

FICHA DE ACTIVIDAD – CURSO FORMACIÓN DEL
PROFESORADO

Modelo de IA para la clasificación de funciones

Matemáticas I

José Miguel Sancho Espiau

(IES Gran Capitán)

(Fecha: 20/02/23)



FAIAS – Ficha de actividad

| Nombre de la actividad | Asignatura y nivel educativo | n . de alumnos/grupo |
|---|-------------------------------|----------------------|
| Modelo de IA para la clasificación de funciones | Matemáticas I 1º Bachillerato | 27 |

Objetivos

Los objetivos están encuadrados en las funciones reales de variable real

- Reconocer los tipos de funciones básicas a partir de su gráfica
- Conocer y reconocer las propiedades de los distintos tipos de funciones básicas
- Conocer y reconocer las transformaciones básicas de las funciones así como las simetrías (par, impar, periódica)
- Integrar de forma natural las herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje
- Utilizar la IA para el reconocimientos de funciones, mostrando el proceso y sus limitaciones, utilizando los errores para profundizar en los conceptos matemáticos.

Contextualización

Las competencias que pretendo desarrollar son:

- Representar gráficamente y conocer los conceptos de este tema.
- Utilizar con rigor la terminología relacionada.
- Aprender a justificar y argumentar los motivos por los que asociamos a una función ciertas propiedades.
- Analizar de forma crítica la representación de funciones con herramientas digitales.

Reconozco que el tema de funciones de Matemáticas I no lo trabajo de la forma más habitual.

Recorro todos los tipos de funciones (polinómicas, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas...), trabajando en cada una de ellas desde el dominio hasta la derivada/derivabilidad, pasando por límites/tendencias o conceptos de continuidad. Abordo este tema describiendo propiedades de las funciones y añadiendo nuevos conceptos que vuelven a caracterizar cada tipo de función.

Por este motivo además del cálculo numérico más formal, creo que utilizando todo tipo de propiedades es imprescindible que el alumnado asocie los conceptos con sus representaciones y sepan argumentar los motivos que le llevan a asociar, o no, una gráfica a un tipo de función.

Esta forma de trabajar me permite relacionar conceptos matemáticos de otras áreas de las matemáticas, como la geometría o los números complejos, y usar continuamente las representaciones para hacer cálculos formales, y al revés a partir de los cálculos asociar una representación.

Esta actividad se prepara a modo de resumen después de haber trabajado los saberes necesarios para reconocer las propiedades de las funciones.

La actividad está pensada para trabajar en grupos de 3 o 4 personas (un grupo por cada tipo de función que se quiere trabajar).

- Cada equipo tiene 2 carpetas compartidas (en una nube): una con las capturas de

imágenes para entrenar el modelo, y otra con imágenes de test

- Un miembro se encarga de crear funciones con geogebra del tipo que le corresponde a su grupo. Otro entrena el modelo añadiendo las imágenes creadas a learningML. Y por último otro comprueba con imágenes, obtenidas de internet o dibujadas, el funcionamiento del modelo.

La comunicación entre el equipo y su organización es fundamental para tener el modelo actualizado, o demandar más imágenes para el entrenamiento del modelo, además de las competencias derivadas del uso de la tecnología, o los relacionados con las habilidades científicas.

Por este motivo se trabajan competencias como:

- Expresar de forma oral y con precisión las demandas de imágenes para mejorar el modelo.
- Utilizar estrategias para organizar el trabajo para impedir la duplicidad de imágenes o tener el modelo IA actualizado.
- Utilizar el pensamiento científico para plantear hipótesis al grupo, o usar métodos deductivos que permitan mejorar el modelo de IA.
- Aceptar los errores como una oportunidad para mejora el aprendizaje.
- Adoptar posiciones de diálogo y la corresponsabilidad del trabajo del equipo.

Competencias

Competencias clave y descriptores que se desarrollarán

Competencia en comunicación lingüística (CCL)

- CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con fluidez, coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales y académicos, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y argumentar sus opiniones como para establecer y cuidar sus relaciones interpersonales.

Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM)

- STEM1. Selecciona y utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones propias de la modalidad elegida y emplea estrategias variadas para la resolución de problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.
- STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar fenómenos relacionados con la modalidad elegida, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose hipótesis y contrastándolas o comprobándolas mediante la observación, la experimentación y la investigación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y limitaciones de los métodos empleados.
- STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando y creando prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma colaborativa, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y evaluando el producto obtenido de acuerdo a los objetivos propuestos, la sostenibilidad y el impacto transformador en la sociedad.

Competencia digital (CD)

- CD2. Crea, integra y reelabora contenidos digitales de forma individual o colectiva, aplicando medidas de seguridad y respetando, en todo momento, los derechos de autoría digital para ampliar sus recursos y generar nuevo conocimiento.
- CD3. Selecciona, configura y utiliza dispositivos digitales, herramientas, aplicaciones y

| | |
|---|---|
| | <p>servicios en línea y los incorpora en su entorno personal de aprendizaje digital para comunicarse, trabajar colaborativamente y compartir información, gestionando de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red y ejerciendo una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CD5. Desarrolla soluciones tecnológicas innovadoras y sostenibles para dar respuesta a necesidades concretas, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético |
| <p>Saberes básicos</p> | <p>A. Sentido numérico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los números complejos como soluciones de ecuaciones polinómicas que carecen de raíces reales. <p>B. Sentido de la medida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Límites: estimación y cálculo a partir de un gráfico o una expresión algebraica. • Continuidad de funciones: aplicación de límites en el estudio de la continuidad y relación con la gráfica de la función. • Derivada de una función: definición a partir del estudio del cambio en diferentes contextos. <p>D. Sentido algebraico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis, representación gráfica e interpretación de relaciones mediante herramientas tecnológicas. • Propiedades de las distintas clases de funciones, incluyendo, polinómicas, exponenciales, irracionales, racionales sencillas, logarítmicas, trigonométricas y a trozos: comprensión y comparación. • Comparación de algoritmos alternativos para el mismo problema mediante el razonamiento lógico <p>F. Sentido socioafectivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento del error, como elemento movilizador de saberes previos adquiridos y generador de oportunidades de aprendizaje. • Reconocimiento y aceptación de diversos planteamientos en la resolución de problemas y tareas matemáticas, transformando los enfoques de los demás en nuevas y mejoradas estrategias propias. |
| <p>Enunciado de la actividad</p> | |
| <p>Actividad preparada para la asignatura de Matemáticas I de 1º de bachillerato El alumnado creará un modelo de IA (maching learning) que permita, automáticamente, el reconocimiento y clasificación de las funciones a partir de su representación gráfica con una aplicación o incluso con un esbozo hecho a mano del que puedo no conocer su expresión algebraica.</p> | |
| <p>Temporización</p> | |
| <p>Espero usar de 2,5 sesiones a 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sesión en el que se muestra el uso learningML, se acuerdan ciertas normas para la consecución de la imágenes de entrenamiento y las de test. También aclaran los roles de cada miembro del equipo. En esta sesión se muestra un ejemplo sencillo de clasificación de funciones pares e impares. 2. Sesión de trabajo en equipo en la que cada grupo entrena el modelo para una determinada categoría. El docente ha compartido previamente un modelo que incluye una función de cada tipo. 3. Sesión en el que se muestra el modelo creado por el grupo al completo y se le pone en “apuros” con imágenes test del alumnado, y sobre todo se analizan los fallos del modelo para | |

recaltar propiedades de las funciones, y quizá, la necesidad de haber alimentado algunas categorías con más funciones.

Uso de Inteligencia Artificial

El uso de la inteligencia artificial intervine en esta actividad para aumentar la motivación del alumnado viendo como son capaces de entrenar un modelo para utilizarlo en la clasificación de funciones, pero también en el momento de “vencer a la máquina” buscando ejemplos que falle.

Esto implica:

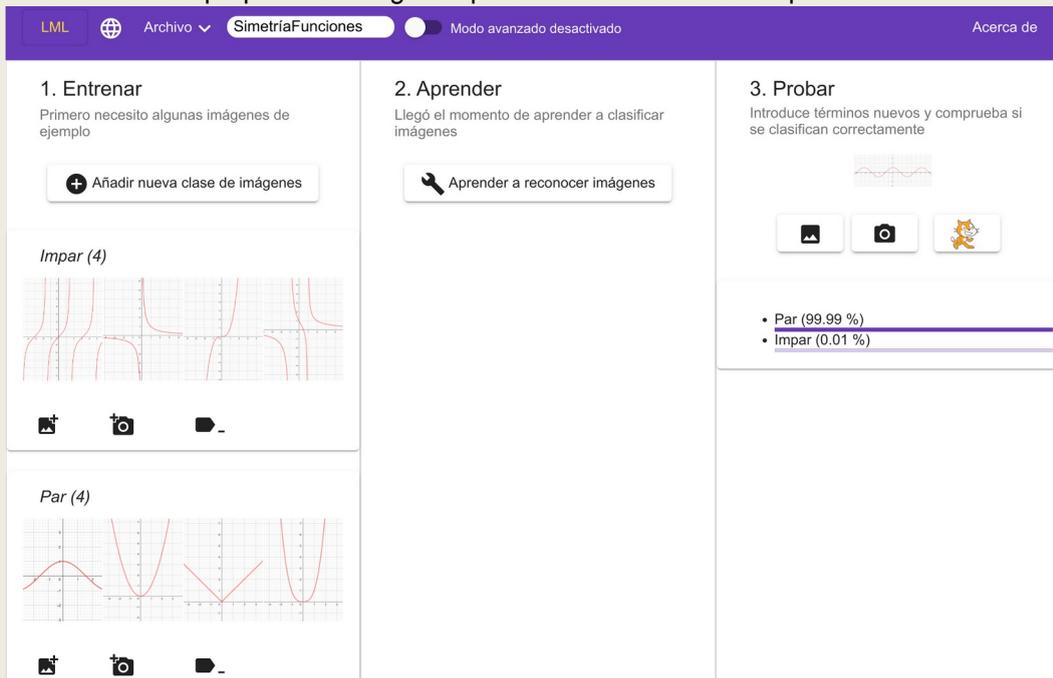
- Muestra como la IA requiere de la intervención humana para “aprender”: tamaño de la muestra de datos y clasificación.
- Evidencia que la IA puede ayudar pero que sus resultados se deben revisar.

En esta situación de reto para crear el modelo y buscar el fallo de la máquina, el alumnado representa distintos tipos de funciones de acuerdo a ciertos requerimientos, centrar las capturas de funciones para evidenciar las propiedades que se buscan y aprender de los errores propios como de los de la máquina.

Descripción Visual

Preparación de la sesión1:

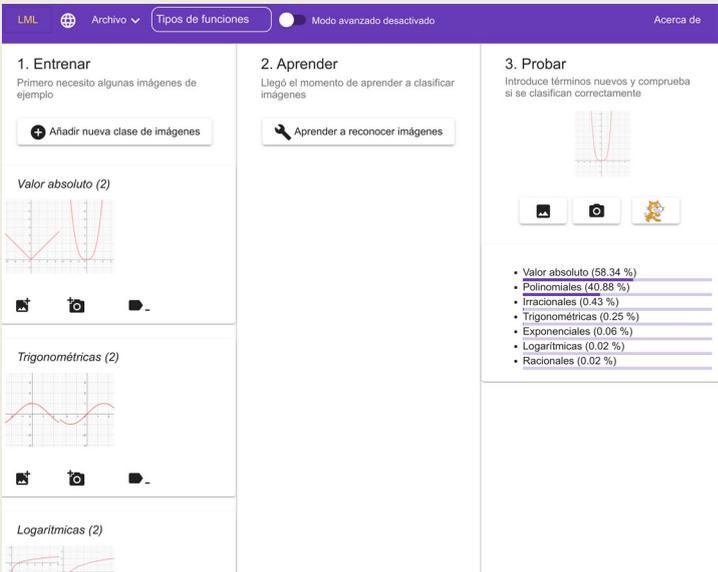
1. El docente tiene preparadas imágenes para mostrar el uso de la aplicación.



The screenshot displays the 'SimetríaFunciones' application interface. At the top, there is a header with 'LML', a globe icon, 'Archivo', 'SimetríaFunciones', a toggle for 'Modo avanzado desactivado', and 'Acerca de'. The main content is divided into three columns:

- 1. Entrenar:** 'Primero necesito algunas imágenes de ejemplo'. It features a button '+ Añadir nueva clase de imágenes'. Below are two sections: 'Impar (4)' showing four graphs of odd functions, and 'Par (4)' showing four graphs of even functions. Each section has icons for gallery, camera, and file upload.
- 2. Aprender:** 'Llegó el momento de aprender a clasificar imágenes'. It has a button 'Aprender a reconocer imágenes' with a wrench icon.
- 3. Probar:** 'Introduce términos nuevos y comprueba si se clasifican correctamente'. It shows a small graph and a bar chart with two categories: 'Par (99.99 %)' and 'Impar (0.01 %)'.

2. Se crean los grupos de alumnos y se les asigna una categoría de funciones.
3. Cada grupo debe crear una carpeta compartida entre sus componentes que contendrán una carpeta con las imágenes de los datos y otra con las imágenes de test. Además será el espacio donde se guardara el modelo hecho con LearningML (archivo json).
4. El docente comparte con todos ellos un modelo que contiene las categorías y al menos una imagen en cada una de ellas.

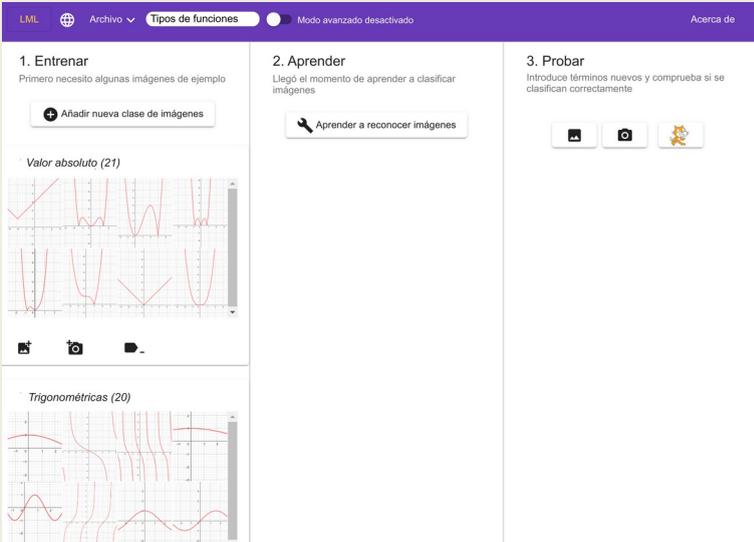


Sesión 2

1. Cada grupo tiene todo lo necesario para empezar a crear su modelo y probarlo. Deben dibujar diferentes funciones de la categoría que se le ha asignado con geogebra, apuntando la expresión algebraica en su cuaderno, y empezar a entrenar el modelo.
2. Es posible que al probar el modelo con las imágenes test las asigne a otra categoría o tenga probabilidad parecida en dos o más categorías. Es el momento de reflexionar sobre el problema y mejorar el modelo.
3. El docente tendrá una carpeta compartida con el alumnado con subcarpetas para cada categoría de función y otra de imágenes de test.
4. Al finalizar la sesión, cada grupo debe incorporar sus funciones a la carpeta adecuada que ha compartido el docente.

Sesión 3

1. Previo a comenzar la sesión el docente debe preparar el modelo con todas las funciones que le han facilitado el alumnado.



2. Al empezar la sesión se muestra el modelo, y el docente empieza a pasar las imágenes de test para ver que tal funciona, y para que los alumnos analicen errores.
3. En la segunda parte el alumnado, individualmente o en grupo, pueden intentar hacer fallar al modelo aportando nuevas imágenes de test y explicando el motivo por el que creen que fallará.

Reflexión y capacidad crítica

- ¿Ha mejorado tu capacidad para observar propiedades de las funciones?
- ¿Eres capaz de dibujar a mano alzada funciones con las propiedades que te soliciten?
- Incluso ¿podrías decir si una gráfica pertenece, o no pertenece, a una familia de funciones?
- ¿Dibujar funciones con una aplicación como geogebra puede llevar a errores?
- El modelo que se ha creado tiene errores. ¿el problema es del algoritmo que utiliza, o del proceso de aprendizaje que hemos utilizado?
- ¿Porqué unos tipos de funciones, casi siempre, las clasifica bien el modelo?
- ¿Qué mejorarías del proceso utilizado para que el reconocimiento fuese mejor?
- Un sistema como el utilizado ¿puede ayudar a las personas? ¿en qué campos se te ocurren?

Criterios de evaluación

La evaluación se hará con la siguiente rúbrica:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Imágenes las gráficas de aprendizaje | Las imágenes no corresponden con la categoría asignada <i>0 puntos</i> | Algunas gráficas no corresponden con la categoría asignada <i>1 puntos</i> | Casi todas gráficas corresponden con la categoría asignada <i>2 puntos</i> | Todas las gráficas corresponden con la categoría asignada <i>3 puntos</i> |
| Número y variedad de imágenes de gráficas de aprendizaje | El número de imágenes o la variedad de las gráficas hace imposible el reconocimiento <i>1 puntos</i> | El número de imágenes o la variedad de las gráficas hace que los errores en el reconocimiento sean importantes <i>2 puntos</i> | El número de imágenes o la variedad de las gráficas permite el reconocimiento en muchos casos imposible el reconocimiento <i>3 puntos</i> | |
| Imágenes para comprobar el funcionamiento del modelo | No hay imágenes de test <i>0 puntos</i> | El número de imágenes es muy escaso <i>1 puntos</i> | Se han utilizado como imágenes de test las mismas que las de aprendizaje <i>2 puntos</i> | Se utilizaron una cantidad y variedad suficiente para probar el modelo <i>3 puntos</i> |
| Preguntas de reflexión | El alumnado no es capaz de responder a las preguntas, o las respuestas son muy vagas <i>0 puntos</i> | El alumnado responde a todas las preguntas, pero algunas respuestas son muy vagas <i>1 puntos</i> | El alumnado responde a las preguntas, y es capaz de poner ejemplos de aplicación de la IA en otros campos <i>2 puntos</i> | El alumnado responde a las preguntas, es capaz de poner ejemplos de aplicación de la IA en otros campos y propone mejoras al modelo. <i>3 puntos</i> |
| Intervenciones para mostrar errores o intentar hacer fallar a la máquina. | No se produce ninguna intervención <i>0 puntos</i> | Las intervenciones muestran casos que demuestran la falta de reflexión. <i>1 puntos</i> | Las intervenciones muestran casos correctos en los que se producen errores, pero no son capaces de justificarlos correctamente <i>2 puntos</i> | Las intervenciones muestran casos correctos en los que se producen errores, son capaces de justificarlos correctamente <i>3 puntos</i> |

Competencias específicas de la asignatura

- Verificar la validez de las posibles soluciones de un problema empleando el razonamiento y la

argumentación para contrastar su idoneidad.

- Establecer, investigar y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas estableciendo vínculos entre conceptos
- Representar conceptos, procedimientos e información matemáticos seleccionando diferentes tecnologías, para visualizar ideas y estructurar razonamientos matemáticos.
- Comunicar las ideas matemáticas empleando el soporte, la terminología y el rigor apropiados, para organizar y consolidar el pensamiento matemático.
- Utilizar el pensamiento computacional de forma eficaz, modificando, creando y generalizando algoritmos.
- Utilizar destrezas personales y sociales, organizando el trabajo en equipo, aprendiendo del error como parte del proceso de aprendizaje y afrontando situaciones de incertidumbre, para perseverar en la consecución de objetivos en el aprendizaje de las matemáticas.

Materiales y licencia

Los materiales que desarrollan esta actividad están en producción.

Esta ficha como la imágenes graficas que contiene están bajo una licencia [Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](#).



Listado de recursos

Aplicación [LearninML](#)

Aplicación [Geogebra](#)

Herramientas básicas de captura y recorte de imágenes

Información adicional

Después de plantear esta actividad se me ocurre que quizá se pueda hacer en vez de utilizando imágenes utilizando frases (reconocimiento de texto), y que en este caso haya menos errores en el modelo.

Enlace a la [video presentación](#)