FICHA DE ACTIVIDAD – CURSO FORMACIÓN DEL PROFESORADO

Aprendiendo Poliedros y Cuerpos de Revolución con IA

Matemáticas 2º ESO

María José Rodríguez Rubiales

I.E.S Aldebarán, Alcobendas

(Madrid)

Fecha: 22/2/2023

BY NC SA

FAIaS – Ficha de actividad

Nombre de la actividad	Asignatura y nivel educativo	n . de alumnos/grupo
Poliedros y cuerpos de revolución con inteligencia artificial (IA)	Matemáticas 2º ESO	28

Objetivos

Con esta actividad se pretende que el alumnado:

1. Aprenda los poliedros y cuerpos de revolución (elementos, clasificación y desarrollo plano) a través de un proyecto de IA de una manera diferente, dinámica, práctica y sencilla.
2. Identifique la presencia de estos elementos geométricos en su entorno: arte, naturaleza, arquitectura…
3. Empiece a tomar contacto con la IA como algo cercano y factible.
4. Conozca herramientas tecnológicas de programación e IA: plataforma Learning ML y Scratch, aplicándolo a las matemáticas.
5. Trabaje el desarrollo y la elaboración de un proyecto de IA en equipo.

Contextualización

- Las competencias clave que se buscan desarrollar en el alumnado durante la realización de esta actividad son:
  - Competencia en comunicación lingüística
  - Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería
  - Competencia digital
  - Competencia personal, social y de aprender a aprender
  - Competencia ciudadana
  - Competencia emprendedora

- ¿Por qué es importante fomentar las competencias seleccionadas? Porque vivimos en una sociedad en la que además de tener conocimientos matemáticos, se requiere que el alumnado tenga autonomía, creatividad, curiosidad, empoderamiento digital, pensamiento crítico y capacidad de trabajar en equipo, en un ambiente de colaboración y respeto.

- Se formarán cuatro equipos de siete alumnos cada uno. En cada grupo se elegirá de forma consensuada un líder y un portavoz. El líder será el responsable de guiar el desarrollo del trabajo y el portavoz el de comunicar al profesor cualquier duda, incidencia o dificultad que se pueda encontrar cualquier miembro del equipo a lo largo del proyecto. Habrá algunas actividades que tienen que realizar de forma individual y otras en grupos, para ello, la planificación y la coordinación van a ser claves.

Competencias

La tabla adjunta refleja las competencias clave y los descriptores operativos asociados a esta actividad:

COMPETENCIAS CLAVE	DESCRIPTORES OPERATIVOS
Competencia en comunicación lingüística	CCL1, CCL5
Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería	STEM1, STEM2, STEM3, STEM4
Competencia digital	CD1, CD2, CD3, CD5
Competencia personal, social y de aprender a aprender	CPSAA1, CPSAA3,CPSAA4
Competencia emprendedora	CE3

Saberes básicos

Sentido de la medida. Medición:

- ✓ Longitudes, áreas y volúmenes en figuras planas y tridimensionales: deducción, interpretación y aplicación.
- ✓ Representaciones planas de objetos tridimensionales en la visualización y resolución de problemas de áreas

Sentido espacial. Figuras geométricas de tres dimensiones:

- ✓ Figuras geométricas tridimensionales: descripción y clasificación en función de sus propiedades o características

Sentido algebraico. Pensamiento computacional:

- ✓ Estrategias útiles en la interpretación y modificación de algoritmos.
- ✓ Estrategias de formulación de cuestiones susceptibles de ser analizadas mediante programas y otras herramientas.

Sentido socioafectivo.

1. Creencias, actitudes y emociones.
    1. Gestión emocional: emociones que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas. Autoconciencia y autorregulación.
    2. Estrategias de fomento de la curiosidad, la iniciativa, la perseverancia y la resiliencia en el aprendizaje de las matemáticas.
    3. Estrategias de fomento de la flexibilidad cognitiva: apertura a cambios de estrategia y transformación del error en oportunidad de aprendizaje.
2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.
    4. Técnicas cooperativas para optimizar el trabajo en equipo y compartir y construir conocimiento matemático.
    5. Conductas empáticas y estrategias de gestión de conflictos.
3. Inclusión, respeto y diversidad.

Actitudes inclusivas y aceptación de la diversidad presente en el aula y en la sociedad.

Enunciado de la actividad

"Aprendiendo poliedros y cuerpos de revolución con IA"

Esta situación de aprendizaje se plantea para la asignatura de Matemáticas de 2ºESO en las unidades de Poliedros y Cuerpos de Revolución.

Consiste en crear por equipos un modelo de IA basado en aprendizaje automático supervisado con la herramienta Learning ML que permita identificar qué tipo de figura geométrica es un determinado objeto o imagen con forma de figura geométrica que se le presente: si se trata de un cubo, un ortoedro, un dodecaedro, una pirámide cuadrangular o un cuerpo de revolución (cono, cilindro o esfera). Además, mediante lenguaje scracht, el modelo ha de mostrar, una vez identificado qué tipo de figura geométrica es, una breve descripción, el desarrollo plano, los elementos y las fórmulas del área y el volumen de dicha figura.

Algunas de las actividades serán a nivel individual y otras a nivel de grupo.

Se requieren conocimientos previos de Scratch, por lo que se recomienda que se haga la actividad si los alumnos tienen ya conocimiento sobre este lenguaje de programación. Otra opción es esperar a que los alumnos hayan dado Scratch en la asignatura de Tecnología o, si es posible, hacerlo en colaboración con el departamento de Tecnología como actividad multidisciplinar, que en mi opinión sería lo ideal.

Una vez que cada equipo desarrolle su modelo, se hará una presentación y el modelo que mejor predicciones haga (de una serie de imágenes que preparará el profesor) y no tenga errores en la presentación de los datos referentes a cada figura geométrica, tendrá un premio final.

Temporización

Este proyecto se llevará a cabo en 10 sesiones:

- Sesión 1 (aula de clase): se da una breve introducción a la IA (con ejemplos de Stable Diffusion y Teachable Machine), se explica en qué consiste el Aprendizaje Automático Supervisado y qué es y cómo funciona la herramienta Learning ML.

- Sesión 2 (aula de clase): se explica el proyecto en detalle, se nombran los equipos y se asigna una figura geométrica a cada miembro del equipo. En cada equipo se nombra un líder y un portavoz.

  Se les explica cómo entrenar el modelo y cómo recopilar imágenes de las figuras geométricas que vamos a utilizar, explicando qué son los SESGOS. Las imágenes pueden ser de figuras geométricas teóricas o que se encuentren en el entorno, naturaleza, arte, arquitectura…

  - Tarea para casa: cada miembro del equipo tendrá que recopilar 12 imágenes de la figura que se le ha asignado y 2 imágenes de cada una de las otras 6 figuras.

- Sesión 3 (aula informática): se muestra un ejemplo de modelo Learning ML elaborado por el profesor/a con dos categorías. Cada alumno debe hacer un modelo de manera individual similar: una categoría será la figura asignada y la otra el resto de figuras. Una vez realizadas las fases de entrenamiento, aprendizaje y evaluación del modelo, deberán hacer una reflexión sobre los resultados.

- Sesión 4 (aula informática): cada equipo hace un único modelo con las 7 categorías, utilizando

todas las imágenes recopiladas por todos los miembros del equipo. Nuevamente, una vez realizadas las fases de entrenamiento, aprendizaje y evaluación del modelo, deberán hacer una reflexión sobre los resultados.
.

- Sesión 5 (aula de informática): se repasa el lenguaje de programación Scratch y se presenta un ejemplo de lo que tienen que hacer elaborado por el profesor/a. Se facilitará al alumno/a una guía de los pasos a programar elaborado también por el profesor/a.

- Sesión 6 y 7 (aula informática): cada miembro del equipo desarrollará en lenguaje scratch un programa dentro de su modelo de Learning ML para que, una vez que identifique su figura asignada, muestre: una breve descripción, el desarrollo plano, los elementos y el área y volumen de dicha figura.

- Sesión 8 y 9 (aula informática): cada equipo tendrá que unir todo el código scratch generado a nivel individual e integrarlo en el modelo de 7 categorías. Tienen que comprobar que el modelo funciona correctamente corrigiendo cualquier incidencia detectada.

    - Podrán añadir personajes, disfraces, movimientos, fondos… para hacer el diseño final más atractivo y original.

- Sesión 10 (aula de clase): cada equipo presentará su modelo. Todos los modelos se probarán con unas imágenes aportadas por el profesor/a. Se dará un premio al modelo que mejor predicciones haga y que no tenga errores.

Uso de Inteligencia Artificial

Vamos a utilizar la plataforma Learning ML que es una herramienta de software libre que hace Aprendizaje Automático Supervisado (Machine Learning), una de las técnicas de IA.
Los objetivos son:

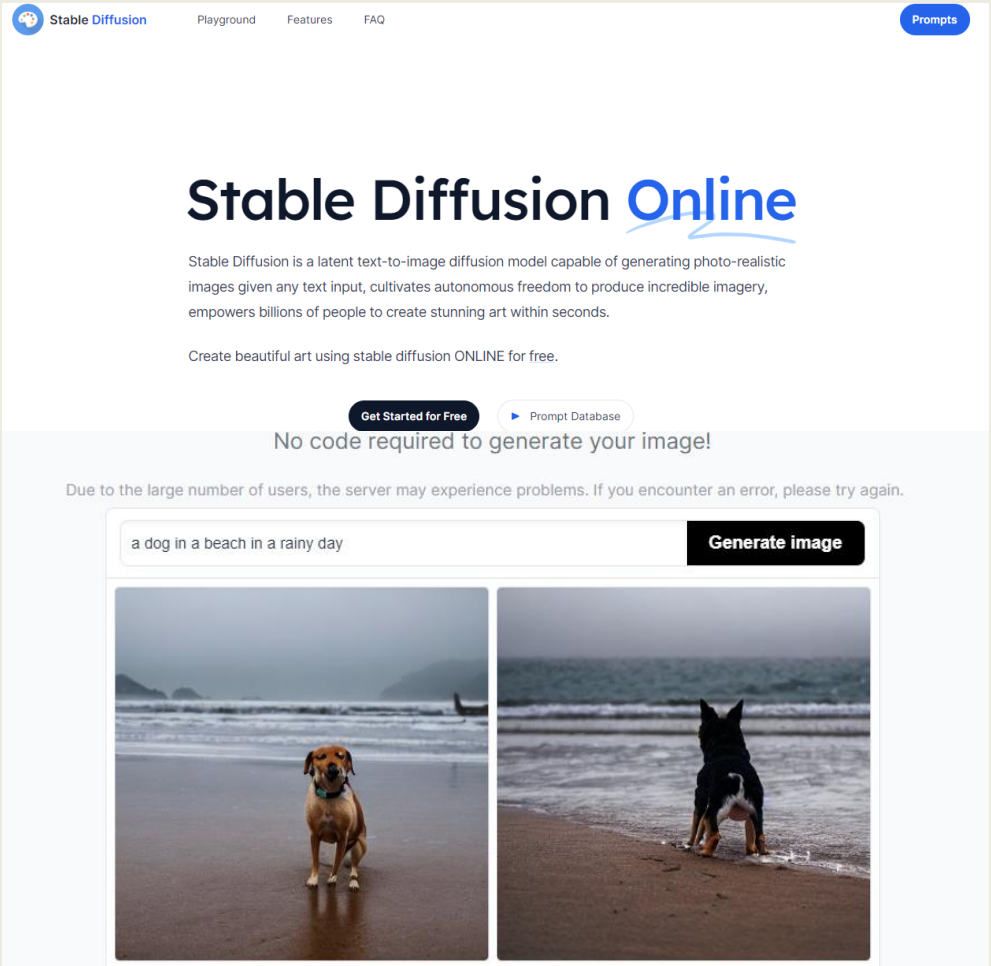
1. Introducción a la IA: contacto con ella y reflexión sobre la misma

2. Desarrollar el pensamiento computacional a través de la IA
   - ✓ que aprendan las fases del modelo
   - ✓ que desarrollen un modelo con datos de entrenamiento
   - ✓ que comprueben la eficacia del modelo y analicen posibles sesgos
   - ✓ que retroalimenten el modelo con el fin de mejorarlo
   - ✓ que añadan código scratch al modelo

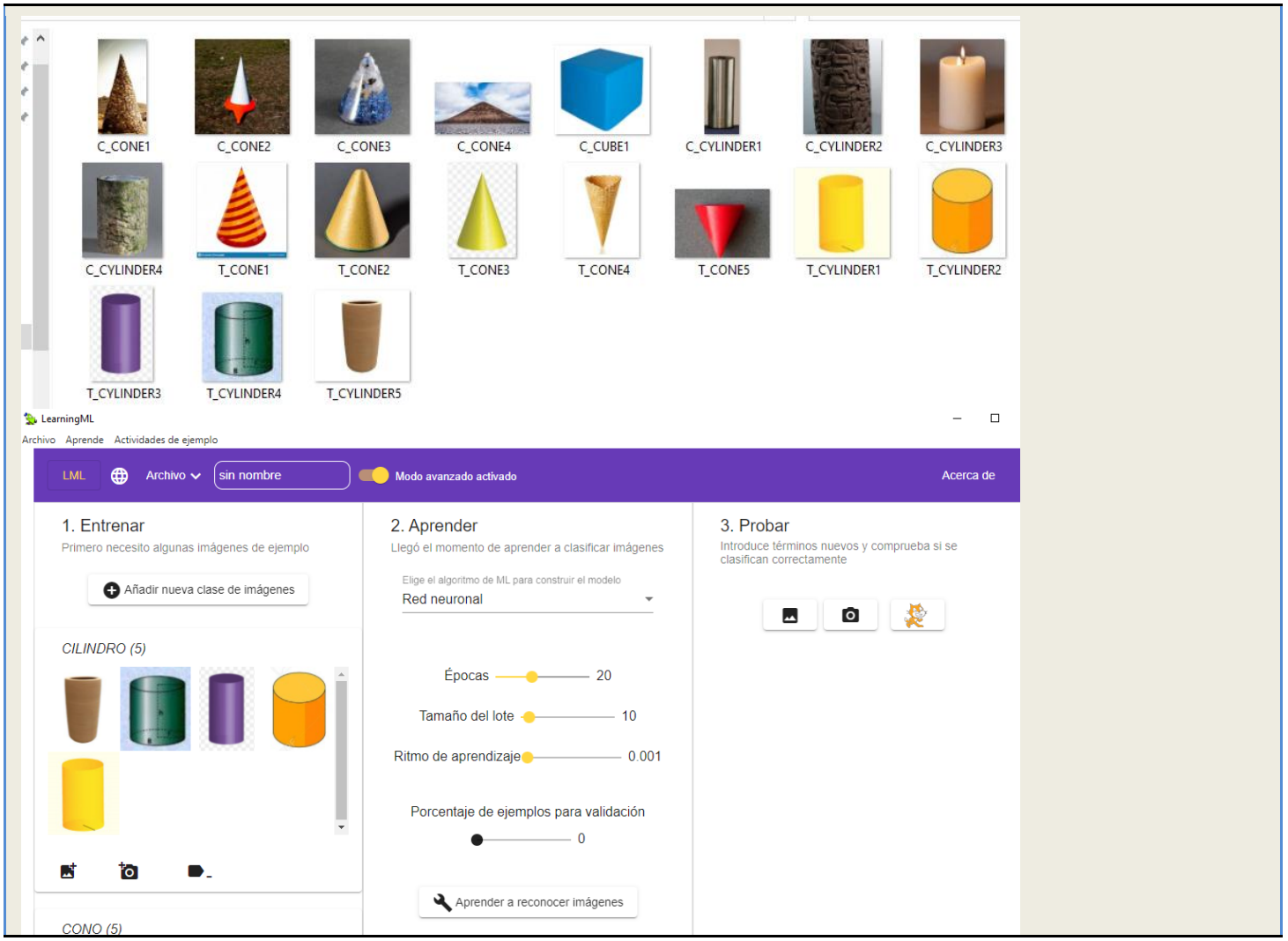
3. Ayudar al alumnado a afianzar los contenidos teóricos acerca de poliedros, primas, pirámides y cuerpos de revolución

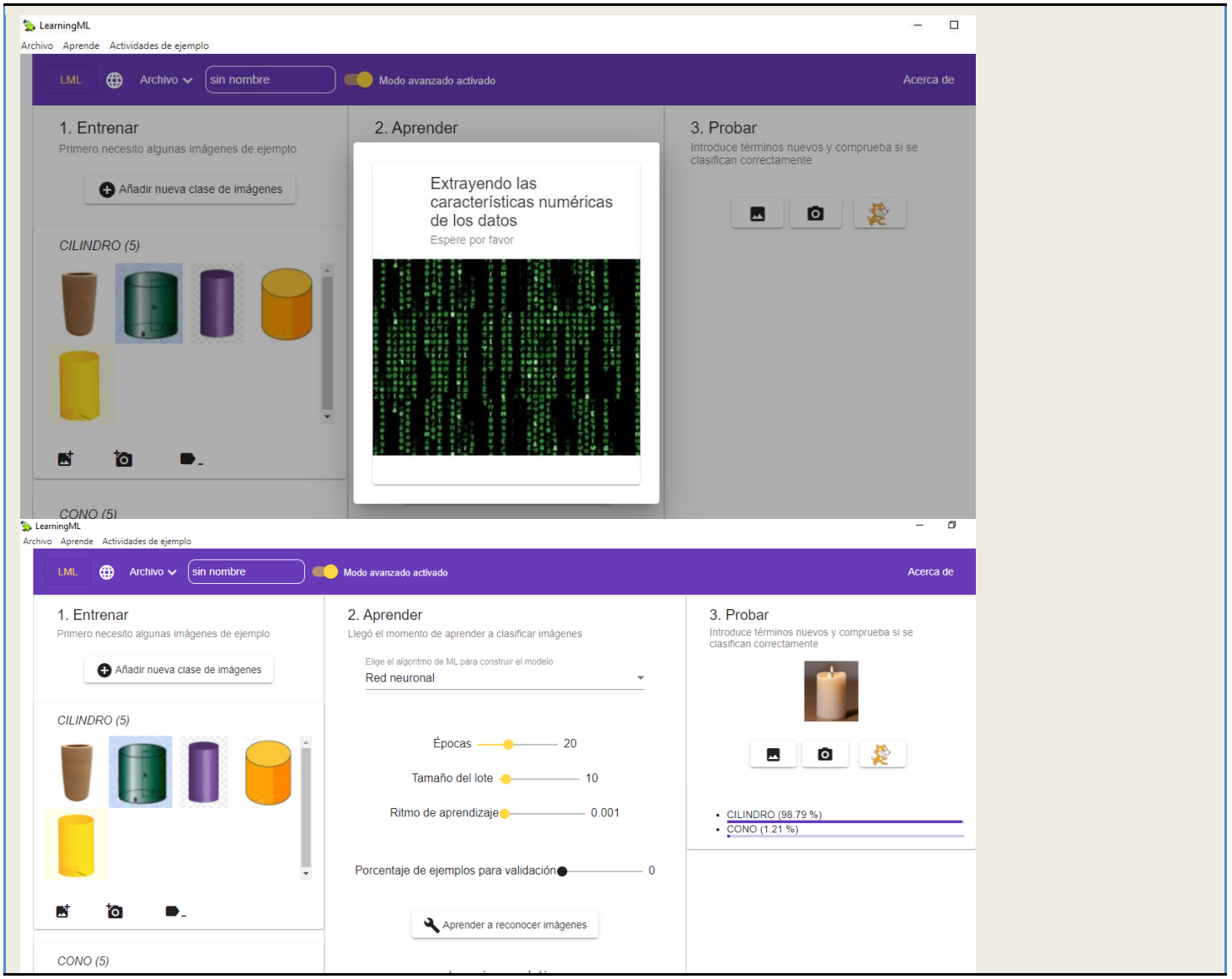
Descripción Visual

Sesión 1: introducción a la IA mostrando la herramienta Stable Diffusion, Teachable Machine y la herramienta learning ML.

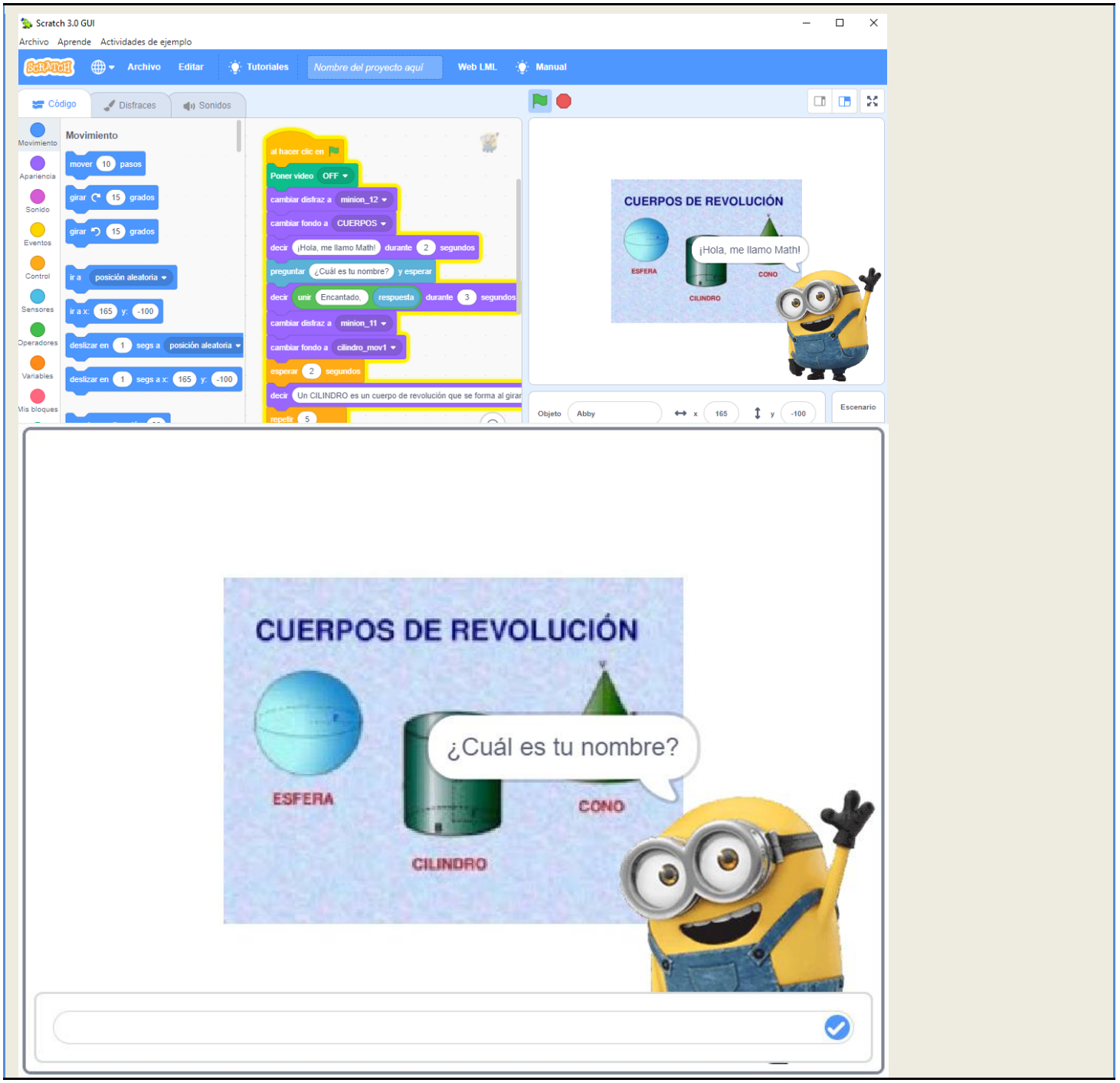


Sesión 3 y 4: se explica cómo generar un modelo con learning ML para reconocimiento de imágenes con dos categorías: conos y cilindros.

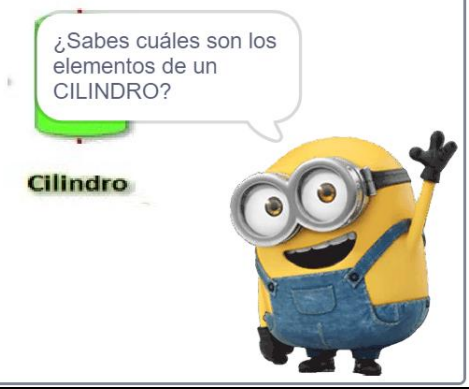

C_CONE1
C_CONE2
C_CONE3
C_CONE4
C_CUBE1
C_CYLINDER1
C_CYLINDER2
C_CYLINDER3
C_CYLINDER4
T_CONE1
T_CONE2
T_CONE3
T_CONE4
T_CONE5
T_CYLINDER1
T_CYLINDER2
T_CYLINDER3
T_CYLINDER4
T_CYLINDER5
LearningML
Archivo Aprende Actividades de ejemplo
LML
Archivo
sin nombre
Modo avanzado activado
Acerca de
1. Entrenar
Primero necesito algunas imágenes de ejemplo
Añadir nueva clase de imágenes
CILINDRO (5)
CONO (5)
2. Aprender
Llegó el momento de aprender a clasificar imágenes
Elige el algoritmo de ML para construir el modelo
Red neuronal
Épocas 20
Tamaño del lote 10
Ritmo de aprendizaje 0.001
Porcentaje de ejemplos para validación
0
Aprender a reconocer imágenes
3. Probar
Introduce términos nuevos y comprueba si se clasifican correctamente

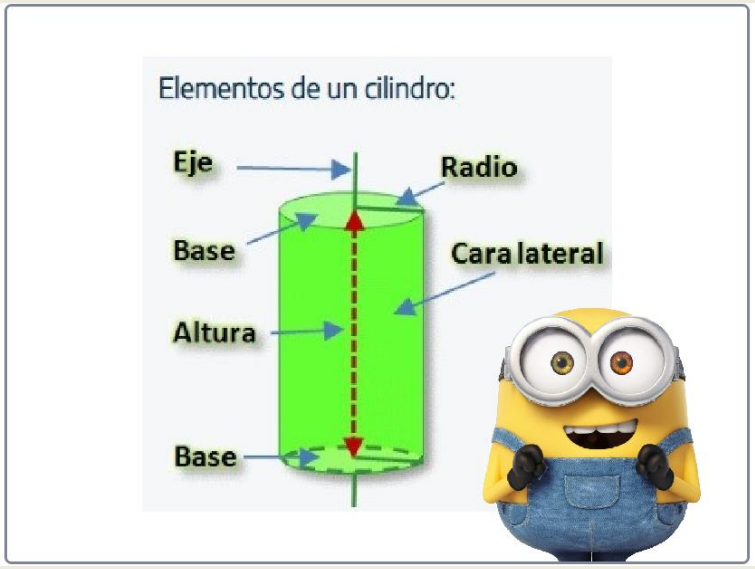

LearningML
Archivo Aprende Actividades de ejemplo
LML
Archivo
sin nombre
Modo avanzado activado
Acerca de
1. Entrenar
Primero necesito algunas imágenes de ejemplo
Añadir nueva clase de imágenes
CILINDRO (5)
CONO (5)
2. Aprender
Extrayendo las características numéricas de los datos
Espere por favor
3. Probar
Introduce términos nuevos y comprueba si se clasifican correctamente
LearningML
Archivo Aprende Actividades de ejemplo
LML
Archivo
sin nombre
Modo avanzado activado
Acerca de
1. Entrenar
Primero necesito algunas imágenes de ejemplo
Añadir nueva clase de imágenes
CILINDRO (5)
CONO (5)
2. Aprender
Llegó el momento de aprender a clasificar imágenes
Elige el algoritmo de ML para construir el modelo
Red neuronal
Épocas 20
Tamaño del lote 10
Ritmo de aprendizaje 0.001
Porcentaje de ejemplos para validación 0
Aprender a reconocer imágenes
3. Probar
Introduce términos nuevos y comprueba si se clasifican correctamente
CILINDRO (98.79 %)
CONO (1.21 %)

Sesión 5: se explica cómo añadir al modelo, mediante código scratch, las características de la figura identificada.


Scratch 3.0 GUI
Archivo Aprende Actividades de ejemplo
Archivo Editar Tutoriales Nombre del proyecto aquí Web LML Manual
Código Disfraces Sonidos
Movimiento
mover 10 pasos
girar 15 grados
girar 15 grados
ir a posición aleatoria
ir a x: 165 y: -100
deslizar en 1 segs a posición aleatoria
deslizar en 1 segs a x: 165 y: -100
al hacer clic en
Poner video OFF
cambiar disfraz a minion_12
cambiar fondo a CUERPOS
decir ¡Hola, me llamo Math! durante 2 segundos
preguntar ¿Cuál es tu nombre? y esperar
decir unir Encantado, respuesta durante 3 segundos
cambiar disfraz a minion_11
cambiar fondo a cilindro_mov1
esperar 2 segundos
decir Un CILINDRO es un cuerpo de revolución que se forma al girar
repetir 5
CUERPOS DE REVOLUCIÓN
ESFERA
CILINDRO
CONO
¡Hola, me llamo Math!
Objeto Abby x 165 y -100
Escenario
CUERPOS DE REVOLUCIÓN
ESFERA
CILINDRO
CONO
¿Cuál es tu nombre?

Un CILINDRO es un cuerpo de revolución que se forma al girar un rectángulo sobre uno de sus lados


¿Sabes cuáles son los elementos de un CILINDRO?
Cilindro



Reflexión y capacidad crítica

Encuesta al alumnado una vez terminado el proyecto para que reflexionen:

1. ¿Qué opinas de la IA? ¿Qué beneficios le ves? ¿Y desventajas?
2. ¿Qué opinas sobre la herramienta learning ML? ¿Te ha parecido fácil o difícil de usar? ¿Por qué?
3. ¿Qué opinas del lenguaje de programación scratch? ¿Te ha parecido fácil o difícil de usar? ¿Por qué?
4. ¿Te ha gustado este proyecto? ¿Por qué?
5. ¿Crees que te ha ayudado a aprender mejor y afianzar los poliedros, pirámides y cuerpos de revolución? ¿Por qué?
6. ¿Te gustaría hacer otro proyecto de este tipo en matemáticas? ¿Sobre qué tema?
   ¿Y en otra asignatura? ¿Sobre qué tema?

Criterios de evaluación

La tabla adjunta muestra las competencias específicas junto con los criterios de evaluación que se van a aplicar:

Competencia específica	Criterios de evaluación
4. Utilizar los principios del pensamiento computacional organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, interpretando, modificando y creando algoritmos, para modelizar situaciones y resolver problemas de forma eficaz.	4.1. Reconocer patrones, organizar datos y descomponer un problema en partes más simples facilitando su interpretación computacional.
	4.2. Modelizar situaciones de manera guiada, para resolver problemas de forma eficaz interpretando y modificando algoritmos.
5. Reconocer y utilizar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos interconectando conceptos y procedimientos para desarrollar una visión de las matemáticas como un todo integrado.	5.1. Continuar y consolidar el establecimiento de conexiones entre diferentes procesos matemáticos aplicando conocimientos y experiencias previas.
7. Representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos usando diferentes tecnologías, para visualizar ideas y estructurar procesos matemáticos.	7.1. Elaborar representaciones matemáticas que ayuden en la búsqueda de estrategias de resolución de una situación problematizada.
8. Comunicar de forma individual y colectiva conceptos, procedimientos y argumentos matemáticos usando lenguaje oral, escrito o gráfico, utilizando la terminología matemática apropiada, para dar significado y coherencia a las ideas matemáticas.	8.1. Comunicar información utilizando el lenguaje matemático cada vez con mayor precisión, utilizando diferentes medios, oralmente y por escrito, al describir, explicar y justificar razonamientos, procedimientos y conclusiones.
9. Desarrollar destrezas personales, identificando y gestionando emociones, poniendo en práctica estrategias de aceptación del error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose ante situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia en la consecución de objetivos y el disfrute en el aprendizaje de las matemáticas.	9.1. Gestionar las emociones propias, desarrollar el autoconcepto matemático como herramienta, generando expectativas positivas ante nuevos retos matemáticos. Colaborar activamente durante el proceso de aprendizaje del resto del alumnado.
	9.2. Mostrar una actitud positiva, perseverante y participativa en el aula, aceptando la crítica razonada al hacer frente a las diferentes situaciones de aprendizaje de las matemáticas.
10. Desarrollar destrezas sociales reconociendo y respetando las emociones y experiencias de los demás, participando activa y reflexivamente en proyectos en equipos heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y grupal y crear relaciones saludables.	10.1. Colaborar activamente y construir relaciones trabajando con las matemáticas en equipos heterogéneos, respetando diferentes opiniones, comunicándose de manera efectiva, pensando de forma crítica y creativa y tomando decisiones y realizando juicios informados.

A continuación la rúbrica utilizada para los criterios de evaluación expuestos anteriormente, tanto la evaluación individual como la de equipo:

			0	1	2	3
EVALUACIÓN INDIVIDUAL	4.1	RECOPILACIÓN DE DATOS (tienen que ser válidos y no repetidos)	NO LO HA HECHO	Menos de un tercio de los datos	Entre un tercio y dos tercios de los datos	Más de un tercio de los datos
	4.2	CREAR CATEGORIAS	No sabe crear las categorías	Sabe crear las categorías pero no hace las que se indican		Crea las categorías correctamente según lo indicado
		ALIMENTAR EL MODELO	No sabe alimentar el modelo	No lo alimenta lo suficiente (inferior a un tercio)	No lo alimenta lo suficiente (entre un tercio y dos tercios)	Lo alimenta lo suficiente (más de un tercio)
		FUNCIONAMIENTO DEL MINIPROGRAMA DE CADA ALUMNO	El programa no funciona correctamente	El programa funciona correctamente para identificar la figura geométrica, pero no para dar las características de la figura identificada	El programa funciona correctamente para identificar la figura geométrica y dar las características de la figura identificada, pero no se han seguido todos los pasos	El programa funciona correctamente y se han seguido todos los pasos
	5.1	CONTENIDO (de las características de la figura identificada)	El contenido correcto es inferior a un cuarto del contenido total	El contenido correcto está entre un cuarto y la mitad del contenido total	El contenido correcto está entre la mitad y tres cuartos del contenido total	El contenido es correcto
	7.1	EXPOSICION DE CONTENIDOS	Demuestra un marcado desconocimiento de los contenidos	Conoce poco sobre el contenido	Conoce medianamente los contenidos	Conoce en profundidad los contenidos
	8.1	EXPOSICION	No se le entiende por falta de volumen, claridad o seguridad	Se le escucha pero no se entiende porque le falta claridad e inseguridad	Se le escucha, se entiende pero presenta momentos de inseguridad	Exposición clara y segura
	9.	ACTITUD INDIVIDUAL	No ha trabajado bien las tareas individuales y no ha mostrado interés	Ha trabajado bien las tareas individuales pero no ha mostrado nivel de interés	Ha trabajado bien las tareas individuales y ha mostrado un alto nivel de interés	Ha trabajado bien las tareas individuales y ha mostrado un alto nivel de interés e implicación con sus compañeros para ayudarse mutuamente

			0	1	2	3
EVALUACIÓN EQUIPO	4.2	FUNCIONAMIENTO DEL MODELO DE CADA EQUIPO	El programa no funciona correctamente	El programa funciona correctamente para identificar la figura geométrica, pero no para dar las características de la figura identificada	El programa funciona correctamente para identificar la figura geométrica y dar las características de la figura identificada, pero no se han seguido todos los pasos	El programa funciona correctamente y se han seguido todos los pasos
		EFICACIA DEL MODELO DE CADA EQUIPO	El programa identifica correctamente la mitad de los datos comunes de chequeo	El programa identifica correctamente entre la mitad y tres cuartos de los datos comunes de chequeo	El programa identifica correctamente entre tres cuartos y un 90% de los datos comunes de chequeo	El programa identifica correctamente más del 90% de los datos comunes de chequeo
		DISEÑO DEL MODELO DE CADA EQUIPO	El diseño es simple y poco atractivo	Está enriquecido con algún escenario o personaje	Ofrece cambios de escenario o disfraz, y movimientos del personaje	Contiene elementos originales y creativos
	10.	ACTITUD GRUPAL	No han sido capaces de trabajar en equipo	Todos los miembros del equipo han aportado algo, pero han trabajado por separado	Han trabajado juntos pero de manera desorganizada.	Han asumido distintos roles según sus capacidades e intereses y han colaborado de manera real y enriquecedora.

Materiales, licencia y recursos

1. General:

- Ordenador
- Libro de texto
- Cuaderno
- Figuras geométricas tridimensionales utilizadas en el proyecto en papel (material disponible en el departamento de matemáticas)
- Fichas de los desarrollos planos de las figuras utilizadas (material disponible en el departamento de

matemáticas)

2. Elaborado por el profesor con licencia creative common BY/NC/SA:
- Ficha guía del programa scratch
- Ejemplo de modelo learning ML con dos categorías
- Ejemplo del programa scratch

3. Material de licencia libre:
- Manual de learning ML:https://web.learningml.org/videotutoriales/
- Manual de scratch: https://www.scratch.school/curso/curso-gratuito-scratch/

4. Herramientas utilizadas (de software libre):
- Learning ML: https://web.learningml.org/
- Scracht : https://scratch.mit.edu/
- Stable Diffusion: https://stablediffusionweb.com/

Información adicional