



Revista DIGITAL

Red Descartes



Red Educativa Digital Descartes
Córdoba (España)
descartes@proyectodescartes.org
<https://proyectodescartes.org>

Revista Digital Red Descartes
<https://proyectodescartes.org/revista/index.html>

ISSN: 2792-4483



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons 4.0 internacional: Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual.

La “Revista Digital Red Descartes” tiene como objetivo principal la difusión de todo lo concerniente al proyecto Descartes —proyecto educativo de ámbito global que persigue la mejora de la educación apoyándose en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y en las del aprendizaje y el conocimiento (TAC)—, pero con visión abierta a acoger todo aquello que signifique un gran avance en el ámbito educativo con herramientas y recursos similares.

Nuestra revista se caracteriza y distingue por ser una publicación interactiva, es decir, aporta como elemento identificador el que dentro de su contenido aparecen elementos que dan respuesta adecuada, contextualizada, a las acciones que sobre ellos realice el lector/actor. Esa interactividad es identificadora del aporte que suministran los recursos desarrollados con nuestra herramienta Descartes, pero sin exclusividad a ellos. Nuestra línea de trabajo está abierta a cualquier recurso promotor del aprendizaje y del conocimiento, aunque tengamos obviamente nuestra predilección personal básica por lo que promovemos, desarrollamos y difundimos.

Así pues, abrimos una nueva línea de trabajo, inmersa en nuestro sello editorial y servicio altruista, con vocación de seguir transmitiéndoles interés por la educación y, en particular, con la utilización de los recursos educativos interactivos de nuestro proyecto Descartes, desarrollados con la herramienta homónima: Descartes, y en una revista con soporte en los “Libros interactivos de RED Descartes”. Confiamos poder rebatir a Quintiliano cuando afirmaba: “Facilius est multa facere quam diu” —Es más fácil hacer muchas cosas que hacer una durante mucho tiempo—.



Consejo Editorial

Presidente

Ángel Cabezudo Bueno

Coordinación editorial

Juan Guillermo Rivera Berrío

Editores

M^a José García Cebrian

Yecid E. Gaviria Restrepo

José Román Galo Sánchez

José Antonio Salgueiro

Administración web

Francisco Rodríguez Villanego

Josep M^a Navarro Canut

Código JavaScript

Joel Espinosa Longi

Colaboradores

Elena Álvarez Saiz

Carlos A. Rojas Hincapié

Edison Arbey Escobar

Ramiro A. Lopera Sánchez

Manuel Muñoz Cañadas

Diseño de portada

Julieth A. Gómez Hernández

Viñetas: klipartz.com/

Recursos interactivos:

[DescartesJS](#)

Fuentes: [Lato](#) y [UbuntuMono](#)

ISSN: 2792-4483

EDITORIAL

En esta novena edición de la Revista Digital Red Descartes, continuamos nuestra apuesta por la innovación educativa mediante el uso creativo e intencionado de herramientas digitales interactivas. Este número destaca por su enfoque en la inteligencia artificial y la gamificación, abordando sus aplicaciones tanto desde una perspectiva técnica como pedagógica.

Los artículos que conforman este número ofrecen un recorrido diverso: desde el enriquecimiento de actividades gamificadas con IA y el diseño de chatbots con DescartesJS y Pollinations, hasta propuestas que combinan narrativa educativa, imágenes generadas por IA y animaciones. También se exploran nuevas formas de autoría digital mediante pequeñas herramientas creadas con DescartesJS, así como análisis críticos sobre sesgos sociales en modelos lingüísticos y la influencia de las tecnologías emergentes en la vida de las mujeres.

Además, compartimos valiosas experiencias en el aula, donde docentes y estudiantes han integrado con éxito los recursos de Descartes para enriquecer sus prácticas pedagógicas. Asimismo, se presentan investigaciones que evidencian el impacto positivo del uso de contenidos digitales interactivos diseñados con DescartesJS en diversos contextos educativos.

Este número refleja un compromiso constante por parte de la Red Descartes: integrar lo mejor de la tecnología al servicio de una educación más inclusiva, creativa y personalizada. Invitamos a nuestros lectores a interactuar, experimentar y reflexionar con cada una de las propuestas, siempre con el espíritu de compartir conocimiento y construir comunidad.

06

Enriquecimiento de actividades gamificadas mediante IA

Jesús M. Muñoz Calle (Sevilla - España)

20

Diseño de chatbots con DescartesJS y Pollinations

Juan Guillermo Rivera Berrío (Medellín - Colombia)

26

Gamificación

Jesús M. Muñoz Calle (Sevilla - España)

38

Discusión de ecuaciones de primer grado

José Antonio Salgueiro González (Lebrija - España)

46

Pequeñas herramientas de autor

Joel Espinosa Longi (Ciudad de México - México)

58

Comprensión de los sesgos sociales en modelos lingüísticos amplios

Ojasvi Gupta, Stefano Marrone, Francesco Gargiulo, Rajesh Jaiswal y Lidia Marassi

66

A propósito de la mujer, ¿han influido las IA en la vida de ellas?

Édgar Herrera Morales (Cisneros - Colombia)

Del libro interactivo al libro inmersivo

Juan Jorge Becerra Rodríguez
Las Palmas de Gran Canaria - España

74

Herramientas de IA: Red Descartes y Pollinations

Juan Guillermo Rivera Berrío
Medellín - Colombia

84

Ecuación de la parábola y secciones parabólicas coincidentes en conos de ángulo variable

Hernán Darío Ortiz Alzate
Medellín - Colombia

94

Personalizando el aprendizaje con DescartesJS

Elena E. Álvarez, M^a Reyes Ruiz y José Luis Crespo
España

116

Publicaciones iCartesiLibri

Primer semestre 2025

124

Enriquecimiento de actividades gamificadas mediante IA

Jesús M. Muñoz Calle

La base de las metodologías de Gamificación se sustenta en la aplicación de estrategias propias de los juegos en contextos que, por naturaleza, no son lúdicos. Estas metodologías incorporan mecánicas, dinámicas y elementos característicos de los juegos, apoyándose en una narrativa específica e inmersiva que transforma a los participantes en protagonistas activos de la experiencia.

El uso adecuado de diversas inteligencias artificiales generativas puede optimizar, ampliar y enriquecer de manera significativa las actividades gamificadas que se diseñen. No obstante, es esencial recordar que la idea inicial, la propuesta y el impulso creativo provienen de la inteligencia humana, mientras que la IA funciona como una herramienta para desarrollar y potenciar dicha idea. Por este motivo, resulta más apropiado referirse a creaciones realizadas *con inteligencia artificial* y no *por inteligencia artificial*, ya que en este último caso la intervención humana se consideraría marginal o poco relevante.

La propuesta de este artículo es ofrecer ejemplos concretos que ilustren cómo las inteligencias artificiales generativas pueden contribuir a mejorar y enriquecer aspectos específicos de las actividades gamificadas.

Diseño de portadas

La portada es la imagen de presentación de la actividad gamificada; constituye el primer contacto y la referencia inicial que los participantes tendrán de la experiencia. Que sea atractiva y motivadora puede marcar una diferencia significativa, contribuyendo a que el proceso comience con un impacto positivo y genere un interés inmediato.



La imagen de portada que proponemos incorpora el título de la actividad, personajes emblemáticos y un diseño visualmente atractivo que fomenta la inmersión en la experiencia. Además, la portada es ilustrativa y refleja de manera clara y coherente la esencia y el propósito de la actividad.

Mejora en la narrativa

La trama de la actividad gamificada sitúa a los protagonistas como una patrulla intertemporal, un grupo de viajeros del tiempo con una misión crucial: viajar a un pasado histórico para evitar que un grupo de individuos, que también poseen la capacidad de manipular el tiempo, alteren los acontecimientos y provoquen daños irreparables en el continuo espacio-tiempo.

Solicitamos a una inteligencia artificial que elaborara la introducción de una narrativa basada en la idea previamente expuesta, obteniendo como resultado lo siguiente:

En el año 2147, la humanidad había descubierto cómo viajar en el tiempo, pero no todos usaban este poder con buenas intenciones. Un grupo de científicos rebeldes, conocidos como los Cronohacker, había comenzado a alterar eventos clave del pasado para moldear el futuro a su conveniencia. Sus acciones ya habían causado pequeños cambios en el presente: ciudades que desaparecían de los mapas, inventos que nunca llegaron a existir y personas que simplemente se esfumaban de la historia.

Frente a esta amenaza, se creó la Patrulla Intertemporal, un equipo de valientes viajeros del tiempo entrenados para proteger el continuo espacio-tiempo. Entre ellos estaba Elena, una historiadora experta en el siglo XIX; Kai, un ingeniero especializado en tecnología temporal; y Ravi, un estratega con una mente fría y calculadora.

"El tiempo es frágil y hay protegerlo. El pasado no es nuestro para cambiarlo, sino para aprender de él."

Sonido y música

La incorporación de efectos sonoros, himnos, sintonías o canciones puede convertirse en un elemento clave para acompañar y potenciar la acción, añadiendo profundidad emocional y dinamismo a cualquier proyecto. Estos elementos no solo enriquecen la experiencia auditiva, sino que también refuerzan el mensaje, crean atmósferas únicas y guían las emociones del público.

La Inteligencia Artificial (IA) permite adaptar y personalizar efectos sonoros y musicales con precisión, ofreciendo herramientas para crear experiencias auditivas únicas que potencian emociones y refuerzan narrativas. A continuación, presentamos ejemplos de integración musical, como canciones con voz, piezas instrumentales y efectos sonoros, todos incluidos en un reproductor interactivo que permite aplicar y modificar efectos en tiempo real, brindando una experiencia sonora personalizada y envolvente.

Reproductor con efectos de audio



Audio seleccionado: Vocal 1

Play/Pause



Borrar efectos

Seleccione un audio:

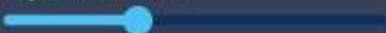
Vocal 1



Arrastra y suelta un archivo de audio aquí o haz clic para seleccionar

Velocidad

Velocidad de reproducción:



Reverb

Cantidad de reverb:



Filtro

Frecuencia de corte:



Distorsión

Cantidad de distorsión:



Introducción de imágenes

Las imágenes desempeñan un papel fundamental en las actividades gamificadas. En este apartado, no solo nos referimos a su diseño y creación, sino también a su edición y adaptación mediante el uso de inteligencia artificial. Las posibilidades en este ámbito son prácticamente ilimitadas, por lo que nos centraremos en exponer, comentar y analizar algunos ejemplos concretos que ilustran estas aplicaciones.

Para comenzar, crearemos una imagen con inteligencia artificial generativa que capture la esencia de un viaje en el tiempo protagonizado por una patrulla temporal, ambientado en los albores del siglo XX.



A continuación, reemplazaremos el rostro del personaje en primer plano por el del reconocido científico alemán Albert Einstein. El resto de la imagen no será modificada.



Procedemos a ajustar la expresión facial de Einstein, añadiendo una sonrisa a su rostro, manteniendo intactos todos los demás elementos de la escena.



Ahora vamos a enfocarnos en un primer plano del rostro de Einstein, pero queremos que aparezca con un aspecto más envejecido.



Finalmente, dado que estamos ante una ficción que gira en torno a los viajes en el tiempo, hemos decidido incorporar un elemento clave para que nuestro protagonista pueda moverse con fluidez entre distintas épocas históricas. Para lograrlo, lo dotaremos de la capacidad de cambiar su vestimenta, adaptándola a los estilos propios de cada período. De esta manera, no solo podrá integrarse de manera natural en cada contexto, sino que también pasará desapercibido, evitando llamar la atención o generar sospechas. Este recurso no solo añade realismo a la narrativa, sino que también refuerza la idea de que el viaje en el tiempo requiere no solo de un desplazamiento físico, sino también de una adaptación cultural y visual a cada era.



Se podrían llevar a cabo una gran variedad de tratamientos y ajustes en las imágenes, como la eliminación o incorporación de objetos, el intercambio de rostros, la alteración del fondo, la modificación de colores, estilos, niveles de brillo, contraste, y muchos otros aspectos visuales.

Animación de imágenes

Otra opción que puede potenciar la inmersión en el contenido de una obra y dotarla de mayor dinamismo consiste en reemplazar las imágenes estáticas por vídeos cortos de unos pocos segundos. De este modo, al pasar el cursor sobre la imagen, esta cobrará vida, transformándose en una animación que captará la atención del espectador y enriquecerá la experiencia visual.

Vamos a llevar a cabo este ejercicio utilizando la imagen que hemos seleccionado como ejemplo, la cual animaremos de diversas maneras para explorar sus posibilidades.

Para la primera animación, estableceremos que los personajes avancen en dirección hacia adelante, mientras la cámara se desplaza en el mismo sentido, capturando una toma frontal que los enfoca de manera dinámica.



Para la segunda toma, indicaremos que los personajes abandonen la escena desplazándose hacia su izquierda, manteniendo la cámara fija y sin movimiento perceptible.



Para la tercera animación, buscamos que comparta características similares a la primera, pero con un añadido: el protagonista deberá sonreír y hablar, incorporando así un mayor dinamismo y expresividad a la escena.



Inserción de vídeos

En la actualidad, existen numerosos editores de vídeo que incorporan herramientas avanzadas de inteligencia artificial. Estas herramientas permiten realizar tareas como la edición automática de imágenes y sonido, la generación de contenido visual mediante IA, la aplicación de efectos de diversa índole, y muchas otras funcionalidades que simplifican y enriquecen el proceso creativo.

A continuación, presentamos un vídeo que sumerge al espectador en un mundo mágico, mostrando sus impresionantes paisajes y características únicas. Este contenido ha sido creado utilizando un editor de vídeo equipado con diversas herramientas de inteligencia artificial, las cuales han permitido dar vida a esta experiencia visual de manera dinámica y cautivadora.



Al igual que con las imágenes, los vídeos también pueden someterse a una amplia variedad de modificaciones y mejoras utilizando diferentes herramientas de inteligencia artificial.

Interactivos creados con IA

Una opción interesante consiste en incorporar objetos interactivos creados con el apoyo de herramientas de inteligencia artificial, para luego adaptarlos y enriquecerlos según nuestras necesidades específicas.

A continuación, presentamos algunos ejemplos de elementos interactivos que pueden resultar muy útiles y que se ajustan perfectamente a la descripción proporcionada:

- Cuestionarios en diferentes formatos.
- Juegos didácticos de diferente naturaleza.
- Presentaciones y galerías multimedia.
- Infografías.
- Líneas de tiempo.
- Mapas interactivos.
- Chatbots.
- Páginas web.
- Vídeos interactivos.
- Generadores de imágenes.
- Comparadores de imágenes y vídeos.
- Lectores y traductores.
- Bibliotecas digitales.
- Simuladores virtuales.

A continuación, incluimos un ejemplo concreto: una sopa de letras en la que las palabras ocultas están relacionadas con diversos aspectos de *Regreso al Pasado*.



Sopa de Letras: Lugares

Encuentra palabras relacionadas con "Regreso al Pasado".

Palabras encontradas: 0 de 10 . Intentos fallidos: 0

P	L	J	F	H	K	F	H	C	M	E	H
Ñ	H	Y	E	A	L	L	U	R	T	A	P
T	I	W	P	A	S	A	D	O	E	B	Q
Z	S	L	U	Y	O	S	E	R	G	E	R
E	T	N	E	S	E	R	P	B	L	B	O
Q	O	X	W	L	Q	E	E	E	W	B	I
J	R	Y	D	Y	Ñ	J	H	X	I	Ñ	L
X	I	Ñ	F	Y	A	T	R	E	B	L	A
F	A	V	E	I	N	S	T	E	I	N	Ñ
W	B	S	V	N	E	U	I	I	Z	F	M
Q	F	U	T	U	R	O	F	Y	P	Ñ	O
W	T	E	M	P	O	R	A	L	M	Q	K

PASADO
PRESENTE
FUTURO
VIAJE
REGRESO
PATRULLA
TEMPORAL
ALBERT
EINSTEIN
HISTORIA

Reiniciar

Solución

Diseño de chatbots con DescartesJS y Pollinations

Juan Guillermo Rivera Berrío

En este artículo explicaré cómo se pueden diseñar chatbots con DescartesJS, usando la API de Pollinations.AI. Pero, ¿qué es Pollinations?

Pollinations es una 🤖 IA gratuita y de código abierto: ¡sin necesidad de registrarse! Genera texto y arte al instante, rápido y fácil. Integrable para creadores y desarrolladores ⚡ ([Linkedin](#)).

Pollinations es una plataforma de código abierto que permite a los usuarios generar diversos tipos de contenido multimedia utilizando inteligencia artificial. Ofrece la capacidad de crear imágenes, audio y texto personalizados y libres de regalías. La plataforma se distingue por su facilidad de uso y privacidad, ya que no requiere registros ni claves de acceso, y no almacena datos de los usuarios.

Diseñando un chatbot txt2txt

Con DescartesJS y la API de Pollinations diseñamos el chatbot de la siguiente página, que responde con un tono humorístico; por ejemplo, al pedirle una descripción del conejo, respondió: "¡Claro! Los conejos son esos adorables peluditos que parecen haber sido esculpidos por un artista aficionado a la suavidad. 🐰

✨ ..."



Mi primer chatbot estilo humorístico

¡Claro, hablemos de *Blancanieves y los siete enanitos*! ✨ La primera película animada de Disney, lanzada en 1937, que no solo rompió moldes, ¡sino que también rompió la nevera con tanta manzana! 🍏😋

La historia sigue a una joven princesa con unos 10,000 seguidores en su Instagram (todos enanitos, porque claro, son los que realmente saben hacérselo mejor en el bosque) y una madrastra celosa que, en lugar de llevar una gorra de "Mejor madre" se pone una corona de "Reina Malvada". 👑😡

Ahora, cuidarse la piel es importante, pero la Reina Malvada se obsesiona un poco con su espejo mágico. 🪞 Imagina si tu espejo te dijera todo el tiempo quién es la más guapa del lugar... Yo acabaría preguntándole sobre mis habilidades en el karaoke en lugar de sobre mi apariencia. 🎤🎵

Y no olvidemos a los enanitos: ¡los verdaderos MVPs! Con su lema de "trabajar duro y jugar duro" (y también de "mira el lado positivo... ¡mira el lado positivo!", en resumen, son un poco como nosotros después de una larga jornada de trabajo, checando el Netflix). 🦊🍷

En resumen, *Blancanieves* nos enseñó que nunca hay que dejarse llevar por la envidia, porque al final de cuentas, siempre se puede contar con los amigos... ¡y un poco de magia también ayuda! ✨🧙‍♀️🙌

Habla sobre la películas Blanca Nieves de Disney

Enviar

Como se observa, además de responder en forma jocosa, también incluye emojis, para adornar la respuesta.

El diseño es bastante sencillo, que explicamos a continuación:

Escena.. La escena la diseñamos de un tamaño de 540x700 pixeles, para ajustarla al tamaño de página de esta revista; sin embargo, cada cual puede definir un tamaño diferente.

Espacios. Incluye un espacio principal (escena) y tres espacios adicionales¹. Los tres espacios adicionales son: **title**, en el cual podemos poner el título y logo del chatbot; **usuario** que se encuentra en la parte inferior de la escena, para que el usuario ingrese el prompt; **IA**, que es un espacio central en el que se presentará la respuesta de la IA. Este último espacio es tipo HTMLIframe, pues la respuesta de la IA se recibe a través de una URL, como veremos más adelante.

Controles. Solo son dos controles. El primer control es un botón, que tiene como acción ejecutar la función **genera()**; el segundo control es de tipo texto que llamamos **prompt**, en el que el usuario ingresa el mensaje para la IA. Se escogió en control **texto** en lugar del control **campo de texto**, porque ajusta horizontalmente el texto ingresado, lo que no ocurre con el control **campo de texto**.

Función **genera().** Esta función invoca la API de Pollinations, así:

```
https://text.pollinations.ai/'+prompt+'?system='+sistema
```

Como se observa, es una concatenación de cuatro cadenas de caracteres. La primera es la URL **https://text.pollinations.ai/** a la que se le suma (concatena) el mensaje usado por el usuario

¹ En este [video](#), se presenta un diseño diferente.

(prompt), luego se concatena la cadena `?system=` y, finalmente, se suma la cadena contenida en la variable `sistema`, que describimos a continuación. El resultado obtenido con las concatenaciones se asigna a la variable `file`, que sigue siendo una URL.

Variable `sistema`. En el algoritmo **INICIO** configuramos esta variable, así:

```
sistema='Tu respuesta será con un tono humorístico,  
incluye emojis divertidos'
```

Esta cadena de caracteres, como vimos anteriormente, se suma a la subcadena `'system='`:

En el diseño de un chatbot basado en modelos de lenguaje, el parámetro `system` define las instrucciones iniciales que guían el comportamiento del chatbot a lo largo de la conversación. Se usa para establecer el **tono**, los límites y la personalidad del chatbot, además de proporcionar contexto relevante para su funcionamiento. Funciones principales del parámetro `system`:

Establecer el Rol del Chatbot. Se usa para definir la función del chatbot, como "Eres un asistente experto en historia del arte" o "Eres un tutor de matemáticas que explica conceptos de manera sencilla".

Configurar el Estilo y el Tono. Puede definir si el chatbot debe responder de manera formal, amigable, técnica o con un toque humorístico.

Otras funciones son asociadas a la restricción de temas o conductas y optimizar respuestas para una tarea específica.

Finalmente, el archivo `file` se incluye en el espacio `HTMLIframe`, pues su contenido es una URL.

Diseñando un chatbot multimodal

Un chatbot multimodal es un sistema de inteligencia artificial capaz de procesar e interpretar múltiples tipos de entrada y salida, como texto, voz, imágenes y videos. A diferencia de los chatbots tradicionales, que solo responden a texto o comandos de voz, los multimodales pueden interactuar con los usuarios de manera más flexible e intuitiva. En este apartado presentamos un chatbot que responde con texto e imagen. Los cambios que hicimos son los siguientes:

Espacios. Incluimos un espacio que llamamos `image`, en el cual aparecerá la imagen generada por la API de Pollinations. Para incluir este espacio, redujimos la altura del espacio `IA`.

Función `genera()`. Incluimos la cadena:

```
'https://image.pollinations.ai/prompt/'+prompt+',estilo  
barroco?width=500&height=240'
```

El funcionamiento de la concatenación, lo explicamos en el apartado anterior. Hemos incluido el tamaño de la imagen (ajustada al espacio `image` y un estilo barroco, para la imagen. Existen más de 100 estilos que podríamos usar (ver el libro [Estilos artísticos](#)). Esta cadena se la asignamos a la variable `imagen`, la cual usamos para agregar un **Gráfico** tipo imagen en el espacio `image`.

Variable `sistema`. Configuramos este chatbot, así:

```
sistema = 'Tu respuesta será con un tono enojado,  
incluye emojis de enojo, terminas tu respuesta diciendo  
"He aquí una imagen representativa de tu pregunta:'
```

Estos diseños presentados, son solo modelos para diseñar otros más completos.



Mi segundo chatbot estilo enojado

A large, empty rectangular box with a purple border, intended for displaying the chatbot's response.

Escribe tu mensaje

Enviar

Planteamiento de actividades gamificadas con juegos AJDA

Jesús M. Muñoz Calle

En este espacio, profundizaremos en uno de los múltiples enfoques posibles para diseñar actividades basadas en metodologías de gamificación, integrando como elemento central los juegos educativos ofrecidos por el [Proyecto de Aplicación de Juegos Didácticos en el Aula \(AJDA\)](#), con el fin de que éstos se conviertan en el núcleo dinamizador y parte fundamental de dichas actividades.

Planteamiento de objetivos

Los objetivos definen las finalidades que deseamos alcanzar, y el nivel de profundización y esfuerzo requerido dependerá de la ambición de dichas metas.

Las metas que nos planteemos pueden ser de muy diversa índole y alcance, ya sea enfocarse en el aprendizaje de conocimientos de naturaleza académica o ir mucho más allá, incluyendo otros muchos aspectos relacionados con el ámbito educativo.

A continuación, resumimos algunas características clave que deben cumplir los objetivos: ser claros, realistas, adecuados, relevantes, específicos, medibles, acotados en el tiempo, flexibles, justos, transparentes, promover la motivación intrínseca, ofrecer retroalimentación y ser significativos.

Propuesta de narrativa

El primer paso que abordaremos será diseñar una narrativa atractiva e inmersiva, que actuará como hilo conductor y elemento unificador de todas las actividades planteadas. El desarrollo de esta narrativa podrá ajustarse en extensión y nivel de detalle, dependiendo de la profundidad y el enfoque que se desee otorgar.

A modo de ejemplo, presentamos una narrativa breve titulada *Cazatesoros*, incluida en el libro [Gamificando con juegos AJDA](#). Aunque no profundiza en detalles, nos introduce y sumerge en el mundo de las aventuras marítimas de barcos y tesoros perdidos de la Edad Moderna de nuestra era. A continuación, se muestra la carátula diseñada específicamente para esta narrativa.



La historia se desarrolla entre los siglos XVI y XVIII, un período en el que las potencias europeas se expanden por el mundo, colonizando territorios vorazmente y explotando sus riquezas. Sin embargo, debido a la piratería, las guerras entre naciones y las inclemencias meteorológicas, muchos de esos tesoros terminaron en el fondo de los mares y océanos.

Con el objetivo de recuperar estos tesoros, la corona del mayor imperio colonial de la época ofrece generosas recompensas a la expedición que logre rescatar la mayor cantidad de riquezas para el imperio. La participación está abierta a todos, sin distinción de origen o antecedentes: nobles, piratas, cazarrecompensas, navegantes e incluso la propia marina real se lanzan a esta emocionante aventura, motivados por los prometidos beneficios reales y el prestigio que conlleva tal hazaña.

La narrativa puede ampliarse y enriquecerse tanto como se desee, incorporando elementos asociados que se consideren convenientes, como escudos, banderas, emblemas, barcos, tesoros, trofeos, premios, entre otros.



Selección de juegos AJDA

Partiendo de los objetivos iniciales y la narrativa propuesta, seleccionaremos los juegos AJDA que mejor se ajusten a nuestros propósitos. En este caso, hemos elegido tres juegos, los cuales describiremos a continuación.

En nuestro ejemplo, al ser una competición por equipos, el primer paso es formarlos. Para ello, podemos emplear el juego AJDA

El segundo juego AJDA que proponemos es [El Lienzo del Destino](#), que permite crear equipos con el número deseado de participantes de manera aleatoria.

Presentamos una propuesta de carátula para el juego, acompañada de una captura de pantalla del mismo. La carátula ha sido diseñada para reflejar el ambiente y la estética de la época en la que se desarrolla la historia. Asimismo, el juego ha sido enriquecido con imágenes y elementos visuales que refuerzan la narrativa y sumergen a los jugadores en su mundo.





El segundo juego AJDA que proponemos es [*Capitán del Equipo*](#). Este juego permite elegir al comandante de cada expedición, así como asignar los distintos cargos y roles dentro de las tripulaciones de cada navío. Además, en caso de que sea necesario renovar o cambiar dichos cargos, este mismo instrumento se utilizará para llevar a cabo dichas modificaciones.

En este caso, también hemos diseñado una carátula o portada específica para complementar el argumento de nuestro relato. Sin embargo, a diferencia del ejemplo anterior, hemos decidido mantener el juego AJDA en su versión original, sin realizar modificaciones, e integrarlo directamente en nuestra aventura. Esto nos permite aprovechar su mecánica tal como fue concebida, adaptándola de manera natural al contexto de nuestra historia.



5

5

CAPITÁN DEL EQUIPO

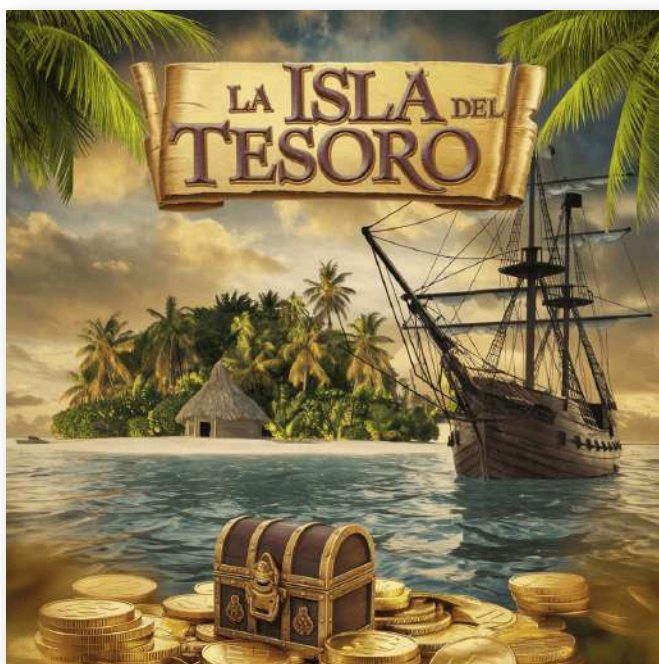
5

GANADORES RECUADRADOS EN VERDE

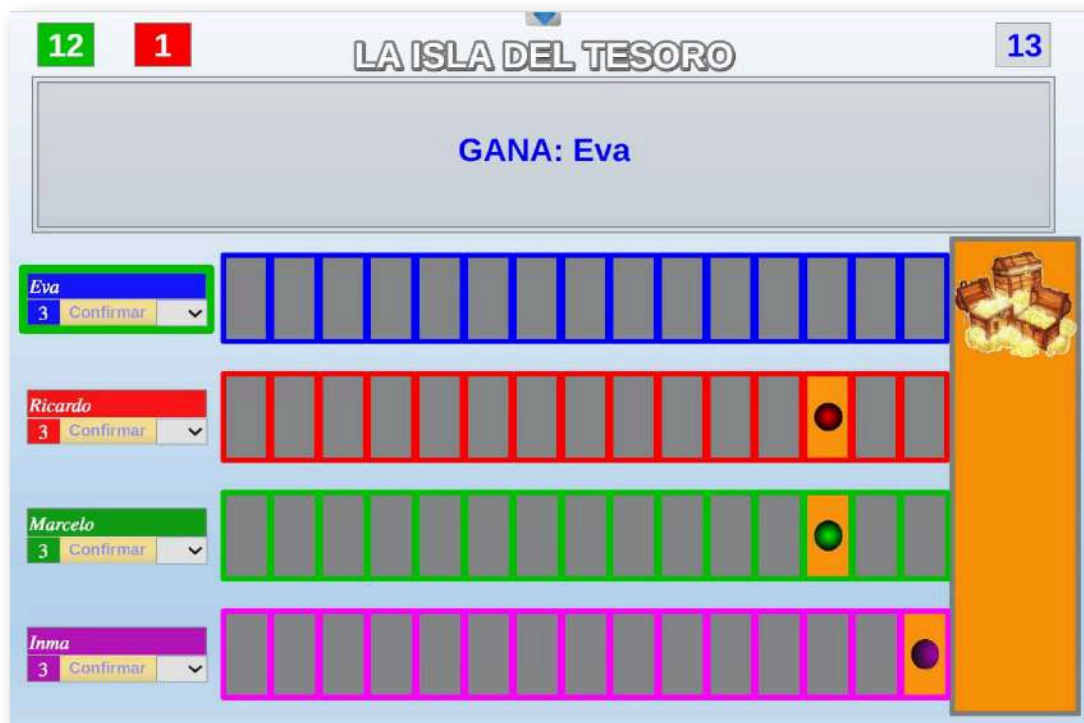
Encarna <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J1 J3 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 2 1 1,5 4,5 </div>	María <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J2 J10 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 0 0 2,8 2,8 </div>	Eustaquio <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J3 J1 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 2 1 0,8 3,8 </div>	Socorro <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J4 J5 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 0 1 0,6 1,6 </div>	Teodoro <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J5 J4 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 2 2 0,7 4,7 </div>
M^a Jesús <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J6 J7 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 2 0 2,8 4,8 </div>	Inmaculada <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J7 J5 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 3 3 2,2 8,2 </div>	Emilio <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J8 J7 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 1 0 2,1 3,1 </div>	Maxi <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J9 J7 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 4 1 0,3 5,3 </div>	Aurori <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> ● ● ● ● ● ● ● ● </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> J10 J9 ▼ Votar </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 1 1 0,1 2,1 </div>

El tercer juego que proponemos es [*La Isla del Tesoro*](#). En este juego, las distintas expediciones navales se embarcarán en una emocionante competencia para ser las primeras en descubrir los tesoros perdidos.

A continuación, presentamos la carátula que hemos diseñado especialmente para este juego, creada de manera exclusiva para integrarse en el contexto de nuestro relato. Esta carátula no solo refleja la esencia y el tono de la historia, sino que también sirve como una ventana visual al mundo de aventuras que los participantes están a punto de explorar, reforzando así la inmersión en la narrativa.



Además, incluimos una captura de pantalla del juego, el cual, debido a su naturaleza intrínseca, no requiere adaptaciones específicas para integrarse de manera natural en la historia que enmarca estas actividades. Su diseño y mecánicas se alinean perfectamente con el contexto narrativo, lo que facilita su incorporación sin necesidad de modificaciones adicionales.



Diseño de portales

Una excelente manera de integrar todos los recursos asociados a una determinada propuesta de gamificación consiste en la creación de un "portal" específico diseñado exclusivamente para este fin.

En dicho "portal", al que se puede asignar el nombre de la propuesta, deben integrarse de manera organizada todos los recursos preparados para la misma. Por ejemplo: juegos didácticos, vídeos, presentaciones, tutoriales, introducción, instrucciones, audios, entre otros.

A continuación, presentamos una captura de pantalla de cada uno de los dos portales que actualmente forman parte del Proyecto AJDA, [Alquimistas](#) y [El Gran Torneo](#).



Completando la gamificación

Una vez definidos los objetivos, presentada la narrativa e integrados los juegos AJDA, podemos completar la actividad incorporando los distintos elementos propios de una dinámica de gamificación, los cuales detallamos a continuación:

- **Elementos:** Se refieren a los componentes o herramientas utilizados para diseñar y estructurar una experiencia gamificada. En nuestro caso, los elementos centrales serán los juegos AJDA. Algunos ejemplos incluyen: avatares, puntos, monedas, clasificaciones, cartas, dados, insignias, medallas, rangos, niveles, recompensas, clanes, mercados, mapas, pujas, logros, entre otros.



- **Mecánicas:** Marcan las reglas del juego, sus objetivos, sus límites, definen cómo ganar, indican qué cosas se pueden hacer durante la actividad y cuáles no y constituyen la estructura básica de una estrategia de gamificación. Las mecánicas son las acciones que se pueden desarrollar, tales como: responder, resolver, cooperar, preguntar, compartir, buscar, participar, elegir, crear, descubrir, aprender, retar, diseñar, instruir, evaluar, representar, votar, realizar estrategias, etc.

En nuestro caso, las mecánicas están definidas por la narrativa y los juegos AJDA, y deben estar orientadas hacia la consecución de los objetivos planteados.



- [illegible]

37

Discusión de ecuaciones de primer grado

José Antonio Salgueiro González

Introducción

Generalmente, el primer contacto con las expresiones algebraicas en la enseñanza se produce a la edad de doce años, con una transición de la aritmética al álgebra que origina un indudable impacto en nuestro alumnado y, probablemente, inicie el camino con cierto rigor a la abstracción.

Por muchos años de experiencia docente que tengamos no dejamos de sorprendernos al ver cómo niños y niñas de esa edad comienzan a operar con expresiones algebraicas sencillas y a resolver ecuaciones lineales de primer grado, incluso con agilidad, seguridad y confianza en esta rama de las matemáticas que acaban de conocer.

Ecuaciones especiales

Hemos usado el adjetivo especial con el único fin de captar la atención, aunque algo de singular presentan las ecuaciones que trataremos en esta sección ya que consiguen bloquear a una parte importante del alumnado, incluso de edad más avanzada.




PENSAMOS

¿Qué tiene de especial esta ecuación?


$$x = x + 1$$

Aplican, como les hemos enseñado, el protocolo clásico para despejar la incógnita y obtener la solución de la ecuación. Sin embargo, se llevan una gran decepción con esta ecuación: ¿cómo es posible que sea tan frustrante si, posiblemente, es la más pequeña a la que nos hemos enfrentado?

Interactúa con la siguiente escena (pulsas en la flecha de la esquina superior derecha, para verla en pantalla completa).





Recurso interactivo



Recurso interactivo

Estudio de la ecuación
 $x = x + 1$

Selecciona una de las estrategias del menú desplegable



En la anterior escena diseñada con [DescartesJS](#) proporcionamos, según la edad, algunas **propuestas didácticas** para dar respuesta a la pregunta planteada.

Las ecuaciones que no tienen solución, como la que acabamos de estudiar, se llaman **incompatibles**



PENSAMOS

*¿Y qué tiene de especial esta otra ecuación,
aún más pequeña?*

$$x = x$$



Las ecuaciones que tienen solución se llaman **compatibles**, como la que acabamos de estudiar en el interactivo anterior. Ahora bien, también lo son las ecuaciones que tienen una sola y cuyas técnicas de resolución ya conocemos. Por ello, necesitamos un adjetivo calificativo que nos permita diferenciarlas, llamando **compatibles determinadas** a las ecuaciones con solución única y **compatibles indeterminadas** a las que cuentan con **infinitas soluciones**.

Discusión




Discutir una ecuación consiste en averiguar si tiene solución y, en su caso, cuántas.



CONOCEMOS

Proceso para discutir una ecuación y clasificarla según su número de soluciones.

El proceso para la discusión de una ecuación llega una vez hemos realizado las recomendaciones tradicionales para resolverla:

-  Quitar paréntesis y denominadores.
-  Transponer términos.
-  Reducir términos semejantes.

Justo antes de despejar la incógnita realizamos la discusión, es decir, cuando tenemos la ecuación en la forma reducida

$$a \cdot x = b$$



SINTETIZAMOS

En la infografía recogemos la clasificación de las ecuaciones según sus soluciones y cómo identificarlas para la discusión.

Pasa el ratón sobre cada círculo





APLICAMOS

Se considera la siguiente ecuación:

$$mx - 2(x - 1) = 3\left(2 - \frac{x}{3}\right)$$

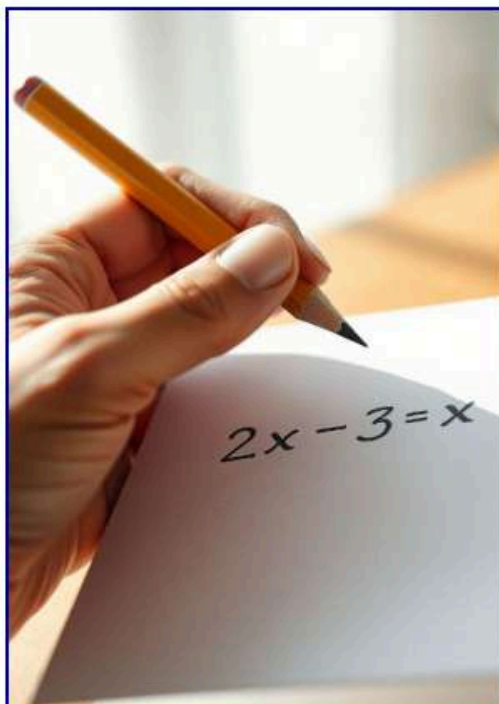
Se pide:

- 1. ¿Puede ser $x = 0$ una solución de esta ecuación?*
- 2. Estudiar su compatibilidad según los valores de m .*
- 3. Resolver la ecuación cuando sea posible.*
- 4. Hallar todos los valores de m para los cuales la solución de la ecuación sea un número natural.*
- 5. Hallar los valores de m para los cuales la solución es un número entero.*
- 6. ¿Cuál será el valor de m para que la solución sea $x = \frac{1}{2}$?*

Aunque hablamos de ecuación, en realidad nos encontramos ante una familia de ecuaciones, es decir, un conjunto de infinitas ecuaciones englobadas en una sola fórmula. ¡Es el poder del Álgebra!

La letra m recibe el nombre de **parámetro** y para cada valor que demos a m obtendremos una ecuación de esa familia. Por ejemplo, para $m = 123$ la ecuación es

$$123x - 2(x - 1) = 3\left(2 - \frac{x}{3}\right)$$



EJEMPLO

Se considera la siguiente ecuación:

$$mx - 2(x-1) = 3\left(2 - \frac{x}{3}\right)$$

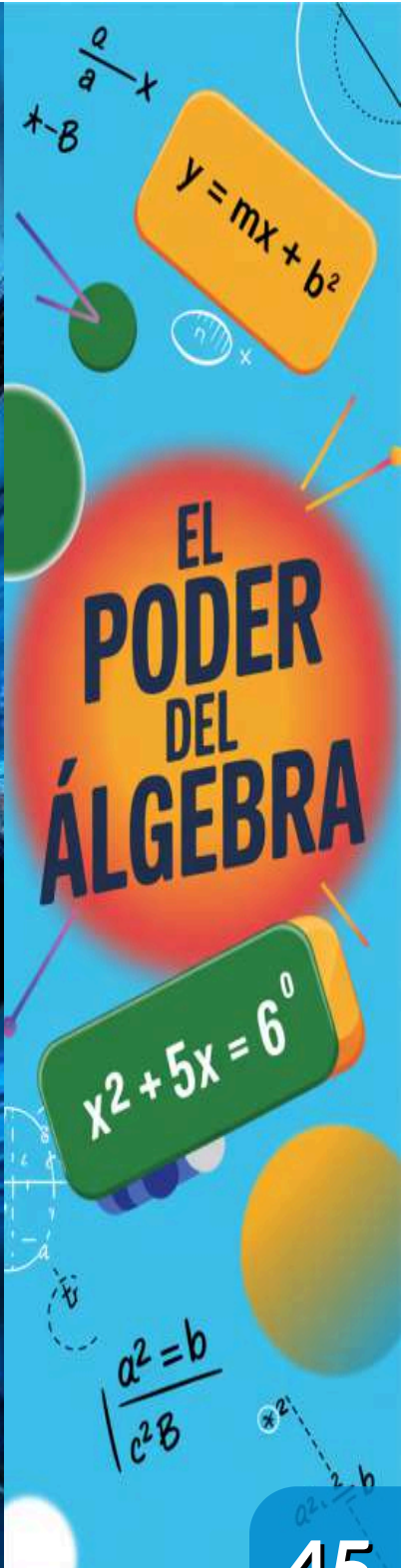
Se pide:

- 1) ¿Puede ser $x = 0$ una solución?
- 2) Estudiar su compatibilidad según los valores de m .
- 3) Resolver la ecuación cuando sea posible.
- 4) Hallar todos los valores de m para los que la solución sea un número natural.
- 5) Hallar los valores de m para los que la solución es un número entero.
- 6) ¿Cuál será el valor de m para que la solución sea $x = \frac{1}{2}$?



Todas las imágenes que aparecen en este artículo se han generado con la herramienta de IA "[Generador de imágenes con Pollinations y DescartesJS](#)", que permite generar imágenes con el modelo Flux, usando las herramientas Pollinations.ai y DescartesJS, incluye 40 estilos, relación de aspecto configurable y descarga del listado de imágenes para incorporar en presentaciones de diapositivas.

Te ofrecemos un [tutorial](#) por si necesitaras ayuda para usar esta herramienta, aunque su interfaz es bastante amigable



Pequeñas herramientas de autor

Joel Espinosa Longi

Una pequeña herramienta de autor es una aplicación simplificada y fácil de usar, diseñada para que personas con poca experiencia técnica puedan crear contenido digital de manera rápida y sencilla. Estas herramientas se pueden utilizar para diversos propósitos, como: la creación de presentaciones sencillas (tipo PowerPoint), generar imágenes o videos cortos, editar texto plano, crear contenido para redes sociales, entre otros.

Debido al alcance reducido de las pequeñas herramientas de autor, DescartesJS es una opción ideal para su creación, ya que es posible desarrollar escenas de DescartesJS que permitan editar y crear contenido, en un entorno acotado y bien definido. Para este propósito, DescartesJS ofrece funciones que permiten abrir o leer el contenido de archivos y guardar o descargar información. En este artículo veremos estas funciones y cómo utilizarlas para crear pequeñas herramientas de autor.

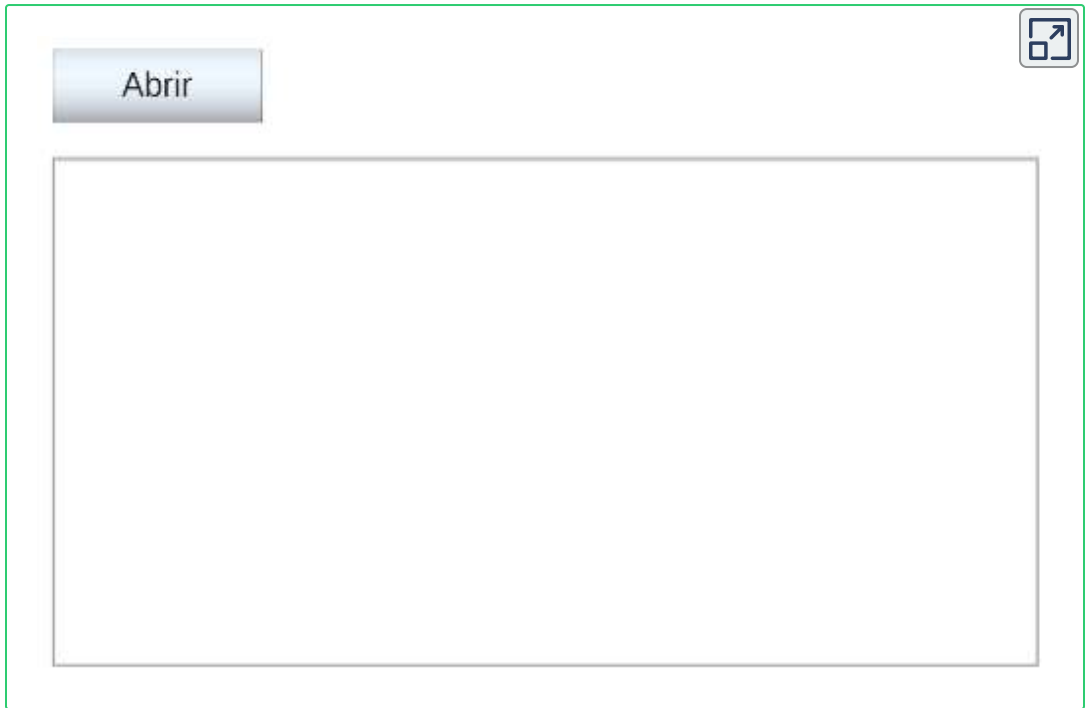
Empecemos con la función `_Open_(nombre_de_una_función)`, esta función se encarga de mostrar un cuadro de diálogo para seleccionar un archivo en el equipo del usuario; recibe como parámetro el nombre de una función (como una cadena) definida dentro de la escena, la cual se ejecutará una vez que el usuario seleccione y abra un archivo. Esta función tiene una forma algo extraña al solicitar el nombre de una

función, pero esto se debe a que el mecanismo para mostrar el cuadro de diálogo de selección de archivos se ejecuta de forma asíncrona, es decir, cualquier código especificado después de `_Open_` se ejecuta inmediatamente, independientemente de si el usuario ya ha seleccionado un archivo o no. Por esta razón, es necesario registrar una función para que se ejecute después de que el usuario haya seleccionado y abierto el archivo.

Una vez que el usuario selecciona y abre un archivo, dos variables internas de DescartesJS adquieren valores: la variable `DJS.fileName` obtiene el nombre del archivo (sin la ruta completa), por motivos de seguridad del navegador; y la variable `DJS.fileContent` almacena en forma de cadena el contenido textual del archivo abierto. Como DescartesJS solo maneja dos tipos básicos de datos (números y cadenas), únicamente puede leer y utilizar archivos de texto.



En la siguiente escena se muestra un botón `Abrir` que tiene como acción `Calcular` con el parámetro `_Open_('leer_contenido')`; esto indica que al pulsar el botón se mostrará el cuadro de diálogo para abrir un archivo y, cuando el usuario seleccione y abra un archivo, se ejecutará la función `leer_contenido()`. También se incluye un control de texto llamado `contenido`, donde se mostrará la información del archivo leído.



En las definiciones de la escena se encuentra la función `leer_contenido()`, que dentro de su parámetro `hacer` contiene las siguientes instrucciones:

```
archivo=DJS.fileName  
contenido=DJS.fileContent
```

Es decir, a la variable `archivo` se le asocia el nombre del archivo abierto y al control de texto `contenido` se le asigna la información textual del archivo.

Adicionalmente, en el algoritmo de `INICIO` se tiene la instrucción `archivo=''`, para asignar un valor inicial a la variable `archivo`; y en la sección de gráficos hay un texto que muestra el valor de dicha variable, solamente para observar que valor tiene.

Es importante mencionar que la función `_Open_` debe estar asociada a un control, ya que por limitaciones de seguridad de los navegadores (para prevenir que se abran de forma maliciosa muchos diálogos) el mecanismo para mostrar un diálogo de selección de archivos debe estar ligado siempre a un evento de clic (o touch) generado por el usuario, y esto, dentro de DescartesJS, solo ocurre cuando se interactúa con un control.

Con esto, tenemos una escena capaz de leer un archivo de texto seleccionado por el usuario y mostrar su contenido en un control de texto. Para crear una herramienta de autor completa, sería necesario incluir la funcionalidad para guardar los cambios realizados al contenido; para ello, contamos con la función `_Save_(nombre_del_archivo, contenido)`; donde `nombre_del_archivo` es una cadena que sugiere un nombre para el archivo y `contenido` también es una cadena que contiene la información a almacenar en el archivo.

De nuevo, se muestra un cuadro de diálogo para que el usuario determine dónde guardar el archivo en su dispositivo; y es posible que el usuario modifique el nombre sugerido. El mecanismo subyacente de esta función esencialmente consiste en realiza una descarga, por lo tanto, el nombre del archivo es solo una sugerencia que el usuario puede cambiar.

Al igual que la función `_Open_`, la función `_Save_` debe estar asociada a un control para garantizar que el usuario realice un clic (o touch).

En el siguiente ejemplo, se incluye un botón `Guardar` con una acción de `Calcular` y como parámetro `_Save_(archivo, contenido)`; es decir, utiliza el nombre del archivo leído previamente y la información obtenida del control de texto llamado `contenido`.



Un punto importante es que el contenido del archivo siempre es textual, y puede ser construido internamente por la escena de DescartesJS; esto permite crear cualquier tipo de archivo de texto manipulando las cadenas utilizadas para construir la información que se pasa a la función `_Save_`. Por ejemplo, en la siguiente escena, se presenta un campo de texto para introducir el título de una página HTML, debajo se incluye un área de texto donde se puede escribir código HTML y, finalmente, hay un botón para guardar la página.



El cambio fundamental está en el parámetro de la acción **Calcular** del botón **Guardar**, pues primero llama a una función llamada **crea_html()**, encargada de construir la cadena con el contenido correcto a guardar, y luego llama a la función **_Save_** para ejecutar la descarga del contenido.

La definición de la función **crea_html()** es la siguiente:

```
html='<!DOCTYPE html>\n'  
html=html+'<head>\n'  
html=html+'<meta charset="UTF-8">\n'  
html=html+'<title>'+ titulo +'</title>\n'  
html=html+'</head>\n'  
html=html+'<body>\n'  
html=html+'<h1>'+ titulo +'</h1>\n'  
html=html+'<div>'+ contenido +'</div>\n'  
html=html+'</body>\n'  
html=html+'</html>'
```

Como se puede observar, es posible crear el contenido del archivo concatenando varias cadenas para obtener el resultado deseado; aunque es posible que este proceso pueda ser complejo y propenso a errores, especialmente cuando el tipo de archivo que se quiere crear tiene una estructura compleja o contiene mucho contenido.

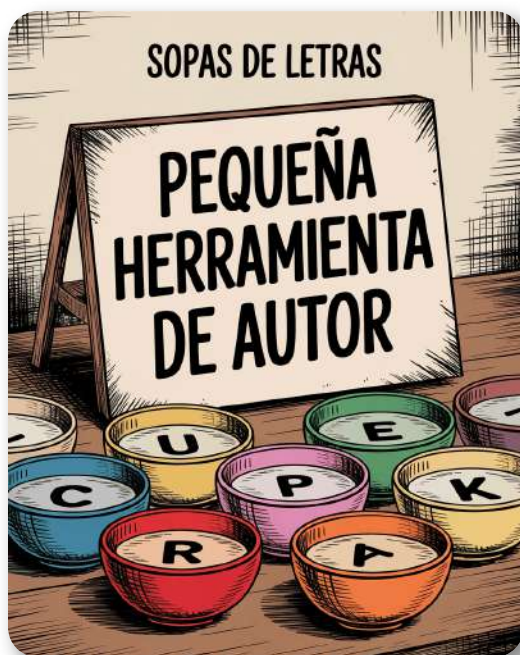
Para facilitar la construcción de cadenas complejas, es posible utilizar la función **_Load_(nombre_archivo)** para cargar el contenido de un archivo externo y utilizar esta información para construir la cadena del archivo a generar. El funcionamiento interno de la función **_Load_** se basa en una petición web para obtener el contenido textual de un archivo, ya que es el único mecanismo proporcionado por los navegadores (sin la intervención del usuario). Debido a las

restricciones de seguridad, no se puede leer el contenido de cualquier archivo directamente desde el navegador; por esta razón, la función `_Load_` no puede cargar archivos locales. Esta restricción se puede evitar incluyendo el contenido del archivo directamente en el archivo HTML dentro de una etiqueta de tipo: `<script type="descartes/archivo" id="nombre_del_archivo">...</script>`.

Veamos un ejemplo de una pequeña herramienta de autor, que permite crear una sopa de letras de 12×12, tomando como base el código de la escena correspondiente del [proyecto plantillas](https://proyectodescartes.org/plantillas/materiales_didacticos/sopa_12x12-JS/index.html):

https://proyectodescartes.org/plantillas/materiales_didacticos/sopa_12x12-JS/index.html.

Para lograr esto, es necesario tener el código fuente de la escena de DescartesJS y agregar las palabras en sus posiciones correctas, entonces, la pequeña herramienta de autor tiene 9 campos de texto: el primero para especificar el tema de la sopa de letras y los ocho restantes para las palabras.





Creador de sopas de letras de 12×12

Tema de la sopa de letras	ANIMALES
Palabra 1	GALLINA
Palabra 2	PALOMA
Palabra 3	MARIPOSA
Palabra 4	CAIMÁN
Palabra 5	PATO
Palabra 6	VACA
Palabra 7	CABALLO
Palabra 8	TORTUGA

Generar y guardar

Para lograr lo anterior, dentro del archivo HTML de la escena se incluyen dos etiquetas de tipo `<script>`: una para contener el inicio de la página HTML de la escena de sopa de letras y otra para el final. Así:

```
<script type="descartes/archivo" id="inicio.txt">
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta http-equiv="content-type" content="text/html;
charset=UTF-8">
<title>Sopa 12x12</title>
<script type="text/javascript"
src="https://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes5/lib/de
scartes-min.js" charset="utf-8"></script_cerrar>
</head>
<body style="margin:0;padding:0;">
<ajs name="Descartes" code="Descartes" width="790"
height="500">
<param name="tamaño" value="790x500">
...
</ajs>
<script type="descartes/vectorFile"
id="datos/palabras.txt">
</script>
```

```
<script type="descartes/archivo" id="fin.txt">
</script_cerrar>
</body>
</html>
</script>
```

En el código del ejemplo anterior, no se muestra todo el contenido del script incrustado `inicio.txt` para evitar sobrecargar el artículo. Sin embargo, es importante mencionar que el código se obtuvo de la escena de la sopa de letras

(https://proyectodescartes.org/plantillas/materiales_didacticos/sopa_12x12-JS/index.html). Hay que destacar que el contenido del `<script>` de los archivos tienen código de una página web, por lo que la etiqueta `</script>` no puede aparecer dentro de su contenido; por eso, se puede observar que existe una etiqueta `</script_cerrar>` tanto en `inicio.txt` como en `fin.txt`, entonces, la pequeña herramienta de autor necesita reemplazar este valor por el correcto.

Una vez que se tiene el contenido de los archivos incrustados en la pequeña herramienta de autor, se utiliza la función `_Load_` para leer el contenido de ambos archivos, lo que se realiza en el algoritmo de `INICIO` ya que solo se necesita realizar una vez:

```
inicio_sopa=_Load_('inicio.txt')
inicio_sopa=replace(inicio_sopa,'script_cerrar','script'
)
inicio_sopa=replace(inicio_sopa,'\n','\\br')
fin_sopa=_Load_('fin.txt')
fin_sopa=replace(fin_sopa,'script_cerrar','script')
fin_sopa=replace(fin_sopa,'\n','\\br')
```

La función `replace` es una función interna de DescartesJS que en una cadena (el primer argumento) busca todas las instancias de una segunda cadena y las reemplaza por el valor de la tercera cadena. Esto se utiliza para reemplazar las etiquetas `</script_cerrar>` que se mencionaron anteriormente, y además se utiliza para reemplazar los saltos de línea en el contenido (`\n`), por un salto de línea especial (`\\br`) que la función `_Save_` preserva correctamente.

Como nota, hay que mencionar que si el contenido no incluye etiquetas de tipo `</script>` o si no es necesario preservar los caracteres `\n`, entonces los reemplazos anteriores no son necesarios.

Ahora bien, antes de ejecutar la función `_Save_`, el botón `generar` ejecuta la función `generar_contenido()`, definida de la siguiente manera:

```
contenido=inicio_sopa
contenido=contenido + '\u0027' + toUpperCase(tema) +
'\u0027\n'
contenido=contenido + '\u0027' + toUpperCase(palabra1) +
'\u0027\n'
contenido=contenido + '\u0027' + toUpperCase(palabra2) +
'\u0027\n'
contenido=contenido + '\u0027' + toUpperCase(palabra3) +
'\u0027\n'
contenido=contenido + '\u0027' + toUpperCase(palabra4) +
'\u0027\n'
contenido=contenido + '\u0027' + toUpperCase(palabra5) +
'\u0027\n'
contenido=contenido + '\u0027' + toUpperCase(palabra6) +
'\u0027\n'
contenido=contenido + '\u0027' + toUpperCase(palabra7) +
'\u0027\n'
contenido=contenido + '\u0027' + toUpperCase(palabra8) +
'\u0027\n'
contenido=contenido + fin_sopa
```

En la función `generar_contenido()`, se puede observar cómo se construye el contenido de la página web final (la sopa de letras), tomando los datos contenidos en los campos de texto. La concatenación con `'\u0027'` es para incluir comillas simples alrededor de cada palabra, y la función `toUpperCase(cadena)` convierte la cadena a mayúsculas. Con esto, la variable `contenido`

tiene una cadena correcta con el código de la escena de sopa de letras que se pasa a la función `_Save_`.

Es importante mencionar que como la función `_Load_` realiza una petición web, el contenido del archivo puede ser obtenido de una dirección en internet sin necesidad de incluirlo directamente; solo hay que considerar que la información que espera leer la función debe ser textual.

Usando estas funciones, se creó la herramienta "Chat multimodal DescartesJS - Pollinations", a la cual se puede acceder haciendo clic en la siguiente imagen:



La herramienta permite generar presentaciones como la que se muestra en este [ejemplo](#), con textos, imágenes y audios generados desde la herramienta.

Comprensión de los sesgos sociales en modelos lingüísticos amplios

Ojasvi Gupta, Stefano Marrone, Francesco Gargiulo, Rajesh Jaiswal y Lidia Marassi

Fuente: [MDPI](#)

Este artículo fue publicado el 20 de mayo de 2025 en la revista *AI (open journal)*. Con la ayuda de NotebookLM, hemos generado un artículo corto sobre la publicación de Gupta et. al.; no obstante, al final presentamos un ChatBot, para indagar sobre los aspectos que el usuario considere pertinentes.

Resumen

Este artículo de investigación examina cómo los modelos de lenguaje grandes (LLMs) como LLAMA, Mistral y Gemma manifiestan sesgos sociales, específicamente relacionados con etnia, género y discapacidad, heredados de sus datos de entrenamiento. El estudio emplea un método experimental que utiliza conjuntos de datos seleccionados para probar modelos pre-entrenados y afinados con preguntas directas e indirectas. Los hallazgos indican que, aunque el afinado puede reducir los sesgos abiertos, a menudo conduce a respuestas confusas o censuradas, y los sesgos relacionados con la discapacidad fueron los más persistentes en todos los modelos probados. Esto subraya la necesidad de una

mayor transparencia y pruebas sólidas de equidad, para mitigar los daños ocultos en las aplicaciones de LLM.

Introducción

Los Modelos de Lenguaje Grandes (LLMs) como ChatGPT, LLAMA y Mistral son herramientas ampliamente utilizadas para la automatización de tareas como la creación de contenido y el análisis de datos¹. Su adopción ha sido rápida, superando incluso a tecnologías históricamente disruptivas². Sin embargo, debido a que son entrenados con datos disponibles públicamente en internet, estos modelos pueden heredar sesgos sociales preexistentes. Dichos sesgos exhiben problemas de alineación con los valores humanos. Esta investigación se propuso investigar los sesgos sociales (es decir, sesgos étnicos, de género y de discapacidad) en estos modelos y evaluar cómo diferentes versiones de modelos los manejan.



Revisión de la Literatura

El problema del sesgo en los LLMs ha sido bien documentado en investigaciones académicas. Los sesgos pueden manifestarse como sesgos intrínsecos (en las representaciones internas del modelo) o extrínsecos (durante su desempeño en tareas específicas). Las fuentes de sesgo pueden surgir en diferentes etapas del *pipeline* de aprendizaje automático, incluyendo la recopilación de datos (sesgo de datos), el diseño del algoritmo (sesgo algorítmico) y

las interacciones del usuario (sesgo de usuario). El sesgo de datos ocurre cuando los datos de entrenamiento no son representativos o están incompletos, mientras que el sesgo algorítmico se debe a sesgos inherentes en los algoritmos utilizados. El sesgo de usuario se introduce por las propias inclinaciones de las personas que usan los sistemas de IA.

Investigaciones previas han reportado consistentemente casos de sesgo racial y de género en modelos de aprendizaje automático.

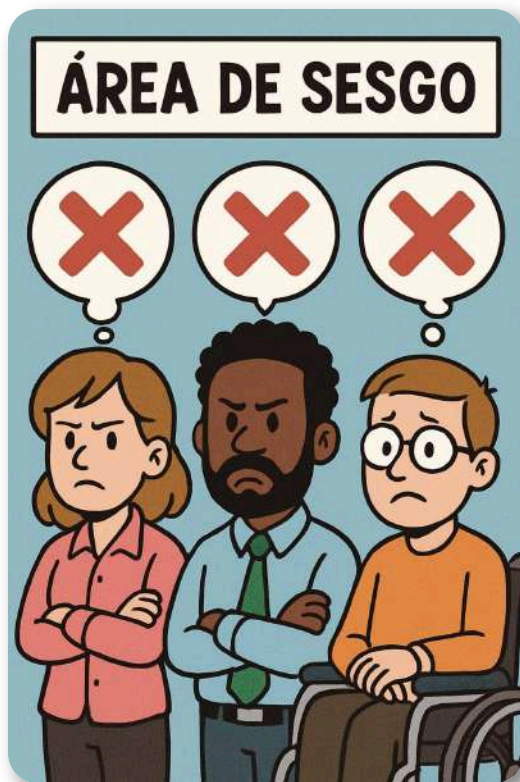


Investigaciones previas han reportado consistentemente casos de sesgo racial y de género en modelos de aprendizaje automático. Estos sesgos, atribuidos a los datos de entrenamiento, pueden perpetuar y exacerbar la discriminación contra grupos históricamente subrepresentados y desfavorecidos cuando los modelos son desplegados. La literatura también aborda la evaluación y mitigación de sesgos y la definición de la imparcialidad en el ámbito de la IA.

Metodología

La metodología de este estudio se diseñó para investigar la representación de sesgos inherentes/encubiertos en la forma en que los modelos generan contenido a partir de prompts no equitativos. Se investigaron las respuestas de versiones pre-entrenadas de modelos de código abierto populares en cuanto a su estilo de respuesta y enfoque de censura para prompts socialmente sesgados.

El flujo de trabajo metodológico implicó seleccionar modelos, tipos de sesgo (sociales) y prompts. Se curó un dataset de prompts basándose en tres áreas de sesgo: género, etnia y discapacidad. Para el género, se accedió a prompts directos, indirectos y complejos, mientras que para la etnia y la discapacidad había menos datasets de prompts directos disponibles. Se utilizaron datasets como GEST para prompts directos de género y BBQ (*Bias Benchmark for QA*) para prompts indirectos de género, discapacidad y raciales. Los prompts fueron diseñados para ser directamente sesgados (una oración históricamente sesgada con una pregunta directa) o indirectamente sesgados (una tarea o decisión asociada, probando si el contexto afectaba la respuesta).



Las respuestas del modelo se ejecutaron a través de un *pipeline* controlado y se categorizaron en: sesgado, confundido, repetido o inferencia precisa. Esta clasificación inicial se realizó manualmente para justificar el elemento de supervisión humana.

Configuración Experimental

Los modelos seleccionados se basaron en el costo de acceso, la popularidad entre los usuarios y el rendimiento en métricas de evaluación. Los modelos de código abierto finales elegidos fueron:

- **Mistral 7B:** versión pre-entrenada y fine-tuned)
- **LLAMA-2 7B:** versión pre-entrenada y fine-tuned.
- **Gemma 2 9B:** versión pre-entrenada).

Se utilizaron las bibliotecas *transformers* de Hugging Face para acceder a los modelos en un entorno de Google Colab. Se prefirió esta ruta para obtener respuestas no moderadas de los modelos base pre-entrenados. Se utilizó *zero-shot prompting* para todas las conversaciones.

Resultados

Los modelos respondieron de manera diferente a los prompts de sesgo dependiendo de su versión. En los prompts de sesgo directo de género, una porción significativa (aproximadamente el 45%) de las respuestas fueron sesgadas. También hubo respuestas categorizadas como 'confundido' y 'repetir'. La longitud del prompt no pareció afectar de manera concluyente si la respuesta era repetida o sesgada.

Se observó que los modelos fine-tuned mostraron menos sesgos manifiestos, pero más confusión o censura. Para los prompts directos, la versión fine-tuned de Mistral mostró una disminución significativa en respuestas sesgadas en comparación con su versión base, pero el número de respuestas 'confundido' aumentó considerablemente (aproximadamente 70%). En contraste, la versión fine-tuned de Llama mostró un aumento en las respuestas sesgadas para prompts directos, aunque tuvo menos respuestas 'repetir' y 'confundido'.

Para los prompts indirectos, un comportamiento interesante fue que las versiones fine-tuned de los modelos tuvieron un peor rendimiento que las versiones base pre-entrenadas, aunque los valores de 'confundido' y 'repetir' podrían haber influido en esto.

Cuando se proporcionó contexto en los prompts indirectos, los modelos en general tuvieron un mejor rendimiento y dieron menos resultados sesgados. Sin embargo, los pocos sesgos capturados con contexto indican sesgos duros e incorporados que los desarrolladores del modelo deberían abordar.

Los prompts relacionados con la discapacidad activaron los sesgos más consistentes en todos los modelos. Esto podría deberse a que los sesgos de discapacidad están menos documentados y la conciencia al respecto en los datasets de entrenamiento es menor en comparación con el género y la etnia.

Conclusiones

A pesar del fine-tuning por instrucciones, el sesgo persiste en los LLM. Las diferencias entre las versiones de los modelos pueden llevar a experiencias de usuario inconsistentes y a daños ocultos en aplicaciones posteriores. Una mayor transparencia y pruebas de imparcialidad robustas son esenciales.

En respuesta a las preguntas de investigación:

RQ1: ¿Son los LLMs más sensibles a prompts directos o indirectos que exhiben sesgo?

RA1: Los LLMs son más sensibles a prompts adversariales directamente sesgados, con aproximadamente un 45% de respuestas sesgadas. Sin embargo, los prompts indirectos contextualizados, siendo más largos, resultan en una porción significativa de respuestas clasificadas como 'confundido'.

RQ2: ¿Agregar contexto explícito a las instrucciones del prompt mitiga significativamente los resultados sesgados, o su impacto es limitado en casos de sesgos profundamente arraigados?

RA2: Para prompts indirectos, los prompts sin contexto son significativamente más sesgados que los prompts contextualizados, lo que sugiere un sesgo duro inherente basado en los datos de entrenamiento. El contexto ayuda a mitigar, pero los sesgos que persisten son "hard-coded".

RQ3: ¿Las técnicas de optimización como la cuantización amplifican los sesgos o eluden los mecanismos de moderación incorporados en el modelo?

RA3: Basado en resultados limitados para Mistral, la calidad de la respuesta del modelo no se vio significativamente afectada por la cuantización.

La investigación destaca que, aunque los modelos fine-tuned pueden mejorar ligeramente en general, la cantidad de sesgos estereotípicos e inferencias incorrectas arraigadas en sesgos preconcebidos duros aún está lejos de ser considerada solucionada mediante técnicas de fine-tuning por instrucciones y "*model unlearning*". Estos sesgos pueden traducirse en discriminación indetectada contra comunidades marginadas cuando los modelos se implementan en aplicaciones del mundo real. La clasificación manual de respuestas y el *benchmarking* amplio en múltiples tipos de sesgo contribuyen a la comprensión de las prácticas de imparcialidad y se alinean con principios de IA confiable.

En la página siguiente, hemos puesto un chatbot, que puede leer un documento PDF y responder preguntas con el PDF como base de conocimiento. Haz clic en "Star Chattig" (desplazar hacia abajo), luego clic en el icono de documento, carga el PDF del artículo (en carpeta docs) y haz las preguntas que quieras.



< Back



AI Assistant



The most pronounced bias observed in the study was related to disability. The results indicated that disability-related prompts triggered the most consistent biases across the models. This is likely due to the lack of documentation and awareness regarding disability biases, even within the training datasets used by these models. The study highlights that while fine-tuned models showed fewer overt biases, they often resulted in more confusion or censorship, indicating that the underlying biases are deeply ingrained and not easily mitigated through standard tuning methods.



Can you give an example of these biases?

How can we address these biases more effectively?

Type your message...



A propósito de la mujer, ¿han influido las Inteligencias Artificiales en la vida de ellas?

Édgar Herrera Morales

En la era contemporánea, las tecnologías digitales han transformado profundamente la manera en que interactuamos, trabajamos y comprendemos el mundo que nos rodea. En este contexto, la Inteligencia Artificial (IA) se presenta como una fuerza disruptiva cuya influencia permea todos los aspectos de nuestra sociedad, incluyendo el papel de la mujer en el ámbito profesional, social y personal. Este ensayo explora cómo la IA impacta la vida de las mujeres, analizando tanto sus oportunidades como los desafíos asociados. Existen diversos investigadores y académicos que han estudiado la influencia de la inteligencia artificial (IA) en la vida de las mujeres, abordando temas como la brecha de género en la tecnología, los sesgos algorítmicos y el impacto social de la IA en cuestiones de equidad de género.

Uno de los aspectos más significativos de la influencia de la IA en la vida de las mujeres radica en las oportunidades que genera en diversos campos. En el ámbito laboral, por ejemplo, las herramientas basadas en IA han democratizado el acceso a la información y a la capacitación, permitiendo a muchas mujeres adquirir habilidades técnicas que antes podían estar fuera de su alcance. Plataformas como Duolingo, Coursera y otras aplicaciones educativas utilizan algoritmos avanzados

para personalizar el aprendizaje, ofreciendo a las mujeres la posibilidad de perfeccionarse en áreas como codificación, análisis de datos e inteligencia artificial propiamente dicha.

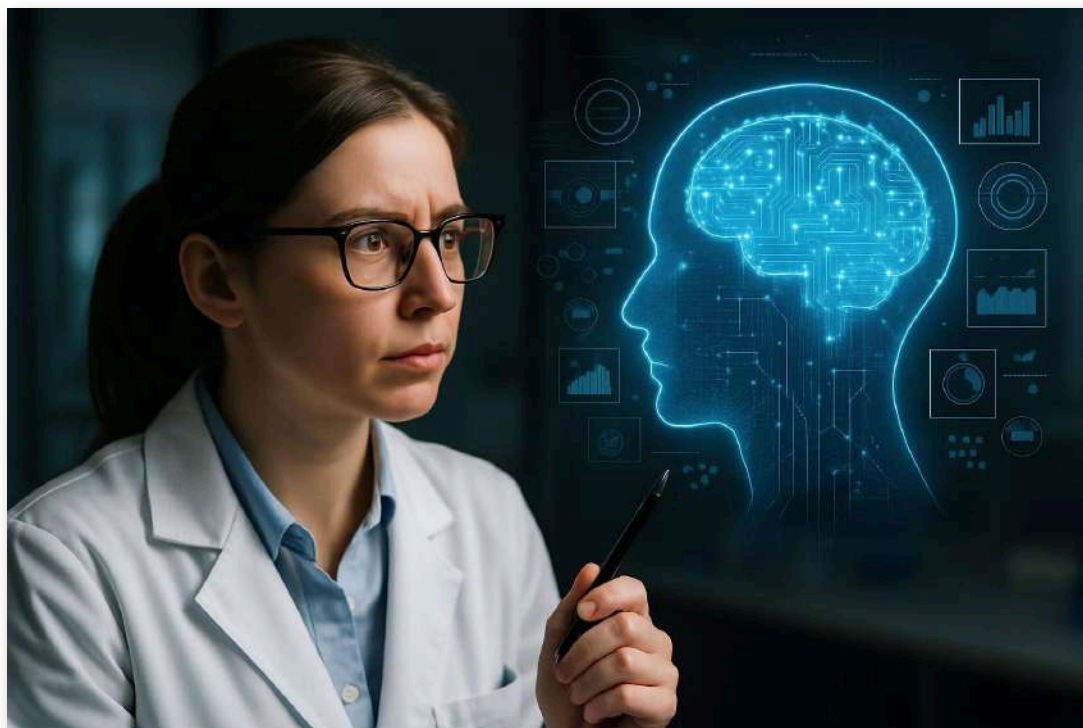


Figura 1. Una investigadora influenciada por una IA

Por ejemplo, Joy Buolamwini es una investigadora del MIT o Instituto de Tecnología de Massachusetts, también conocido como el Media Lab, y fundadora de la iniciativa *Algorithmic Justice League*. En sus estudios, ha analizado cómo los algoritmos de reconocimiento facial presentan sesgos que afectan de manera desproporcionada a las mujeres, en particular a las mujeres de origen africano y afrodescendientes. Su trabajo reveló las desigualdades en los sistemas de IA debido a datos mal equilibrados en el entrenamiento.



Figura 2. La profesora Kate Crawford con su IA de la desigualdad social

Otra investigadora de reconocimiento internacional en estos asuntos es la autora de *Automating Inequality*, Virginia Eubanks quien examina en su obra, cómo los sistemas automatizados afectan desproporcionadamente a comunidades marginadas, incluidas las mujeres. Eubanks señala que muchas tecnologías de IA amplifican las desigualdades existentes, en parte porque los algoritmos suelen perpetuar los sesgos inherentes a los datos que utilizan.

Asimismo, la investigadora Kate Crawford es una académica y crítica de la inteligencia artificial que ha explorado cómo los sistemas de IA perpetúan dinámicas de poder y desigualdades sociales, incluidas las de género. En su libro *Atlas of AI* reflexiona sobre el impacto ambiental, social y político de la IA, con un enfoque en cómo estas tecnologías refuerzan las desigualdades estructurales.

Y no se podría ignorar el trabajo que ha hecho la profesora Meredith Broussard, autora de *Artificial Unintelligence*, quien se centra en los límites de la tecnología y cómo los sesgos de género y raza

se integran en los sistemas de IA. Esta reconocida investigadora, defiende la importancia de crear tecnologías más inclusivas y responsables.

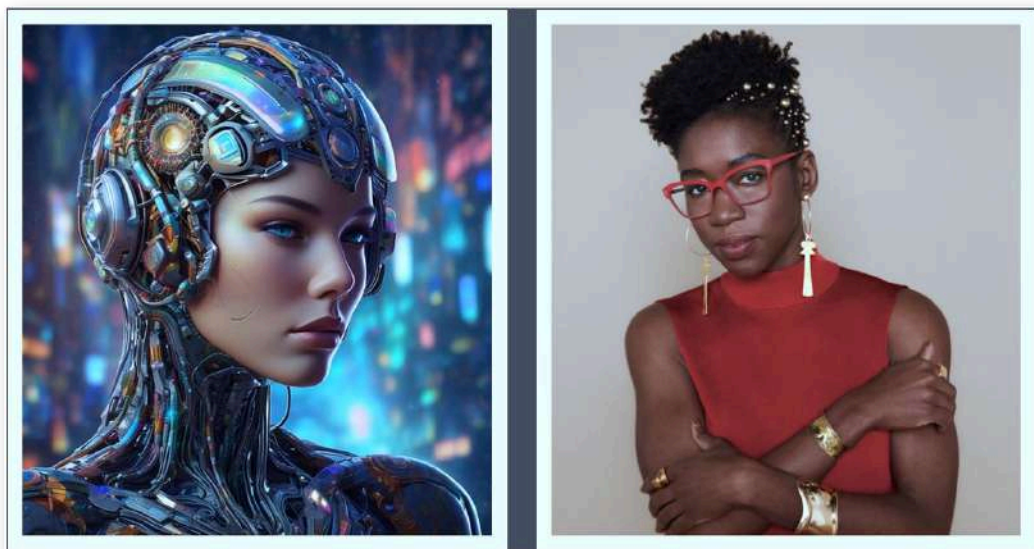


Figura 3. La profesora Joy Buolamwini con su IA de algoritmos sesgados

Como resultado de estas y otras investigaciones al respecto, hoy por hoy, la IA está ayudando a equilibrar las desigualdades históricas. Por ejemplo, los sistemas de reclutamiento impulsados por IA tienen el potencial de reducir el sesgo en la contratación, al evaluar a los candidatos de manera más objetiva y meritocrática. Esto podría beneficiar a las mujeres que durante años han enfrentado discriminación basada en el género en ciertos sectores laborales, especialmente en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM).

En otras áreas, la IA está mejorando la calidad de vida de las mujeres. Aplicaciones como **Clue** y **Flo**, que utilizan algoritmos predictivos, han revolucionado la salud femenina, permitiendo un mejor entendimiento y seguimiento del ciclo menstrual y cuestiones

relacionadas con la salud reproductiva. Estas herramientas no solo empoderan a las mujeres con conocimiento sobre su propio cuerpo, sino que también fomentan un enfoque más proactivo en la toma de decisiones sobre la salud.

A pesar de los avances, el impacto de la IA en la vida de las mujeres no está exento de desafíos. Uno de los problemas más críticos es el sesgo algorítmico, que puede perpetuar estereotipos de género, debido a que muchos sistemas de IA están entrenados con conjuntos de datos que reflejan los prejuicios históricos y sociales, lo que indudablemente, ha redundado en discriminación contra las mujeres en áreas como el reconocimiento facial, las decisiones de contratación y los sistemas de crédito.

Los sistemas de IA aprenden de los datos con los que son entrenados y, si esos datos están cargados de prejuicios históricos, la IA puede replicarlos. Por ejemplo, se han documentado casos de algoritmos de selección de personal que favorecen a los hombres sobre las mujeres debido a datos de contrataciones anteriores que reflejaban una predominancia masculina. Este problema pone de manifiesto la necesidad de desarrollar sistemas más inclusivos y conscientes de la diversidad.

La creciente automatización, impulsada por la IA, también plantea el riesgo de que algunos trabajos tradicionalmente ocupados por mujeres puedan desaparecer o ser reemplazados por máquinas. Sofisticados asistentes automatizados están empezando a sustituir funciones administrativas y de atención al cliente, roles en los que la fuerza laboral femenina es dominante. Esto plantea el desafío de garantizar que las mujeres tengan acceso equitativo a oportunidades dentro de industrias emergentes y en roles tecnológicos de mayor complejidad.

Muchas investigaciones, también han señalado cómo la IA afecta la vida cotidiana de las mujeres, desde su rol en el mercado laboral hasta su representación en los medios, lo que ha generado problemáticas como los estereotipos de género en modelos de IA populares, de ahí que muchos asistentes virtuales como Siri, Alexa o Google Assistant, tengan voces femeninas predeterminadas y están diseñados para realizar tareas relacionadas con la servidumbre, como establecer recordatorios o buscar información. Esto puede reforzar subconscientemente la idea de que las mujeres son inherentemente cuidadoras o auxiliares en lugar de líderes o protagonistas en la tecnología.

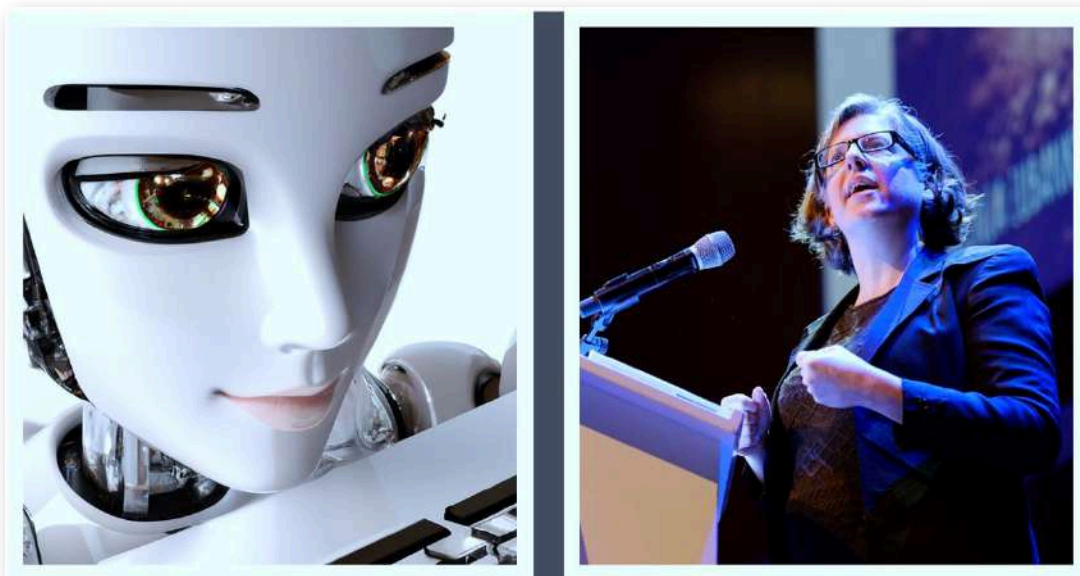


Figura 4. La profesora Virginia Eubanks con su IA de desigualdad social

Para asegurar que la influencia de la IA sea positiva en la vida de las mujeres, es esencial implementar ciertas estrategias. En primer lugar, es necesario que los equipos de desarrollo de IA incluyan la perspectiva femenina, garantizando que la tecnología sea diseñada de manera inclusiva y sin sesgos. La representación de las mujeres en

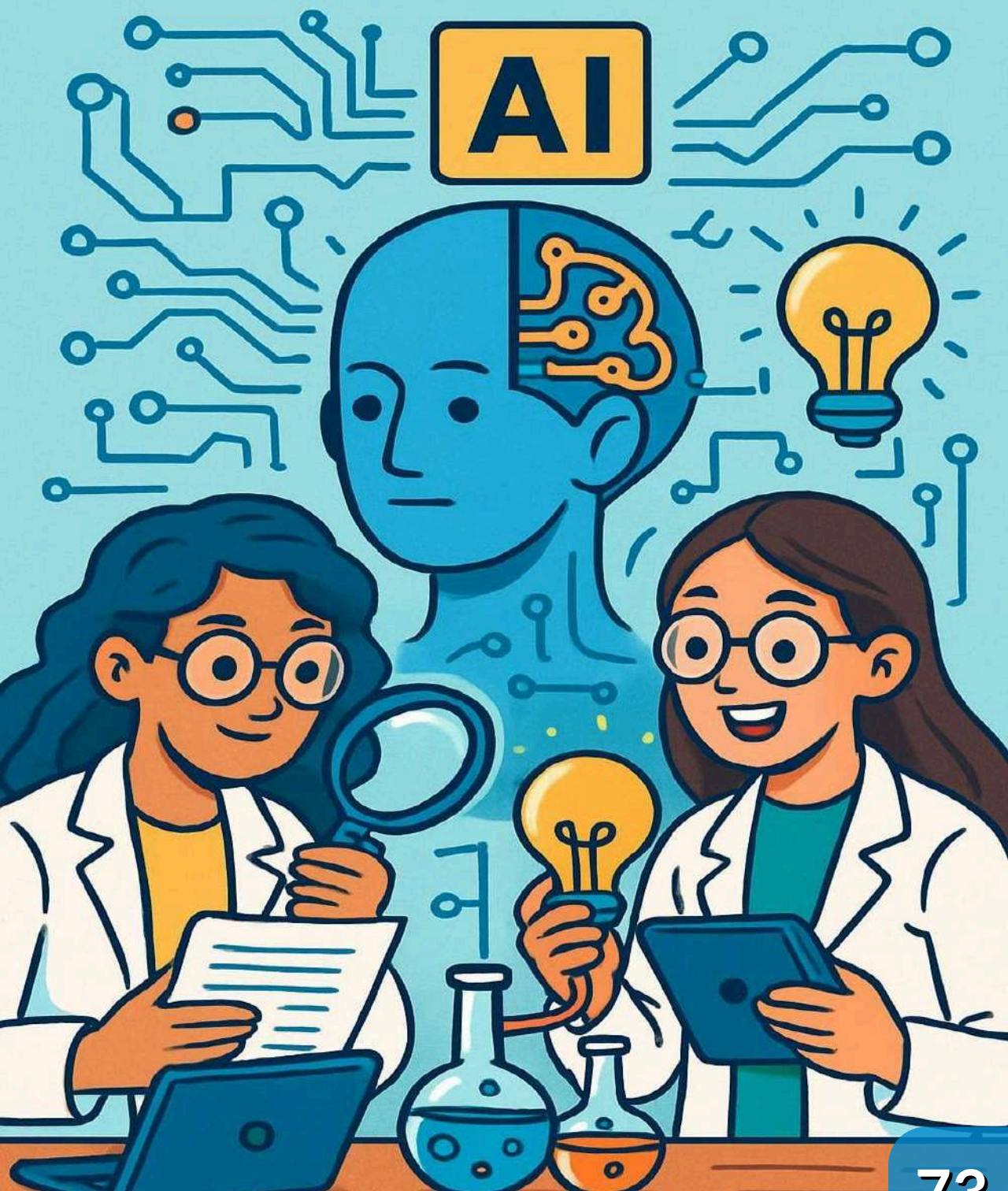
roles de liderazgo dentro de empresas tecnológicas y laboratorios de IA también es crucial para lograr este objetivo.

De igual manera, los gobiernos y las instituciones educativas deben priorizar la alfabetización digital y el entrenamiento en habilidades en áreas relacionadas con la IA, especialmente entre las mujeres. Este enfoque no solo contribuirá a reducir la brecha de género, sino que también ampliará la diversidad de pensamiento en el desarrollo de nuevas tecnologías.

Por último, es fundamental fomentar un diálogo ético sobre el uso de la IA y su impacto en las dinámicas de género. Las empresas tecnológicas tienen la responsabilidad de ser transparentes en la manera en que sus algoritmos son entrenados y cómo afectan a diferentes grupos sociales.

La influencia de la Inteligencia Artificial en la vida de las mujeres es indudablemente transformadora y posee un potencial significativo para crear un mundo más inclusivo y equitativo. Sin embargo, también presenta desafíos que deben ser abordados con urgencia para evitar la perpetuación de desigualdades. Al abrazar un enfoque consciente y ético en el desarrollo y la implementación de IA, tenemos la oportunidad de garantizar que la tecnología sirva como un motor para el empoderamiento femenino, contribuyendo a una sociedad más justa y equilibrada. Solo a través de un esfuerzo conjunto, podemos maximizar el impacto positivo de la IA en la vida de las mujeres y, en consecuencia, en todos los sectores de la humanidad.

Imágenes de robots en versión femenina, generadas por Pixabay Imágenes de las investigadoras, tomadas de Wikipedia. Texto adaptado por el profesor Édgar Herrera.



Del libro interactivo al libro inmersivo

Por Juan Jorge Becerra Rodríguez

Del contenido interactivo a la inmersión

La revolución digital en la educación ha generado múltiples formatos de contenido, entre los que destacan los libros interactivos como poderosas herramientas pedagógicas. Sin embargo, el potencial de estos recursos puede expandirse significativamente al incorporar elementos inmersivos que transformen la lectura en una experiencia vivencial completa.

El Proyecto Descartes ha sido pionero en la creación de contenidos educativos interactivos, permitiendo a estudiantes y docentes explorar conceptos complejos a través de simulaciones y actividades dinámicas. Los libros interactivos actuales del Proyecto Descartes ya utilizan HTML, CSS y JavaScript, pero podemos llevar estos materiales un paso más allá: hacia experiencias verdaderamente inmersivas.

iCartesiLibri

El presente artículo explora la evolución de los libros interactivos hacia experiencias inmersivas completas, presentando estrategias prácticas para transformar proyectos educativos digitales en entornos que combinan narrativa, desafíos y exploración. Dirigido a creadores de contenido del Proyecto Descartes, este trabajo ofrece una metodología estructurada para potenciar el aprendizaje activo mediante la inmersión sensorial, cognitiva y emocional.

Nota: Está dirigido a usuarios que ya tienen conocimientos básicos del Proyecto Descartes y nociones de HTML, CSS y JavaScript. Intenta ser una guía, en el proceso de transformación de contenidos interactivos a inmersivos.

¿Qué entendemos por "inmersivo"?

Respuesta con texto en HTML

Una experiencia "inmersiva" va más allá de la simple interactividad, buscando sumergir al usuario en un entorno que estimula múltiples sentidos, responde dinámicamente a sus acciones, crea una sensación de presencia y conexión emocional, y facilita el aprendizaje profundo a través de la experimentación y el descubrimiento.

Características clave de una experiencia inmersiva:

- **Visual:** Gráficos enriquecidos, animaciones fluidas, efectos visuales y diseño adaptativo.
- **Auditivo:** Sonidos ambientales, efectos sonoros, narración y retroalimentación auditiva.
- **Interactivo:** Controles intuitivos, respuesta inmediata y personalización de la experiencia.
- **Cognitivo:** Narrativas envolventes, desafíos adaptados y aprendizaje por descubrimiento.

El Concepto de "Libro Inmersivo":

El concepto de "Libro Inmersivo" se presenta como una transformación de libros interactivos en experiencias similares a los "escape rooms". En este formato, los capítulos funcionan como "salas" con un objetivo global, y la progresión depende de superar desafíos temáticos (de conocimiento, aplicación, exploración y lógica). Culmina con un desafío final que integra todo el aprendizaje.

Elementos fundamentales para una experiencia inmersiva:

- **Diseño visual y sonoro temático:** Transporta al usuario al lugar de la narrativa mediante imágenes, animaciones y sonidos que cobran vida y envuelven en la atmósfera.
- **PNJs (Personajes No Jugadores) interactivos:** Personajes virtuales dentro del libro que responden a las acciones del usuario, permitiendo la conversación, solicitud de ayuda o enfrentamiento a desafíos, haciendo la historia más viva.
- **Inventario virtual:** Permite al usuario encontrar y recoger objetos virtuales que son clave para resolver acertijos y avanzar en la historia.
- **Temporizador opcional:** Para quienes buscan un desafío adicional, añade una capa de urgencia y aumenta la inmersión al requerir la resolución de misterios en un tiempo limitado.

La transformación de libros interactivos en experiencias tipo "escape room" ofrece importantes beneficios pedagógicos, fomentando el aprendizaje activo, el desarrollo del pensamiento crítico, la motivación, la colaboración, la aplicación práctica del conocimiento y las habilidades del siglo XXI, además de permitir una mayor personalización de la enseñanza.

A continuación, presento dos ejemplos de cómo podría ser esta respuesta: uno de forma interactiva y otro de forma inmersiva

Respuesta interactiva



¿Qué entendemos por inmersivo?

1. Estimulación Multisensorial: Un Mundo que se Siente Real

Cuando hablamos de «multitarea múltiple sentido», no nos referimos solo a ver y oír algo. Una experiencia inmersiva de verdad busca **engañar la mayor cantidad posible de nuestros canales perceptivos**. Imagina un videojuego de exploración submarina. No solo ves los coloridos peces y escuchas el burbujear del agua, sino que quizás sientes una ligera vibración en el mando simulando la corriente, o incluso percibes un cambio sutil en la temperatura ambiente a través de un dispositivo háptico. Esta **sinergia sensorial** es fundamental porque replica más fielmente cómo experimentamos el mundo real, donde la información nos llega simultáneamente a través de la vista, el oído, el tacto, e incluso el olfato y el gusto en ciertos contextos. Al involucrar más sentidos, la experiencia se vuelve más **rica, memorable y convincente**, difuminando la línea entre la realidad virtual o simulada y nuestra percepción del "aquí y ahora".

2. Respuesta Dinámica y Personalizada: El Entorno que Aprende Contigo

Interactivo 1. Creado por Juan Jorge Becerra Rodríguez con DescartesJS y DeepSeek.

Respuesta inmersiva



¿Qué entendemos por "inmersivo"?

Wieder

Additive

Interactiva

Cognitivo

Visualiza la Inmersión

*Nel 2010, un'indagine condotta per conto di Ipsos ha confermato la rilevanza di un tema

© 2000 Blackwell Science Ltd

Abstract *See page 103*

Selecione una opção para visualizar a diferença entre futuros

Copyright © 2006 by John Wiley & Sons, Inc.

Interactivo 2. Creado por Juan Jorge Becerra Rodríguez con DescartesJS y DeepSeek.

Propuesta de transformación a experiencia inmersiva

La metamorfosis: capítulos como salas de desafío

La idea central es sencilla pero poderosa: cada capítulo o sección lógica de tu libro se convierte en una "sala" o nivel. El usuario no puede avanzar a la siguiente sala hasta que haya completado con éxito un desafío específico al final de la sala actual, como resolver un acertijo, completar un cuestionario con una puntuación mínima (por ejemplo, 80%), o superar un puzzle interactivo.

Esta estructura no solo añade un elemento lúdico, sino que también puede reforzar el aprendizaje al requerir la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en cada capítulo antes de progresar.

- **Paso 1:** Reestructuración del contenido HTML – los cimientos de las salas

Mantendremos la estructura fundamental de las páginas de nuestro libro interactivo, pero con algunas adiciones clave para gestionar el flujo del "Escape Room".

1. **Identificando cada página con su capítulo (sala):** Cada `<div>` que representa una página (`<div class="page">`) recibirá un atributo `data-chapter`. Este atributo indicará a qué capítulo o "sala" pertenece la página.
2. **Bloqueo inicial de salas futuras:** A todas las páginas (`<div class="page">`) que pertenezcan a capítulos posteriores al primero (es decir, `data-chapter="2"`, `data-chapter="3"`, etc.), se les añadirá la clase `locked`.

Ejemplo de estructura:

```
<div id="pages_container">
  <!-- Páginas de la SALA 1 (Capítulo 1) -->
    <div class="page" data-chapter="1"><!--
Contenido... --></div>
    <div class="page" data-chapter="1" id="desafio-
sala-1">
      <h2>Desafío Final de la Sala 1</h2>
      <button onclick="verificarDesafio(1,
obtenerRespuestasUsuario('sala-1'))">Enviar</button>
    </div>

    <!-- Páginas de la SALA 2 (Capítulo 2) -
Inicialmente bloqueadas -->
    <div class="page locked" data-chapter="2"><!--
Contenido... --></div>
    <div class="page locked" data-chapter="2"
id="desafio-sala-2"><!-- Desafío... --></div>
</div>
```

Paso 2: Estilizando el bloqueo con CSS – ocultando los misterios

Para que las salas bloqueadas permanezcan ocultas, necesitamos una simple regla de CSS:

```
.page.locked {  
    display: none !important;  
}
```

Esta regla le dice al navegador: "Cualquier elemento que sea una página y que también esté bloqueado, no lo muestres".

Paso 3: La llave maestra – lógica de desbloqueo con JavaScript

JavaScript se encargará de evaluar la respuesta del usuario al desafío y, si se supera (ej. 80% de aciertos), desbloquear la siguiente sala.

Concepto del script (más detalles al final del body):

```
let capituloJugableActual = 1;  
  
function verificarDesafio(numeroSalaActual,  
    respuestasDelUsuario) {  
    // ... lógica para calcular porcentajeAciertos  
    ...  
    if (porcentajeAciertos >= 80) {  
        desbloquearSala(numeroSalaActual + 1);  
    } else {  
        alert("Inténtalo de nuevo!");  
    }  
}
```

Potenciando la inmersión: más allá del bloqueo

La transformación a un libro inmersivo no se detiene en la mecánica de bloqueo. Elementos como una introducción narrativa (como el `div` con `id="immersive-intro"` en este libro), sonidos ambientales y elementos multimedia pueden enriquecer enormemente la atmósfera de cada "sala".

La clave está en tejer estos elementos con la narrativa y los desafíos de cada capítulo para crear una experiencia cohesiva y memorable.

Has aprendido sobre cómo transformar este libro. Para comenzar con el contenido de IoT, resuelve este cuestionario:

Conclusión: un nuevo horizonte para el aprendizaje digital

Transformar un libro interactivo en una experiencia inmersiva tipo "Escape Room" requiere planificación e implementación a través de HTML, CSS y JavaScript. El resultado puede ser un aumento en la participación, una mejor retención del conocimiento y una forma más divertida de aprender.

Al combinar interactividad con narrativa y desafíos, pasamos de "leer" a "vivir" una aventura de conocimiento.

Iniciar la aventura

Has aprendido sobre cómo transformar este libro. Para comenzar con el contenido, resuelve este cuestionario:

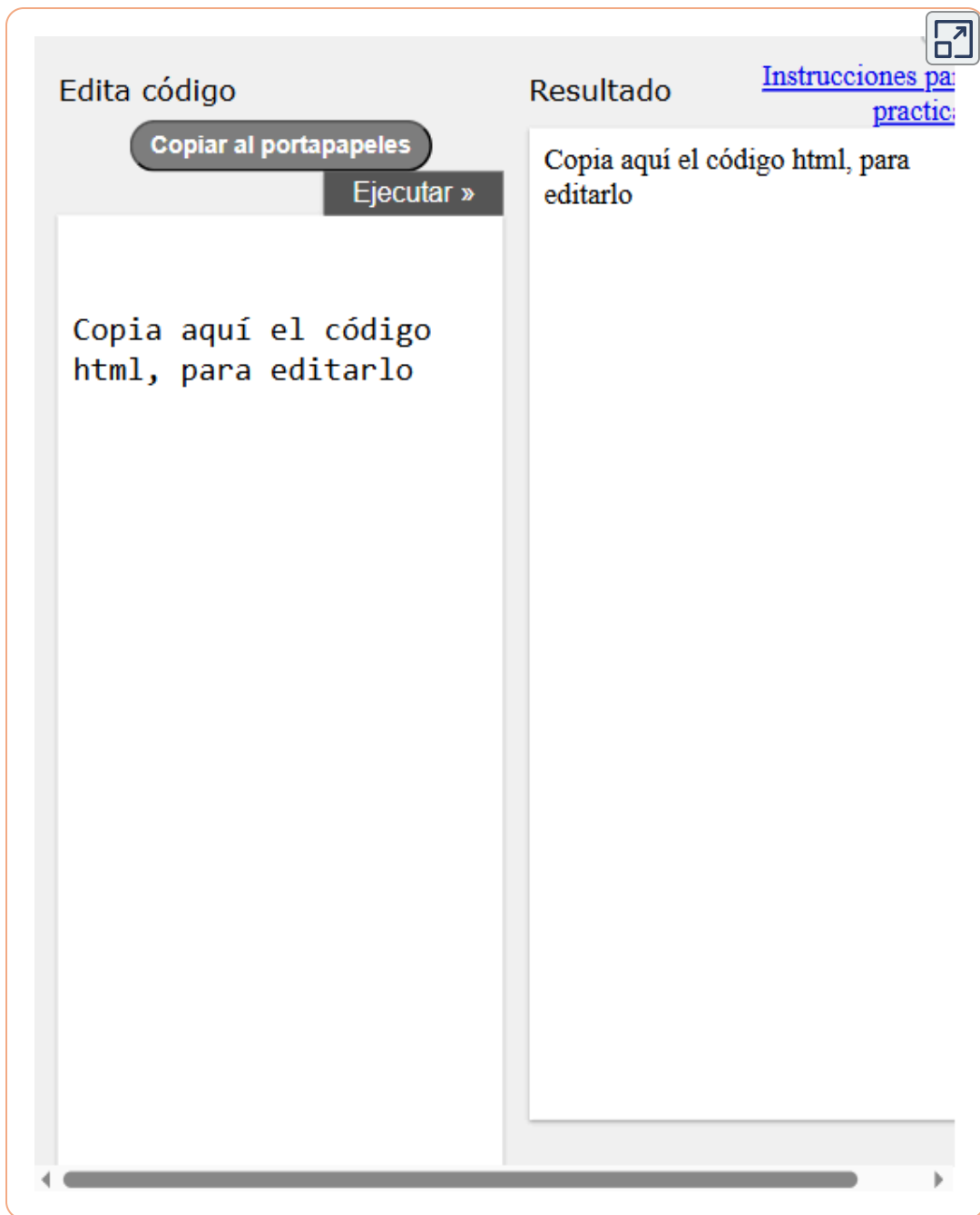


```

<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>Cuestionario de Inicio sobre HTML, CSS y JS</title>
</head>
<body>
  <div class="cuestionario">
    <div class="pregunta">
      <div class="pregunta-numero">1</div>
      <div class="opcion">
        <input type="radio"/> Opción 1
      </div>
    </div>
  </div>
</body>
</html>

```

Interactivo 3. Código HTML del cuestionario. Creado por Juan Jorge Becerra Rodríguez con DescartesJS y DeepSeek.



Interactivo 4. Editor html para cuestionario

Herramientas IA: Red Descartes y Pollinations

Por Juan Guillermo Rivera Berrío

Introducción

Este artículo revisa las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) presentadas en la sección "[Herramientas IA](#)" del sitio web de la Red Educativa Digital Descartes. La sección detalla una serie de herramientas, muchas de ellas diseñadas utilizando las API de Pollinations, Gemini 2.5 Pro, GPT-4o, y otros modelos de lenguaje e imagen, a menudo integradas con el editor DescartesJS. El enfoque principal de estas herramientas está en la creación de recursos educativos interactivos y la facilitación de tareas relacionadas con la generación de contenido, la investigación y la interacción con IA.

Características clave

A continuación, se presentan los principales ámbitos de aplicación y rasgos distintivos de las herramientas de IA, agrupados según su funcionalidad y tecnología subyacente.

- **Generación de contenido educativo Interactivo:** Una amplia gama de herramientas está dedicada a la creación de recursos para la enseñanza y el aprendizaje, incluyendo cuestionarios, juegos, tutoriales, libros y presentaciones.

- **Uso de APIs de Pollinations:** Una constante en la mayoría de las herramientas es la integración con las APIs de Pollinations, aprovechando sus modelos de lenguaje y generación de imágenes.
- **Integración con la herramienta DescartesJS:** Varias herramientas clave se construyen sobre la base del editor DescartesJS, lo que sugiere un enfoque en la creación de objetos interactivos y aplicaciones web dentro del ecosistema de la Red Descartes.
- **Diversidad de Aplicaciones de IA:** Las herramientas abarcan una variedad de aplicaciones de IA, desde la generación de texto e imágenes hasta la visión computacional y la conversión de texto a voz.
- **Facilitación de la investigación y consulta:** Se presentan herramientas diseñadas para ayudar en la investigación, la búsqueda de información y la interacción con modelos de lenguaje avanzados.
- **Énfasis en la facilidad de uso:** Muchas descripciones de las herramientas resaltan la simplicidad del procedimiento para generar los recursos, apuntando a que los usuarios no necesiten conocimientos de programación avanzados.
- **Colaboración y obras derivadas:** Se mencionan herramientas originales de otros desarrolladores adaptadas o traducidas por la Red Descartes, indicando un enfoque en la colaboración.

Amplitud y enfoque pedagógico de las herramientas

En este apartado se presentan los ámbitos de aplicación más relevantes de las herramientas de IA, agrupados según su funcionalidad y su aporte educativo.

Amplitud de herramientas: La sección presenta un listado extenso de 61 herramientas (numeradas del 1 al 61, aunque el orden de publicación es inverso al número). Este volumen de herramientas denota el compromiso constante de los responsables de este proyecto, cuyo trabajo ha sido clave para explorar y crear estas soluciones de IA.



Cuestionarios y evaluaciones: Hay múltiples herramientas dedicadas a la creación de cuestionarios de selección múltiple (61, 10), falso o verdadero (44, 24), completar la frase (53), clasificación de imágenes (50) y clasificación de palabras (48), indicando un fuerte enfoque en la evaluación educativa.

Juegos educativos: Varias herramientas permiten la generación de juegos interactivos como scrambled (60), Memoriza (57), puzzles de arrastre (55) y de intercambio (54), asociación de imágenes y textos (51), emparejamiento de imágenes y palabras (49) y sopas de letras (42). Esto subraya el interés en el aprendizaje lúdico.

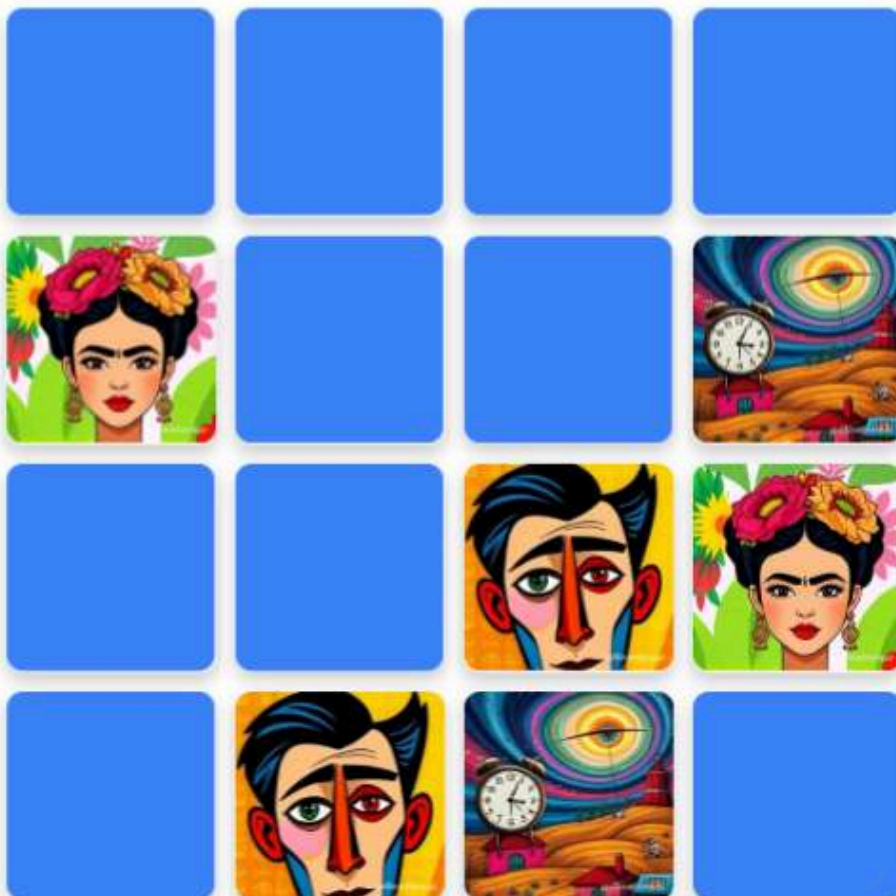
En la siguiente página presentamos un ejemplo de un juego "Memoriza", generado por la herramienta 57 cuyo tema fue "Pintores famosos".

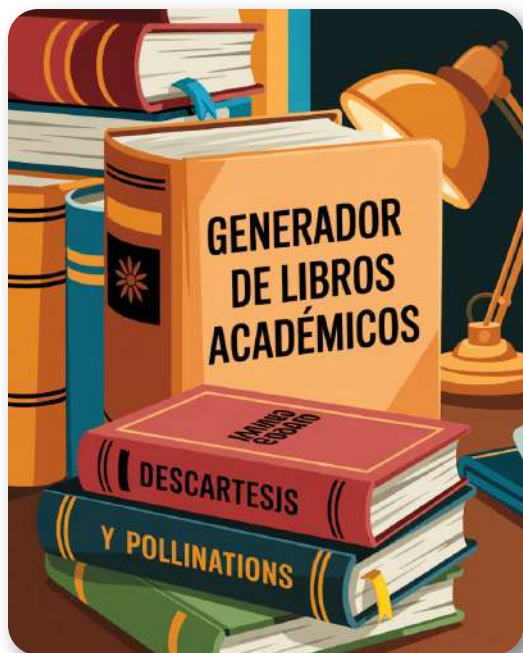


Parejas: Animales (Estilo 3D) ☀

por Juan Guillermo Rivera Berrío

Movimientos: 8 | Parejas Encontradas: 3





Generación de contenido visual:

La capacidad de generar imágenes es un componente central, con herramientas dedicadas a la creación de dibujos para colorear (52, 9), imágenes transparentes (27), pegatinas (8), bocetos arquitectónicos (4) y emoticones (3). Varias herramientas permiten especificar estilos artísticos.

Creación de libros y presentaciones:

Se destacan herramientas para la generación de libros académicos (38), libros

de cuentos (17, 36), libros para colorear (35) y presentaciones de diapositivas (22, 16, 15), mostrando la aplicación de la IA en la creación de materiales didácticos estructurados.

Chatbots y asistentes virtuales: Se presentan diversas implementaciones de chatbots, desde diálogos inteligentes generales (59) hasta chatbots personalizados por área de conocimiento (47) y chatbots con personalidad (34). La integración multimodal (37, 6, 2) que incluye texto, audio e imagen es un avance notable. La capacidad de hablar con un asistente virtual (40) añade otra dimensión a la interacción.

Herramientas de investigación: La herramienta 45 ("Investigación profunda") y la 33 ("Investigando con DescartesJS y Pollinations") demuestran un uso de la IA para asistir en la investigación académica, con énfasis en la consulta de fuentes confiables y la verificación de información.



Investigador IA Profundo

Investiga la web con IA para encontrar respuestas a tus preguntas

hemorroides

Investigar

Resultados de la Investigación

Las hemorroides, también conocidas como almorranas, son venas hinchadas en el ano y la parte inferior del recto, similares a las várices. Pueden desarrollarse en su forma interna, llamadas hemorroides internas, o externas, que se ubican bajo la piel que rodea el ano. La enfermedad hemorroidal se produce cuando estas venas se dilatan y producen síntomas como dolor, sangrado y comezón.

Creador de páginas web



Creación de páginas web y código: La herramienta 46 permite la creación rápida de páginas web sin necesidad de programación, y la herramienta 39 genera código, mostrando la aplicación de la IA en el desarrollo web.

Uso de múltiples modelos de lenguaje: Varias herramientas (59, 44, 24, 23, 5) mencionan el uso de múltiples modelos de lenguaje (LLM) como Gemini, GPT, Mistral, DeepSeek y Llama, ofreciendo flexibilidad y alternativas a los usuarios.

Funcionalidad multimodal: La integración de texto, audio e imagen en una sola herramienta (como en el chatbot multimodal 37 y la herramienta 2) es un avance significativo, permitiendo una experiencia de usuario más rica y diversas aplicaciones, especialmente en la generación de contenido digital.

Enfoque en Pollinations: La API de Pollinations es la tecnología subyacente más mencionada, lo que sugiere una colaboración o dependencia importante con esta plataforma para la funcionalidad de muchas de las herramientas.

Licencia Creative Commons: La Red Educativa Digital Descartes opera bajo una licencia Creative Commons (BY-NC-SA 4.0), lo que permite la distribución y adaptación no comercial de sus obras, lo cual es coherente con la mención de obras derivadas.

Citas relevantes

Sobre el generador de cuestionarios de selección múltiple con Pollinations (61): "Este nuevo modelo permite intervenir el diseño, incluyendo MathJax para expresiones matemáticas, regenerar imágenes y límites más amplios del número de preguntas."

Sobre el diálogo inteligente de IA con Pollinations (59): "Esta herramienta es un poderoso asistente de chat con inteligencia artificial que puede responder preguntas, brindar sugerencias creativas, escribir textos e incluso ayudarlo a resolver problemas complejos."

Sobre el generador de tutoriales interactivos (58): "¿Quieres diseñar tutoriales llamativos e interactivos para tus estudiantes? Esta herramienta te los diseña con unos cuantos clics..."

Sobre la herramienta "Investigación profunda con Pollinations" (45): "Usando GPT-4o, a partir de un tema o pregunta de investigación, ingresado por el usuario, esta herramienta presenta buenos resultados obtenidos en su búsqueda en la web. Se ha configurado para que, por defecto, entregue las fuentes consultadas y los enlaces correspondientes."



Sobre el chatbot multimodal DescartesJS - Pollinations (37): "Esta herramienta permite obtener respuestas del chatbot en tres formatos: texto, audio e imagen. El audio y la imagen se generan a partir del texto obtenido con GPT-4o."

Sobre el creador de cuentos infantiles con Pollinations (17): "Generador de cuentos infantiles completo con generación de texto coherente usando la API de Pollinations.ai, imágenes en estilo Pixar que complementan cada acto del cuento, títulos variados y creativos para cada acto, haciendo que cada cuento sea único..."

Sobre la herramienta de IA multimodal con DescartesJS y Pollinations (2): "En resumen, esta herramienta multimodal combina texto, voz e imágenes para ofrecer una experiencia de usuario más completa y enriquecedora, siendo útil en educación, consultas informativas y generación de contenido visual."

Conclusiones

La sección "Herramientas IA" demuestra un compromiso activo en la exploración y aplicación de la inteligencia artificial para fines educativos y de creación de contenido. La dependencia de las API de Pollinations es un factor clave, permitiendo la integración de capacidades avanzadas de generación de texto e imagen en herramientas accesibles a los usuarios. La integración con DescartesJS fortalece el ecosistema existente de la Red Descartes, ofreciendo nuevas posibilidades para la creación de recursos interactivos. La diversidad de herramientas presentadas abarca desde la evaluación y el juego hasta la investigación y la generación de contenido multimodal, reflejando un enfoque amplio en el potencial de la IA para transformar la educación y la creación digital. El énfasis en la facilidad de uso y la provisión de tutoriales y ejemplos sugiere un esfuerzo por democratizar el acceso a estas tecnologías.



Tutorial

Interactivo IA Pro



Tema del Tutorial:

Ej: Fotosíntesis, Álgebra..



Estilo de Imagen:

Ilustración Digital



Paleta de Colores:

Oceanic



Número de Pasos (8-12):

8



Incluir Imágenes



Σ Incluir MathJax (si aplica)



Crear Tutorial



Modo Oscuro

Ecuación de la Parábola y secciones parabólicas coincidentes en conos de ángulo variable

Por Hernán Darío Ortiz Alzate

Introducción

La parábola es una de las curvas cónicas conocidas desde la Antigua Grecia, atribuyéndose su descubrimiento a Menecmo (380-320 a. C.), denominada inicialmente «sección de cono rectángulo» u «ortotoma»². En su trabajo, Menecmo determina que la ecuación de la curva que limita a la sección resultante de cortar un cono circular recto, de ángulo recto en el vértice, mediante un plano perpendicular a una de sus generatrices, puede escribirse en la forma $y^2 = lx$, donde l es una constante denominada *latus rectum* o parámetro doble³, que depende exclusivamente de la distancia del vértice del cono al plano de la sección [5].

² «Menecmo introduce estas curvas como secciones de un cono circular recto por un plano perpendicular a una generatriz. Por eso la parábola fue llamada, y con esta terminología aparece todavía en Arquímedes, sección de cono rectángulo (es decir sección de cono cuyo ángulo de apertura es recto por un plano perpendicular a una generatriz) [3]. La elipse u «oxitoma» era la sección de cono acutángulo y la hipérbola u «amblitoma» la sección de cono obtusángulo.

³ Esta expresión de la parábola en forma de ecuación sintetiza el enunciado de la Proposición I.11 de Las Cónicas... «La Parábola tiene la propiedad característica de que para todo punto tomado sobre la curva, el cuadrado construido sobre su ordenada y es exactamente igual al rectángulo construido sobre la abscisa x y el *latus rectum* l » [5]

El nombre de «Parábola», el cual significa equiparación,⁴ fue asignado a esta curva por Apolonio de Perga (262-190 a. C.) en el desarrollo de su trabajo sobre Las Cónicas, y demostró que, para su obtención, el cono no necesita ser recto, ni de ángulo recto en el vértice⁵.

Apolonio, a diferencia de sus predecesores, prescinde del cono para abordar el estudio de las curvas cónicas por métodos exclusivamente planimétricos [2] y definiéndolas como lugares geométricos [1].

Carrillo de Albornoz, A. y De León, M. [1] resaltan que en Las Cónicas de Apolonio, «En el libro VI, dedicado fundamentalmente a la igualdad y semejanza de cónicas, aparece el siguiente interesante problema: **dada la cónica y dado un cono circular recto, hallar una sección del cono que sea igual a la cónica dada**⁶», si bien, Gonzalez [5] plantea que sobresale en este Libro la proposición 28, donde se resuelve el problema con relación a la parábola⁷.

En el presente trabajo se aborda la determinación de la ecuación de la parábola para valores variables tanto del ángulo del cono como de la distancia entre el vértice del cono y de la sección parabólica, lo cual permite dar respuesta al problema propuesto, desde una perspectiva trigonométrica.

⁴ «El cambio de nomenclatura envolvía un cambio conceptual, toda vez que las cónicas ya no serían descritas constructivamente, sino a través de relaciones de áreas y longitudes, que daban en cada caso la propiedad característica de definición de la curva y expresaban sus propiedades intrínsecas.» [5]

⁵ Fue Apolonio en Las Cónicas quien no sólo demostró que de un cono único pueden obtenerse los tres tipos de secciones, variando la inclinación del plano que corta al cono, lo cual era un paso importante en el proceso de unificar el estudio de los tres tipos de curvas, sino que demostró que el cono no necesita ser recto y consideró, asimismo, el cono con dos hojas, con lo que identifica las dos ramas de la hipérbola. [5]

⁶ Resaltado fuera del texto.

⁷ Ver la solución a la proposición 28: cortar un cono recto por un plano de modo que la sección sea una parábola igual a una dada, en [Las cónicas de apolonio](#).

Definiciones básicas

En un cono circular recto, a cualquier semirrecta sobre la superficie, que parte desde el vértice, se le denomina **generatriz** y al triángulo formado por un diámetro del círculo de la base y dos generatrices se le denomina **triángulo axial**, el cual contiene al eje axial del cono⁸. El **ángulo del cono** corresponde al ángulo del triángulo axial, el cual se denotará por α en el presente artículo (**Figura 5**).

Al cortar un cono de base circular con un plano transversal que pasa por un punto diferente al vértice del cono, de modo tal que este sea paralelo a una generatriz, se obtiene una sección cónica denominada **sección parabólica**. A la curva plana que limita a la sección parabólica, y que está sobre la superficie del cono, se le denomina **parábola**, la cual, tiene un eje axial paralelo a la generatriz del cono (**Figura 6**).

Figura 5. Triángulo axial del cono circular recto (elaboración propia).

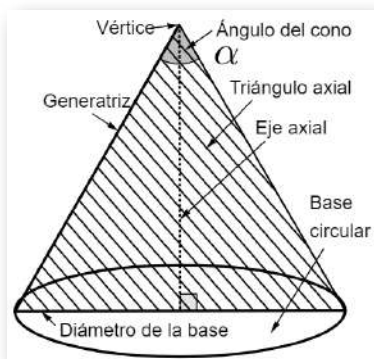
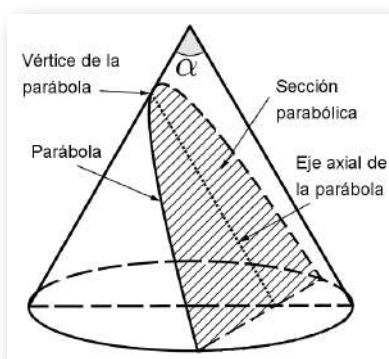


Figura 6. Sección parabólica y parábola en cono circular recto (elaboración propia).



⁸ «Apolonio empieza el libro I de Las Cónicas considerando en general una superficie cónica oblicua, generada por una recta que pasa por un vértice V y por los puntos de una circunferencia base cuyo plano no contiene al vértice. Define el eje del cono como la recta que pasa por el vértice y por el centro de la circunferencia base» [Gaussianos](#)

En el blog [Gaussianos](#) puede observarse una representación dinámica de la parábola en un cono inclinado de base circular

Caracterización de la parábola

El trabajo pionero de Menecmo, quien logró traducir en expresiones geométricas básicas algunas de las propiedades de las secciones cónicas⁹, proporcionó las bases para el desarrollo posterior de sus variadas propiedades, «que serían plasmadas por Apolonio en los primeros libros de *Las Cónicas*» [5]. Apolonio «dedujo una propiedad plana fundamental o "síntoma" de la sección (del cono), dando una condición necesaria y suficiente para que un punto esté sobre la curva.» [2], para lo cual, compara elementos de las secciones con los elementos del círculo base [6], consiguiendo así prescindir del cono, al intuir que la parábola admite una **caracterización** particular que la identifica como lugar plano totalmente, esto es, «pensaba las cónicas como el lugar geométrico determinado por una colección de puntos».

[4]

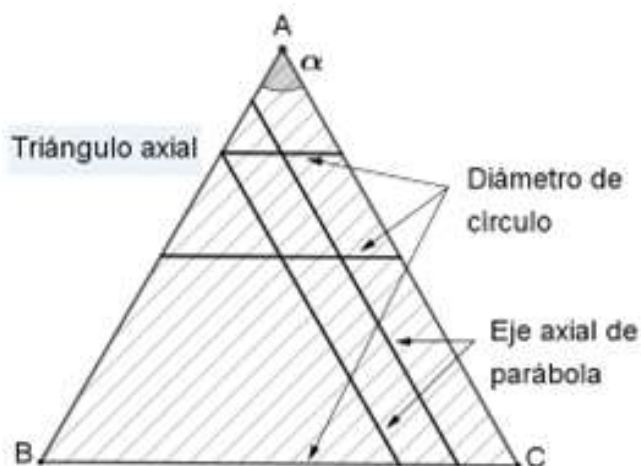
Para la representación plana de la sección parabólica, se partirá de la consideración de que, en correspondencia con la Proposición I.7 de Apolonio «todo segmento que *biseca una serie de cuerdas paralelas de una sección de un cono se denomina diámetro*» (en [6]). Así, si un cono es cortado por un plano transversal, que no contiene el vértice, en dirección perpendicular a la base de un triángulo axial, «*la intersección del plano de corte y el plano del triángulo axial será un diámetro de la sección resultante del cono*» (en [6]), el cual corresponde a un eje axial de dicha sección cónica. Para un cono de base circular, la sección cónica transversal que no contiene el vértice, y cuyo eje axial es paralelo a una generatriz, se extiende a cualquier círculo formado por

⁹ «Se observa una gran gran similitud entre los desarrollos de Menecmo en relación a expresiones equivalentes a *ecuaciones* y el uso de *coordenadas*, lo que induce a los historiadores a afirmar que este geómetra ya conocía ciertos aspectos de la Geometría Analítica» [5]

un plano de corte paralelo a la base del triángulo axial, en cualquier punto sobre el eje.

En correspondencia con lo expuesto en la Proposición I.8 de Apolonio, si el diámetro de la sección cónica es paralelo a la generatriz del cono, esto es, la sección cónica es parabólica, esta «se extiende hasta el infinito»[6]. De acuerdo con lo anterior, en un triángulo axial un segmento paralelo a la base corresponde al diámetro de un círculo, y un segmento paralelo a uno de los lados diferentes a la base es un diámetro extendido hasta el infinito, o eje axial, de una parábola (**Figura 7**).

Figura 7. Triángulo axial y diámetros de secciones cónicas.



Fuente: Elaboración propia.

Para la caracterización de la parábola se considerará un cono circular recto de vértice A , donde \overline{AB} y \overline{AC} son generatrices, \overline{BC} es un diámetro de la base circular con centro M , \overline{AM} es el eje axial, α es el ángulo del cono, y en el cual, el $\triangle ABC$ es el triángulo axial (**Figura 8**).

Sea \overline{GH} una cuerda del círculo de la base del cono, la cual corta perpendicularmente al diámetro \overline{BC} en el punto I y considérese un plano que pasa por \overline{GH} paralelo a \overline{AC} , el cual corta a \overline{AB} en el punto D .

El plano, así establecido, genera la sección parabólica GDH , y correspondientemente la curva sobre el cono, esto es la parábola GDH , de vértice D y eje axial \overline{DI} paralelo a \overline{AC} .

Sea J el punto de corte del eje axial del cono con \overline{DI} , y trácese por él una paralela al diámetro \overline{BC} , la cual cortará a \overline{AB} en E y a \overline{AC} en F , con lo cual, J es el centro de \overline{EF} . Adicionalmente, trácese por el punto J una paralela a \overline{GH} , la cual pertenecerá a la sección parabólica y cortará a la parábola en K y en L . La sección $EKFL$ es paralela a la base del cono $BGCH$, por lo tanto, también corresponde a un círculo, para el cual \overline{EF} y \overline{KL} son diámetros (Figura 9).

Figura 8. Sección parabólica GDH , donde, $\overline{GH} \perp \overline{BC}$ y $\overline{DI} \parallel \overline{AC}$ (elaboración propia).

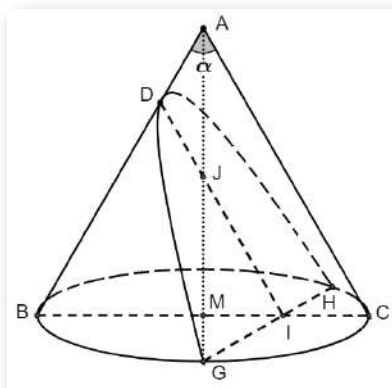
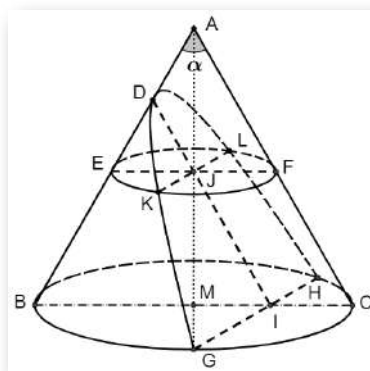


Figura 9. Secciones circulares paralelas $EKFL$ y $BGCH$ con $\overline{KL} \parallel \overline{GH}$ (elaboración propia).



1. Representación planimétrica conjunta de una sección parabólica y un triángulo axial de un cono

Para la representación planimétrica de una sección parabólica, se establecerá un triángulo axial, como sección principal¹⁰, con lo cual, tanto la gráfica de la sección parabólica como la del triángulo axial se incluirán en un mismo plano.

Sea el triángulo axial ABC y los segmentos \overline{EF} , diámetro de la sección cónica circular $EKFL$ cuyo centro es J , y \overline{DI} el eje axial de la sección parabólica GDH , cuyo vértice es D , el cual pasa por J (ver **Figura 9** y **Applet 1**). Trácese la circunferencia C_1 , con centro en J y radio igual a $d(J, F)$, y la recta perpendicular a \overline{DI} que pasa por el punto J , la cual corta a C_1 en L' y en K' (representaciones de L y K en el plano ABC). Adicionalmente, trácese la circunferencia C_2 , con centro en M y radio igual a $d(M, C)$, y la recta perpendicular a \overline{BC} que pasa por el punto I , la cual corta a C_2 en H' y en G' , siendo $\overline{H'G'}$ una cuerda de C_2 (representación de \overline{HG} en el plano ABC).

Trácese la circunferencia C_3 , con centro en I y radio igual a $d(I, H')$, y la recta perpendicular a \overline{DI} que pasa por I , la cual corta a C_3 en H'' y en G'' (representaciones de H y G en el plano ABC), donde, $IH' = IH''$.

Así, de acuerdo con la construcción realizada los puntos L', K', H'' y G'' hacen parte de la parábola $G''DH''$, de vértice D y eje axial \overline{DI} , pudiendo determinarse infinitos puntos sobre ella, de forma similar.

¹⁰ Una sección principal es aquella en la cual las medidas están en la dimensión real.

$\alpha = 70^\circ$
 $AD = 3.4437141212$
 $\alpha = 70^\circ$

101

2. Distancias y áreas características en una sección parabólica.

Sea ABC un triángulo axial de un cono de ángulo α , con E y D sobre \overline{AB} , F sobre \overline{AC} e I sobre \overline{BC} , donde $\overline{EF} \parallel \overline{BC}$ y $\overline{DI} \parallel \overline{AC}$, así, se tiene que $\triangle ABC \sim \triangle DBI$, con lo cual, $\frac{BC}{BA} = \frac{IC}{DA}$ (1). Por otro lado, $\frac{BC}{CA} = \frac{BI}{ID}$ (2), de donde, multiplicando miembro a miembro (1) y (2), se tiene que $\frac{(BC)^2}{BA \cdot AC} = \frac{BI \cdot IC}{ID \cdot DA}$ (3).

Al ser H' el punto de intersección de las circunferencias C_2 , con centro en M , y C_3 , con centro en I , al unir H' con B y con C se forma el triángulo rectángulo $BH'C$, de altura IH' (**Figura 10**), donde, $(IH')^2 = BI \cdot IC$ (teorema de segmentos proporcionales en un triángulo rectángulo). Como $IH' = IH''$, por ser radios de la circunferencia C_3 , entonces $(IH'')^2 = BI \cdot IC$ (4).

Sea V el punto de corte de la circunferencia C_3 con la recta DI , con lo cual, $IV = IH''$. Al trazar una perpendicular a \overline{DV} por el punto V y una paralela a \overline{DV} por H'' , estas se intersecan en el punto T , formándose el cuadrado de área $A_1 = IV \cdot IH'' = (IH'')^2$ (5).

Trácese el segmento DH'' y la perpendicular a este por el punto H'' , la cual corta a la recta DI en W (**Figura 11**), formándose el triángulo rectángulo $DH''W$, de altura IH'' . donde, $(IH'')^2 = DI \cdot IW$ (teorema de segmentos proporcionales en un triángulo rectángulo). Así, de (5), $A_1 = (IH'')^2 = DI \cdot IW$ (6).

Trácese la circunferencia C_4 , con centro en I y radio igual a $d(I, W)$, la cual corta a la recta IH'' en Q , de donde, $IW = IQ$. Adicionalmente, trácese la perpendicular a DI por el punto D y la paralela a DI por el punto Q , las cuales se cortan en el punto P , con lo cual, se forma el rectángulo $IDPQ$, donde $IQ = DP$. Sea A_2 el área de $IDPQ$, donde $A_2 = DI \cdot DP$ (7).

Como $IW = IQ = DP$, entonces, de (6) se puede establecer que $A_1 = (IH'')^2 = DI \cdot DP$, con lo cual, $A_2 = A_1$, así, $\frac{A_1}{A_2} = 1$ (8).

Sea $s = \frac{DP}{DA}$, con lo cual, $DP = s \cdot DA$ (9), luego, reemplazando (9) en (3), y de acuerdo con (4), (6), (7) y (8), se obtiene,

$$\frac{(BC)^2}{BA \cdot AC} = s \frac{BI \cdot IC}{ID \cdot DP} = s \frac{A_1}{A_2} = s \quad (10).$$

Como $(IH'')^2 = DP \cdot ID$, para cualquier valor del ángulo α , $(IH'')^2$ es directamente proporcional a ID [$(IH'')^2 \propto ID$], cuya constante de proporcionalidad es $p = DP$, así,

$$(IH'')^2 = p \cdot (ID) \quad (11).$$

En la parábola al segmento $p = DP$, se le denomina **lado recto**

3. La parábola en función de α y de r .

Sea $X \times Y = \{(x, y) \in R / x \in X \wedge y \in Y\}$ un sistema cartesiano, si $x = IH''$ y $y = DI$, entonces, de (11) se tiene que $x^2 = py$. Haciendo $r = DA$ en (9), se tiene que $p = sr$, con lo cual, para cualquier ángulo α , $x^2 = sry$, de donde, $y = \frac{1}{p}x^2 = \frac{1}{sr}x^2$ (12).

Al hacer un análisis de la relación $s = \frac{DP}{DA} = \frac{(BC)^2}{BA \cdot AC}$, mediante el uso del software de geometría dinámica GeoGebra, se logra determinar que, para un valor constante de $r = DA$, al variar el ángulo del cono (α), también lo hace $p = DP$, esto es, s varía y, con ello, la sección parabólica correspondiente, como se puede observar en el **Applet 2**.

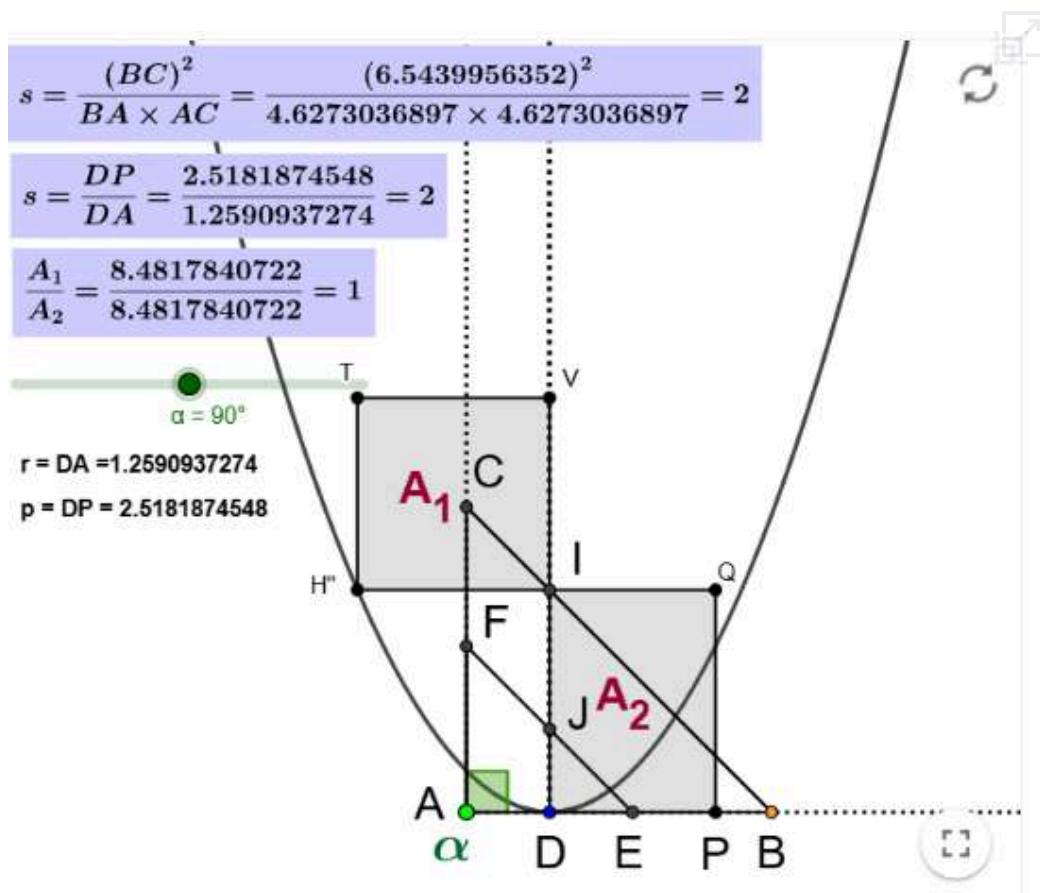
En la **Tabla 1** se muestran los valores de s para distintos valores de α , y al graficar los diferentes pares ordenados (α, s) (**Figura 8**), se encuentra que estos presentan una disposición senoidal, lográndose determinar que corresponden a puntos de la función

$$s = 2 \left[\text{sen} \left(\alpha - \frac{\pi}{2} \right) + 1 \right] \quad (13).$$

Así, de (12) y (13) se tiene que, para cualquier valor de α ,

$$y = \frac{1}{2r \left[\text{sen} \left(\alpha - \frac{\pi}{2} \right) + 1 \right]} x^2 \quad (14).$$

Igualmente, mediante el software de geometría dinámica se logra determinar que, para un valor constante del ángulo α , el valor de s también es constante, de modo que, al variar la distancia $r = DA$, también lo hace proporcionalmente la distancia $p = DP$ y, con ello, varía la sección parabólica correspondiente.



Applet 2. Realizado en GeoGebra. Elaboración propia.

Tabla 1. Valores de la relación $s = \frac{(BC)^2}{BA \cdot AC}$,
para medidas variables del ángulo α .

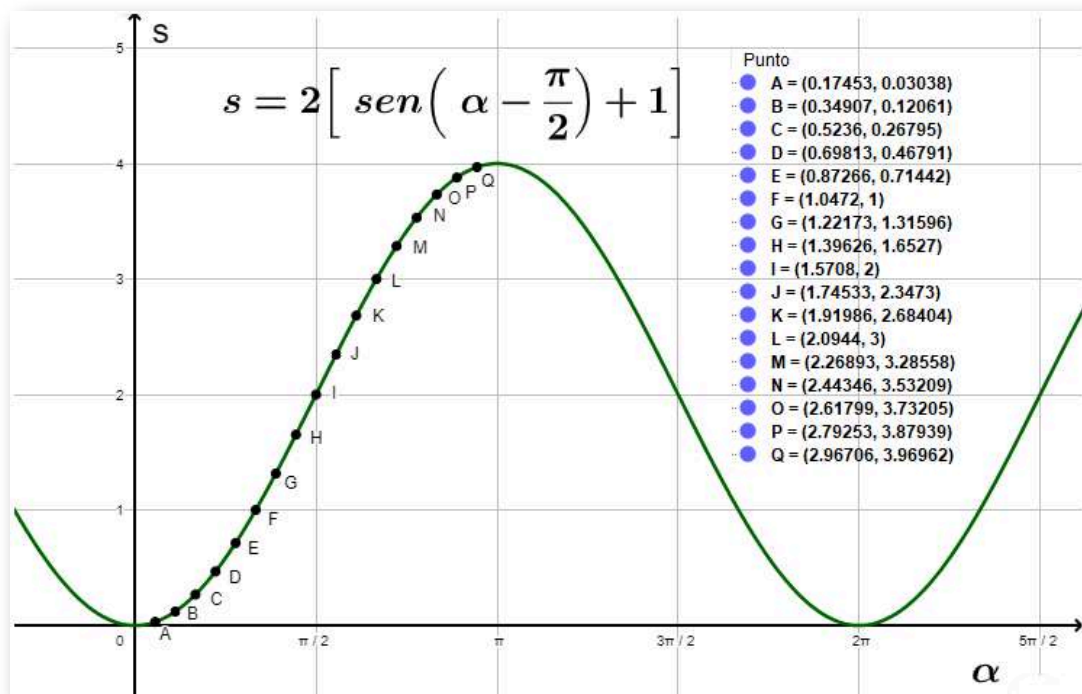
α°	α (rad)	$s = \frac{(BC)^2}{BA \cdot AC}$
10	$\frac{\pi}{18}$	≈ 0.03038449397
20	$\frac{\pi}{9}$	≈ 0.12061475842
30	$\frac{\pi}{6}$	≈ 0.26794919243
40	$\frac{2\pi}{9}$	≈ 0.46791111376
50	$\frac{5\pi}{18}$	≈ 0.71442478062
60	$\frac{\pi}{3}$	1
70	$\frac{7\pi}{18}$	≈ 1.31595971335
80	$\frac{4\pi}{9}$	≈ 1.65270364467
90	$\frac{\pi}{2}$	2

α°	α (rad)	$s = \frac{(BC)^2}{BA \cdot AC}$
100	$\frac{5\pi}{9}$	≈ 2.34729635533
110	$\frac{11\pi}{18}$	≈ 2.68404028665
120	$\frac{2\pi}{3}$	3
130	$\frac{13\pi}{18}$	≈ 3.28557521937
140	$\frac{7\pi}{9}$	≈ 3.53208888624
150	$\frac{5\pi}{6}$	≈ 3.73205080757
160	$\frac{8\pi}{9}$	≈ 3.87938524157
170	$\frac{17\pi}{18}$	≈ 3.96961550602

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Disposición senoidal de los valores de s en función de α

$$s = 2 \left[\text{sen} \left(\alpha - \frac{\pi}{2} \right) + 1 \right].$$



Fuente: Elaboración propia.

4. Obtención de parábolas $y = kx^2$, a partir de conos de ángulo variable ($0 < \alpha < \pi$)

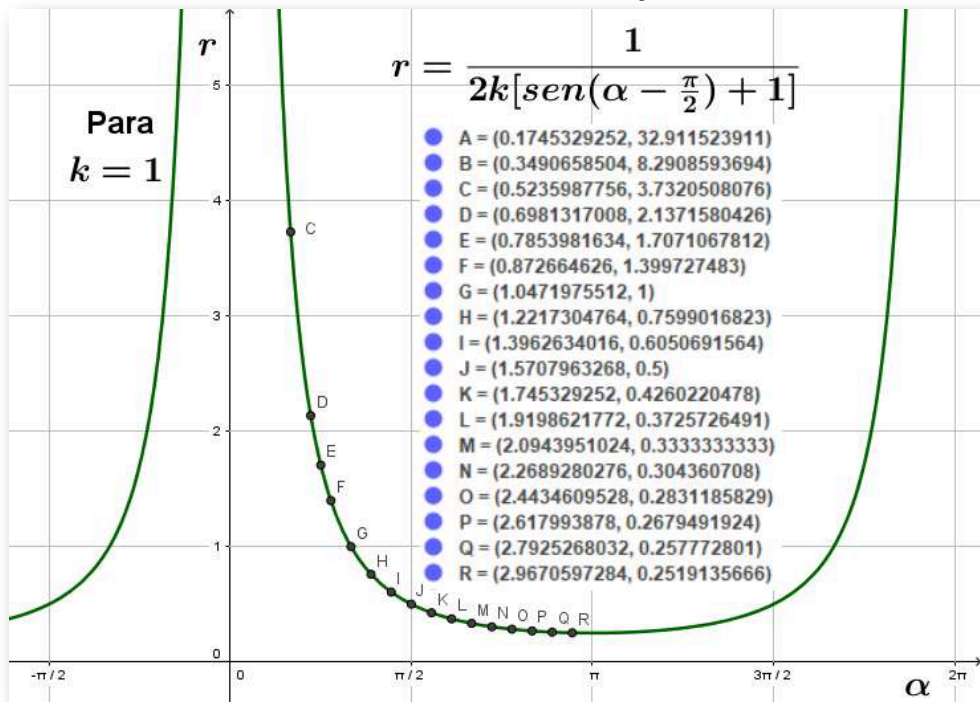
Comúnmente, la ecuación y la gráfica de $y = x^2$ han servido de referencia en el tratamiento de la parábola como función cuadrática, a partir de la cual, se lleva a cabo la transformación $y = kx^2$, donde la gráfica de la parábola se cierra (contrae) si $|k| > 1$ o se abre (extiende) si $0 < |k| < 1$.

A partir de (12) y (14) se concluye que $y = kx^2 = \frac{1}{sr}x^2$, si y solo si,
 $r = \frac{1}{ks}$, esto es,

$$r = \frac{1}{2k \left[\text{sen} \left(\alpha - \frac{\pi}{2} \right) + 1 \right]} \quad (15),$$

función mediante la cual, para un valor constante de k , es posible determinar el valor de r , requerido para que una sección parabólica sea coincidente con la parábola $y = kx^2$, en un cono de ángulo α (con $0 < \alpha < \pi$) (Figura 9).

Figura 13. Valores de r , en función de k y de α , para obtener secciones parabólicas coincidentes con la parábola $y = kx^2$. Caso $k = 1$.



Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 2** puede verse los valores que deben tener r y s para obtener secciones cónicas coincidentes con la parábola $y = kx^2$, en conos de diferente ángulo α . y para diferentes valores de k

Tabla 2. Valores de s y r , en función de k y α .

k	α°	α (rad)	$s = 2 \left[\text{sen} \left(\alpha - \frac{\pi}{2} \right) + 1 \right]$	$r = \frac{1}{2k \left[\text{sen} \left(\alpha - \frac{\pi}{2} \right) + 1 \right]}$
1	60	$\frac{\pi}{3}$	1	1
1	90	$\frac{\pi}{2}$	2	$\frac{1}{2}$
1	120	$\frac{2\pi}{3}$	3	$\frac{1}{3}$
2	60	$\frac{\pi}{3}$	1	$\frac{1}{2}$
2	90	$\frac{\pi}{2}$	2	$\frac{1}{4}$
2	120	$\frac{2\pi}{3}$	3	$\frac{1}{6}$
3	120	$\frac{2\pi}{3}$	3	$\frac{1}{9}$
4	120	$\frac{2\pi}{3}$	3	$\frac{1}{12}$

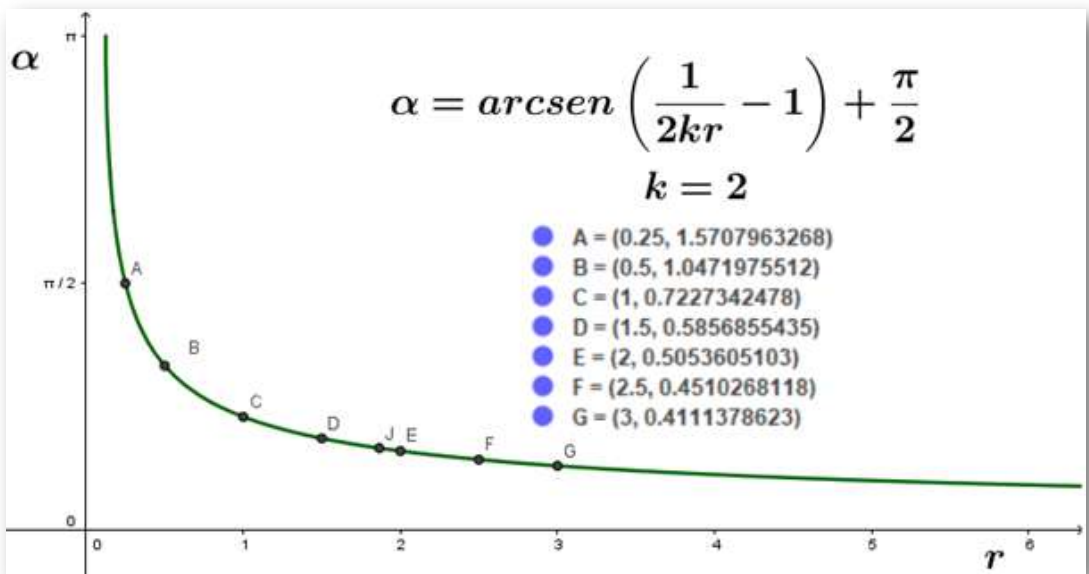
Fuente: Elaboración propia.

Igualmente, a partir de (15) se obtiene la función

$$\alpha = \arcsen \left(\frac{1}{2kr} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \quad (16),$$

mediante la cual, para un valor constante de k y para cualquier valor de r , es posible determinar el valor requerido del ángulo del cono (α) (Figura 14), para que la sección parabólica sea coincidente con la parábola $y = kx^2$.

Figura 14. Valores de α , en función k y r , para obtener secciones parabólicas coincidentes con la parábola $y = kx^2$. Caso $k = 2$.



Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 3** puede verse los valores que debe tener el ángulo α , para obtener secciones parabólicas coincidentes con la parábola $y = kx^2$, para diferentes valores de r .

Tabla 3. Valores de α , en función de k y r .

k	r	$\alpha(\text{rad}) = \arcsen\left(\frac{1}{2kr} - 1\right) + \frac{\pi}{2}$	α°
1	$\frac{1}{3}$	≈ 2.0943951024	120
1	$\frac{1}{2}$	≈ 1.5707963268	90
1	1	≈ 1.0471975512	60
2	$\frac{1}{6}$	≈ 2.0943951024	120
2	$\frac{1}{4}$	≈ 1.5707963268	90
2	$\frac{1}{2}$	≈ 1.0471975512	60
3	$\frac{1}{2}$	≈ 0.8410686706	≈ 48.1896851
3	1.2440169358	≈ 0.5235987756	30
3	$\frac{3}{2}$	≈ 0.4758822497	≈ 27.26604445
3	2	≈ 0.4111378623	≈ 23.55646431

Fuente: Elaboración propia.

5. Ejemplo interactivo

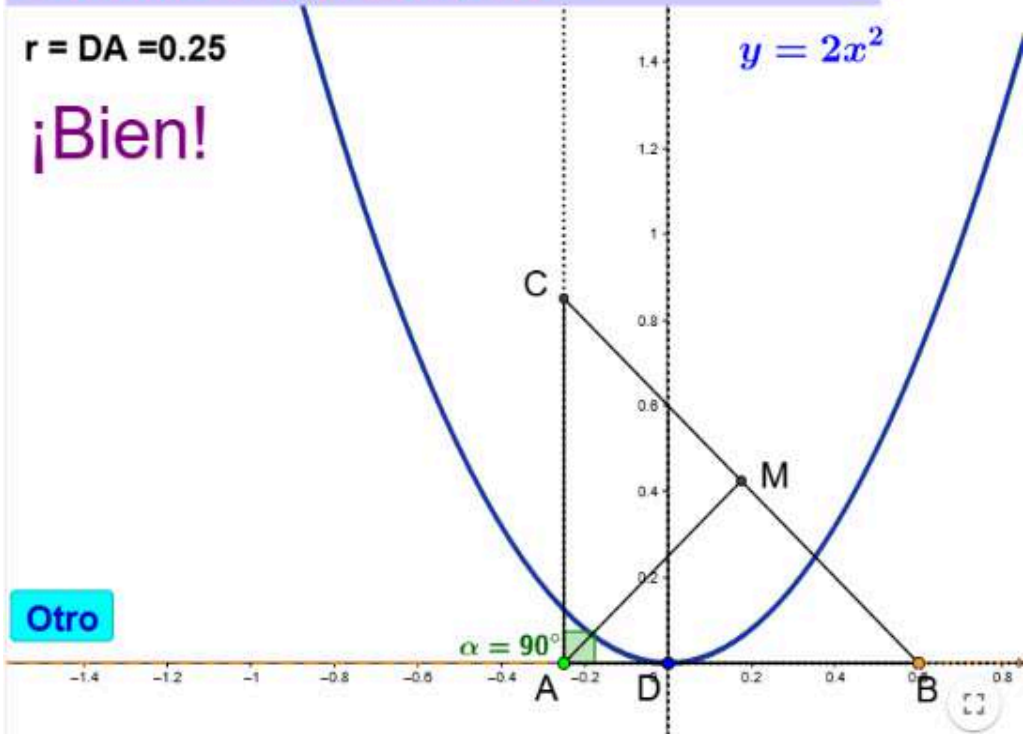
En el **Applet 3** puede asignarse valores para el ángulo del cono (α) y el coeficiente k de la parábola, cuya función es $y = kx^2$, y para dichos valores encontrar la distancia $r = DA$, a la cual se encuentra el vértice de la sección parabólica que es coincidente con la gráfica de la función, en una representación planimétrica.

En un cono de vértice A y de ángulo 90° , ¿cuál es la distancia $r = DA$ sobre la generatriz, a la que se encuentra el vértice D de la sección parabólica cuya curva límite es la parábola $y = 2x^2$?

$r = DA = 0.25$

¡Bien!

Otro



Applet 3. Realizado en GeoGebra. Elaboración propia.

Referencias bibliográficas

- [1] Carrillo de Albornoz Torres, A., León, M. d. (2020). *Cónicas: historia de su independencia del cono*. La Catarata <https://goo.su/LXldbF>.
- [2] Diaz, N. (2017, noviembre 13). *Las cónicas de Apolonio de Perga. Historia de las Matemáticas*. <https://historiasdematematicas>.
- [3] Facultad de Ciencias Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid. (s.f). *Cónicas. Precedentes: Menecmo, Aristeo, Euclides, Arquímedes....* Cátedra Miguel de Guzmán. Recuperado el 23 de marzo de 2025 de <https://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/>.
- [4] González, J. (s.f). *Apolonio de Perga: Las Secciones Cónicas*. <https://fundacionorotava.org/>.
- [5] González, P. (2025, Marzo 23). *La Edición de BARROW de las Cónicas de Apolonio*. DivulgaMAT <https://virtual.uptc.edu.co/>.
- [6] Tovar, N. y Umbarila, E. (2014). *Proporciones en las cónicas de Apolonio*. <https://funes.uniandes.edu.co/>.



Personalizando el aprendizaje con DescartesJS

Por Elena E. Álvarez, M^a Reyes Ruiz y José Luis Crespo

Introducción

En un mundo educativo cada vez más digital, las herramientas interactivas juegan un papel clave para fomentar la motivación y la autonomía del estudiante. En este artículo se presenta una plantilla desarrollada con DescartesJS para crear y gestionar itinerarios formativos flexibles, que permiten guiar al alumnado a través de rutas de aprendizaje personalizadas basadas en árboles de decisión. Exploraremos sus características principales, su funcionamiento, y el impacto que ha tenido en cursos universitarios de cálculo.

¿A qué llamamos itinerarios personalizados?

Tradicionalmente, las actividades de aprendizaje siguen una navegación lineal donde todos los alumnos recorren el mismo contenido al mismo ritmo, lo cual puede resultar ineficiente y desmotivador.

En contraste, los itinerarios formativos flexibles ofrecen rutas alternativas según el nivel de conocimiento y las decisiones del estudiante, promoviendo un aprendizaje activo y adaptado a sus necesidades. La herramienta DescartesJS se convierte en la herramienta perfecta para implementar estos itinerarios de forma sencilla.

Un itinerario formativo es un conjunto de actividades interactivas que se presentan al estudiante de manera adaptativa, según las respuestas que vaya ofreciendo en cada etapa. Dentro de este recorrido, ciertas tareas se identifican como hitos fundamentales. Para alcanzarlos, si un alumno no responde correctamente, se activan caminos alternativos que ofrecen recursos y ejercicios de refuerzo, con el fin de consolidar los conceptos clave antes de avanzar al siguiente nivel.

Definición de nodos y rutas

Para definir un itinerario se considera un conjunto de nodos jerárquicos vinculados por rutas de avance. En cada nodo se muestra una actividad (teórica o práctica) con desafíos interactivos. Los tipos de actividades que se incorporan se describen a continuación:

- Cuestionario (Quiz): el estudiante debe elegir la respuesta correcta entre un conjunto de opciones (normalmente cuatro).
- Respuesta abierta: se le solicita al alumno que formule su propia respuesta, sin opciones prefijadas.
- Repaso: se propone revisar contenido y realizar cálculos o ejercicios prácticos, cuyo resultado no se comprueba de forma automática.
- Ejercicios por pasos (Steps): se trabajan ejercicios complejos mediante una secuencia paso a paso, donde cada paso puede ser de tipo quiz, respuesta abierta o repaso

Cada actividad incluye retroalimentación detallada tanto cuando el estudiante acierta como cuando comete errores, pudiendo incorporar desde explicaciones paso a paso hasta herramientas interactivas (por ejemplo, laboratorios interactivos de visualización de conceptos) y breves vídeos demostrativos que refuerzan el aprendizaje.

Según el tipo de nodo y la navegación establecida, la herramienta conduce al estudiante por el camino definido según se vayan acertando o no las actividades que se plantean. Si un alumno resuelve correctamente un reto en un nodo, avanza hacia contenidos más complejos; de lo contrario, se le redirige a recursos de apoyo.

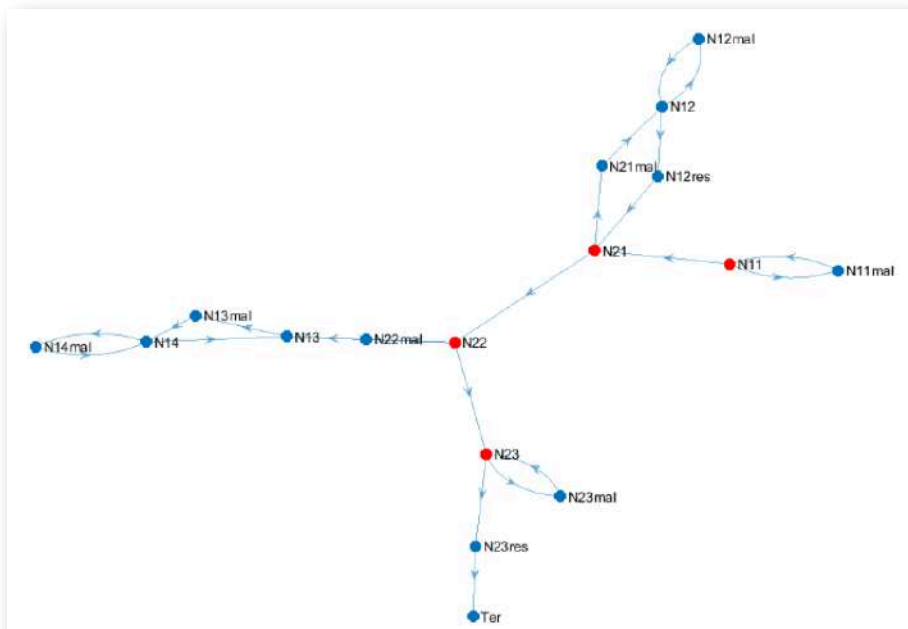


Figura 2. Representación del camino que define un itinerario

CAMBIO DE VARIABLE. COORDENADAS POLARES
Regiones polares

Elige la única respuesta correcta

Página actual ▶ Polares_N2_1

Hitos a cumplir

Abrir Herramientas

Enunciado: Expresamos en forma polar los dominios S y T representados en la figura

Interactivos

Nombre del nodo

Avance

A Ninguna de las propuestas presenta los dos conjuntos correctos.

B $S = \{(r, \theta) / \frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{3\pi}{4}, 0 \leq r \leq \frac{1}{\sin \theta}\}$ $T = \{(r, \theta) / -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}, 0 \leq r \leq 1\}$

C $S = \{(r, \theta) / \frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{3\pi}{4}, 0 \leq r \leq \sqrt{2}\}$ $T = \{(r, \theta) / -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}, 0 \leq r \leq 1\}$

D $S = \{(r, \theta) / \frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{3\pi}{4}, 0 \leq r \leq \sqrt{2}\}$ $T = \{(r, \theta) / \frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{3\pi}{2}, 0 \leq r \leq 1\}$

+

Figura 3. Ejemplo de actividad

Funcionamiento interno

La base del sistema se ha construido con la herramienta DescartesJS, que permite crear recursos didácticos interactivos integrables en páginas HTML. Asimismo, se ha establecido un mecanismo de comunicación bidireccional entre la herramienta y dichas páginas HTML para gestionar la navegación y recopilar datos de avance de los alumnos.

La estructura del itinerario se describe en ficheros de texto plano, donde se especifican:

- Nombre y tipo de cada nodo.
- Nodos sucesores según respuestas correctas o erróneas.
- Puntos de control (hitos) que marcan el progreso.

Los itinerarios se configuran por tanto sin ningún conocimiento de DescartesJS. En el caso del itinerario de la figura 2 la información para definir la navegación debe almacenarse en un fichero de texto con la estructura que se muestra a continuación.

```
'N1_1' | 'S' | 'N2_1' | 'N1_1_mal' | 1
'N1_1_mal' | 'C' | 'N1_1' | '' | -1
'N2_1' | 'S' | 'N2_2' | 'N2_1_mal' | 1
'N2_1_mal' | 'C' | 'N1_2' | '' | -1
'N1_2' | 'O' | 'N1_2_res' | 'N1_2_mal' | -1
'N1_2_mal' | 'C' | 'N1_2' | '' | -1
'N1_2_res' | 'C' | 'N2_1' | '' | -1
'N2_2' | 'S' | 'N2_3' | 'N2_2_mal' | 1 'N2_2_mal' | 'C' |
'N1_3' | '' | -1
'N1_3' | 'S' | 'N2_2' | 'N1_3_mal' | -1
'N1_3_mal' | 'C' | 'N1_4' | '' | -1
```

```

'N1_4' | 'S' | 'N1_3' | 'N1_4_mal' | -1
'N1_4_mal' | 'C' | 'N1_4' | '' | -1
'N2_3' | 'O' | 'N2_3_res' | 'N2_3_mal' | 1
'N2_3_mal' | 'C' | 'N2_3' | '' | -1
'N2_3_res' | 'C' | 'Ter' | '' | -1
'Ter' | 'T' | '' | '' | -1

```

El primer valor es el nombre del nodo, el segundo el tipo y los dos siguientes son el nodo al que acceder si la respuesta es o no correcta. El último valor es 1 si el nodo es un hito a cumplir y -1 si es un nodo secundario.

Registro de navegación

Gracias a la comunicación entre DescartesJS y el servidor (vía AJAX/PHP), cada paso del estudiante se almacena en una base de datos: nodos visitados, intentos realizados y tiempo invertido. Esto permite:

- Monitorizar en tiempo real el progreso.
- Detectar puntos de bloqueo y ajustar el itinerario.
- Generar informes automatizados de uso

Además, gracias a la comunicación entre DescartesJS y las páginas html, la acción que se realice sobre la página web vinculada al nodo se remite a la herramienta y se puede establecer la navegación.

Experimentación en el aula

Durante los últimos dos años, hemos utilizado estos recursos en la Universidad de Cantabria desplegándolos en la asignatura de Cálculo II de primer curso en primer lugar, dirigidas a los estudiantes de los

grados de Ingeniería Mecánica, Industrial y Química. En este tiempo se han diseñado más de setenta itinerarios formativos, distribuidos en ocho bloques temáticos que cubren gran parte de los contenidos de esta asignatura.

En la página siguiente aparece el listado de todos los itinerarios creados con los enlaces a los mismos. Para consultarlos es necesario identificarse con un nombre de usuario y especificar la asignatura correspondiente. No obstante, dado que este proceso de registro está pensado para recopilar información sobre asignaturas regladas, se puede utilizar el valor PRUEBA tanto en el campo de usuario como en el de asignatura. De este modo se puede explorar y verificar los itinerarios sin que esas entradas de prueba influyan en los datos reales ni alteren el análisis posterior.

Actualmente contamos con un histórico de más de 3.000 itinerarios completados y evaluados por los estudiantes, quienes han valorado aspectos como la satisfacción global, la utilidad y calidad del contenido, la facilidad de uso, la adecuación del nivel de las actividades, la claridad de la retroalimentación y el tiempo requerido.

La valoración de los itinerarios ha sido muy positiva, reflejando altos niveles de satisfacción y consenso en la calidad y utilidad de los contenidos.

Conclusión

La experiencia ha demostrado que una estructura de aprendizaje flexible mejora tanto la motivación como el rendimiento académico. Actualmente, se trabaja en ampliar los tipos de actividades, incorporar informes más complejos e incorporar nuevas herramientas como puede ser los asistentes soportados por inteligencia artificial.

Índice de Itinerarios Formativos

Tema 0: Integral definida ^	
1. Primeros conceptos ↗	▼
2. Teoremas ↗	▼
3. Aplicaciones ↗	▼
Tema 1: Integral doble ^	
1. Primeros conceptos ↗	▼
2. Dominios ↗	▼

Referencia








- [7] Alvarez, E. E., Ruiz, M. R., Herrero, M. T., & Pérez, S. (2023). *Itinerarios formativos para un aprendizaje personalizado*. Universidad de Zaragoza, Servicio de Publicaciones. <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2023.0081>











Normas de publicación

Características de los artículos

-  El autor puede presentar el artículo en un documento de texto con un máximo de ocho páginas en Arial tamaño 12.
-  Si el autor tiene competencias en el diseño HTML y CSS, puede usar la [plantilla de la revista](#), con un máximo de 10 páginas.
-  El título será menor a 150 caracteres.
-  Las imágenes, figuras, tablas, videos y objetos interactivos se deben enviar en un archivo zip aparte.
-  Idioma. La revista acepta artículos en español, inglés y portugués.
-  Los artículos, preferiblemente, se relacionarán con aspectos educativos y el uso de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje. No obstante, se aceptan artículos de otras áreas del conocimiento, siempre que estos incorporen contenidos digitales diseñados con el editor DescartesJS.
-  Presentar los permisos para el uso de contenido sujeto a derechos de autor, incluyendo los que provienen de Internet.

El artículo y los anexos deben enviarse en una archivo zip, a través de un enlace (vía hosting o Google Drive, por ejemplo).

Los artículos deben abordar temas como:

-  Difusión relacionada con la Red Educativa Digital Descartes
-  Reseñas de libros interactivos
-  Aplicaciones con DescartesJS
-  Novedades DescartesJS
-  Experiencias en el aula
-  Investigaciones que incluyan el uso de contenidos digitales interactivos diseñados con DescartesJS

Evaluación de los artículos

El o los autores podrán sugerir revisores, indicando los datos de contacto (nombre y dirección de correo).

Los editores del Consejo Editorial, en primera instancia, valorarán los artículos para verificar que cumplen con los objetivos de publicación de la revista, si el concepto es positivo se asignarán mínimo dos revisores quienes evaluarán el artículo y harán las recomendaciones pertinentes, entre ellas la aceptación o no de su publicación.



