa tu dispositivo, escanea el código, para averiguar qué les sucede a las plantas cuando no obtienen suficientes nutrientes. Luego determina si la planta escogida presenta alguna de estas características.

DEFICIENCIAS DE NUTRIENTES ENCONTRADAS

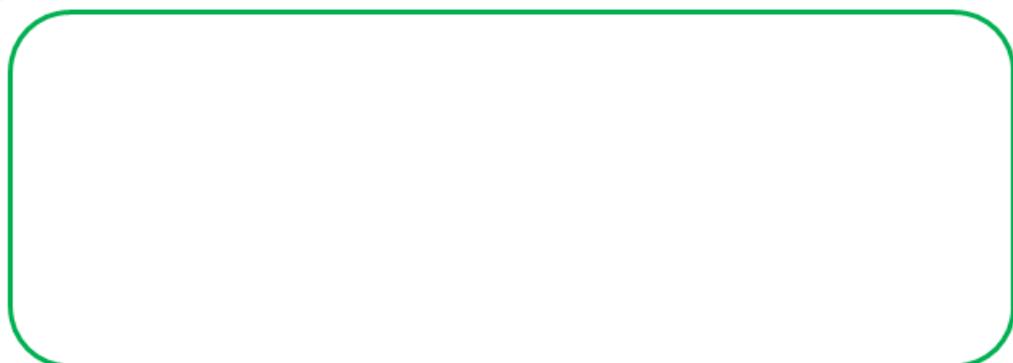
3. Planifiquemos el entrenamiento de la IA

Ahora es el momento de planificar cómo le enseñarás a tu IA a identificar una planta sana y una que carece de los nutrientes que elegiste.

RECOLECCIÓN DE DATOS	¿Qué buscarás en línea para encontrar fotos de tu planta cuando esté sana y cuando le falte el nutriente que elegiste? Piensa en el esquema del paso 2 .	
ETIQUETAS DE LOS DATOS	¿Cómo etiquetarás las imágenes en la herramienta de IA? Por ejemplo, ¿las llamarás "Saludable" y "Faltan Nutrientes"?	

4. Esquematiza el proceso a seguir

Elabora un esquema donde ilustre el proceso que debe seguir una persona para identificar, solo partir de fotografías, qué tipo de planta es y qué déficit de nutrientes presenta.



¿QUÉ ES EL ENTRENAMIENTO DE UNA IA?

Comunicagenia. (2025). ¿Qué es el entrenamiento de una IA y por qué es tan importante?.
<https://comunicagenia.com/blog/entrenamiento-ia-importante/>

En su esencia, la IA utiliza datos para hacer predicciones. Esta capacidad puede alimentar recomendaciones como «también te puede gustar» en servicios de streaming, pero también está detrás de chatbots capaces de entender consultas en lenguaje natural y predecir la respuesta correcta, así como de aplicaciones que utilizan el reconocimiento facial para identificar quién aparece en una foto. Llegar a estas predicciones requiere el entrenamiento de estos modelos de IA, y las aplicaciones más nuevas que dependen de la IA pueden demandar enfoques ligeramente diferentes para el aprendizaje.

Este artículo pretende explicar, de manera sencilla, qué es el entrenamiento de una IA, cómo funciona y por qué es esencial para que estas herramientas sean efectivas y precisas.

¿Qué es el entrenamiento de una IA?

El entrenamiento de una IA es el proceso por el cual se enseña a las máquinas a reconocer patrones y a hacer predicciones o tomar decisiones basadas en grandes cantidades de datos. Para entenderlo mejor, pensemos en cómo aprendemos los seres humanos a caminar. Los niños pequeños no saben caminar, y caerán cientos de veces en sus primeros intentos. Con el tiempo van aprendiendo a asociar sensaciones (datos de entrada) con ciertas órdenes musculares (salidas) para evitar caer. Porque caminar es eso; moverse evitando caer.

Este proceso es similar al entrenamiento de una IA. En este caso el «sujeto» del entrenamiento es una máquina que debe aprender de ejemplos, de grandes volúmenes de datos, para poder realizar tareas específicas. Los datos proporcionados a la IA contienen ejemplos que la máquina debe procesar para entender cómo debe reaccionar en diferentes situaciones. A lo largo del proceso, la máquina ajusta sus algoritmos para mejorar sus respuestas, hasta que puede predecir o tomar decisiones de manera precisa.

Entrenamiento vs. Inferencia

Aunque los términos «entrenamiento» e «inferencia» se utilizan a menudo en el contexto de la inteligencia artificial, representan dos fases distintas pero complementarias del proceso de desarrollo de un modelo. Como hemos dicho antes, durante el entrenamiento, el modelo recibe un conjunto de datos de entrada (por ejemplo, problemas matemáticos, imágenes, textos, etc.) y se les proporcionan las respuestas correctas o etiquetas asociadas a esos datos. A medida que procesa más ejemplos, el modelo ajusta sus parámetros y mejora su capacidad para realizar predicciones precisas. El entrenamiento suele llevarse a cabo en un entorno controlado y con recursos computacionales significativos, ya que implica realizar múltiples cálculos, ajustes y pruebas para optimizar el modelo.

La inferencia es la fase en la que un modelo previamente entrenado hace predicciones o toma decisiones basadas en nuevos datos que no ha visto antes. En otras palabras, la inferencia es el uso práctico del modelo de IA para resolver problemas en situaciones del mundo real. Una vez que el modelo ha sido entrenado, se puede utilizar en un entorno de producción para hacer predicciones con datos que llegan en tiempo real. La inferencia suele ser mucho más rápida y requiere menos recursos computacionales que el entrenamiento, ya que no se están realizando cálculos complejos para modificar los parámetros internos.

¿Cómo se entrena una IA?

El entrenamiento de un modelo de IA no es un proceso simple y requiere varias etapas. A continuación, explicamos cada una de ellas para entender cómo se llega a tener una IA efectiva:

- ✓ Preparación de los datos

Para que un modelo de IA sea eficiente, necesita datos de alta calidad que representen situaciones reales. Estos datos pueden provenir de diversas fuentes: imágenes, textos, sonidos o números. Sin embargo, no basta con acumular grandes cantidades de datos; estos deben ser seleccionados cuidadosamente y procesados para garantizar que son precisos, relevantes y representativos de los escenarios en los que la IA será utilizada.

- ✓ Selección del modelo

Una vez que tenemos los datos listos, el siguiente paso es elegir qué tipo de modelo de IA se utilizará. Existen diferentes tipos de modelos de IA, y la elección de uno u otro depende de los objetivos del proyecto. Algunos modelos son más adecuados para tareas simples, mientras que otros son mejores para problemas más complejos. Por ejemplo, si necesitamos que la IA identifique patrones en datos muy complejos, como en el caso del reconocimiento de voz, podemos optar por un modelo de red neuronal profunda. Si lo que queremos es una tarea más sencilla, como predecir una tendencia en los precios de un producto, podríamos elegir un modelo más básico, como la regresión lineal.

- ✓ Entrenamiento inicial o pre-entrenamiento

El entrenamiento inicial es la fase en la que el modelo comienza a procesar los datos. Al principio, el modelo no tiene ni idea de cómo hacer predicciones precisas, pero empieza a aprender a medida que se le muestran más datos. Durante esta fase, los algoritmos dentro del modelo ajustan sus parámetros para mejorar las predicciones. Es importante que el entrenamiento no sea demasiado complejo al principio. Si se le da un conjunto de datos muy grande o un modelo muy complicado, el modelo podría fallar en su tarea. Durante el entrenamiento inicial, el objetivo es lograr que el modelo empiece a realizar predicciones dentro de un rango aceptable de error.

- ✓ Validación del entrenamiento

Una vez que el modelo ha pasado por el entrenamiento inicial, se valida para comprobar que está funcionando correctamente. En esta fase, **se usan conjuntos de datos adicionales que no se han utilizado durante el entrenamiento**, con el objetivo de evaluar cómo de bien el modelo generaliza a nuevos casos. En otras palabras, se pone a prueba la capacidad del modelo para aplicar lo aprendido a datos que no ha visto antes. Si el modelo hace predicciones correctas con estos nuevos datos, se puede decir que el entrenamiento ha sido exitoso. Si no es así, se necesita ajustar el modelo y repetir el proceso.

- ✓ Pruebas en el mundo real

El último paso antes de lanzar el modelo de IA es probarlo en un entorno real. **Aquí es donde el modelo comienza a interactuar con datos que provienen de situaciones reales**. Si la IA muestra un buen rendimiento con estos datos, significa que está lista para su implementación. Después de las pruebas de seguridad, que seguramente trataremos en otro artículo, el modelo puede ser publicado. Sin embargo, incluso después de este paso, el entrenamiento no termina. La IA puede seguir aprendiendo y mejorando con el tiempo, a medida que interactúa con más datos y recibe correcciones.

¿Por qué es tan importante el entrenamiento de la IA?

El entrenamiento de la IA es crucial por varias razones, desde las obvias (como asegurar la fiabilidad de las inferencias y predicciones) hasta las más complejas (como reducir el uso de recursos computacionales).

- ✓ Precisión y fiabilidad

Si una IA no está correctamente entrenada, sus predicciones o decisiones pueden ser incorrectas. El entrenamiento de la IA garantiza que el modelo sea lo suficientemente preciso y fiable para hacer inferencias que resulten correctas.

- ✓ Adaptabilidad y mejora continua

Las situaciones en la vida real son muy diversas y cambiantes. El entrenamiento continuo de la IA le permite adaptarse a esos cambios, mejorando su capacidad para ofrecer predicciones precisas incluso ante nuevas circunstancias. Además, una IA nunca es «perfecta» desde el inicio. Al igual que una persona, necesita práctica para mejorar. Con cada conjunto de datos que procesa, la IA tiene la oportunidad de ajustar sus parámetros, hacer predicciones más exactas y evitar cometer los mismos errores.

- ✓ Optimización de recursos

El entrenamiento adecuado de una IA permite optimizar los recursos y mejorar la eficiencia del modelo. Operar algunos modelos para resolver cierto tipo de problemas puede ser increíblemente intensivo en términos energéticos. Encontrar «atajos» para reducir el tiempo de inferencia, o la cantidad de procesamiento necesario, puede requerir entrenamiento adicional.

En resumen, el entrenamiento de la IA es vital no solo para su rendimiento, sino también para su capacidad de adaptarse y evolucionar con el tiempo. **Es una parte fundamental de cómo las máquinas aprenden a «pensar»**, y entender este proceso nos ayuda a comprender mejor las tecnologías que están cambiando el mundo.

NUESTRO INVENTARIO BOTÁNICO

1. NOMBRE CIENTÍFICO DE LA PLANTA

2. NOMBRE COMÚN DE LA PLANTA

3. UBICACIÓN EN LA INSTITUCIÓN

4. CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS

Incluir fotografía
general

Incluir fotografía
de las flores

Incluir fotografía
de las hojas

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

Incluir fotografía
déficit 1

Incluir fotografía
déficit 2

Incluir fotografía
déficit 3

NOMBRE DE LOS INVESTIGADORES: