2023 - Año 3
Número 6

25 AÑOS

Revista Digital
RED DESCARTES
Panhispánica-Educativa-Interactiva

Trabajando altruistamente
PARA LA COMUNIDAD
EDUCATIVA DE LA ALDEA GLOBAL

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 ¡desde sus **25 años** de existencia!

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
Mª José García Cebrian
Yecid E. Gaviria Restrepo
José Román Galo Sánchez
José Antonio Salgueiro

Administración web
Francisco Rodríguez Villanego
Josep Mª 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 los últimos meses nos hemos sorprendido con el surgimiento de un gran número de aplicaciones basadas en una Inteligencia Artificial (IA), pero ¿qué beneficios y desafíos plantea la incorporación de la IA en el aula?, ¿cómo pueden los docentes aprovechar las herramientas y recursos que ofrece la IA para mejorar la motivación, la comprensión y la creatividad de sus estudiantes?, ¿qué papel juega la IA generativa, una rama de la inteligencia artificial que se dedica a crear contenido original y novedoso, en el desarrollo de nuevos materiales y actividades educativas? Estas y otras preguntas son abordadas en tres artículos. Juan Guillermo Rivera, nos introduce en el concepto y las aplicaciones de la inteligencia artificial en el ámbito educativo y, en otro artículo, nos muestra la explosión de las IAs generativas y sus posibilidades para la educación; Stefania Giannini, nos habla de la inteligencia artificial generativa y el futuro de la educación.

Por otra parte, otros artículos tratan temas variados y relevantes para la educación, como la importancia de la ortografía y la puntuación en la escritura por Édgar Herrera, el algoritmo de la división presentado por Manuel Muñoz, los polígonos regulares inscritos de José Antonio Salgueiro, preguntas frecuentes sobre economía y conceptos básicos son abordados en el artículo de Javier Arturo Martínez.

El editor DescartesJS, ha sido bien aprovechado para describir y explicar algunos problemas de pentominós por Ángel Cabezudo Bueno; por su parte, José Ireno Fernández, nos muestra una selección de sudokus diseñados con DescartesJS y, además, explica cómo generar muchos sudokus mas.

Finalmente, Joel Espinosa Longi presenta las últimas novedades en el núcleo de los libros interactivos tipo iCartesiLibri.

SUMA

06 **Inteligencia artificial en el aula: ¿El futuro de la educación?**
Juan Guillermo Rivera Berrío

14 **La inteligencia artificial generativa y el futuro de la educación**
Stefania Giannini

32 **¡Para qué carajos tildar!**
Édgar Herrera Morales

46 **Reflexiones pedagógicas y didácticas enmarcadas en el uso de recursos y herramientas para la educación digital**
Ramiro Antonio Lopera y Ángela Clemencia Serna García

54 **Algoritmo de una división**
Manuel Muñoz Cañadas

64 **Explosión de las IAs generativas**
Juan Guillermo Rivera Berrío

ARIO

Polígonos regulares inscritos
José Antonio Salgueiro González
76

Mis primeros pasos para entender la economía
Javier Arturo Martínez Farfán
86

Algunos problemas de pentominós. Una aplicación de DescartesJS Desplazamiento, giro y simetría de las formas
Ángel Cabezudo Bueno
96

Novedades en el núcleo de los libros interactivos tipo iCartesiLibri
Joel Espinosa Longi
112

SUDOKUS. Para resolver y crear
José Ireno Fernández Rubio
124

Publicaciones iCartesiLibri
Segundo semestre 2023
144

Inteligencia artificial en el aula: ¿El futuro de la educación?

Por Juan Guillermo Rivera Berrío

En este artículo se pretende analizar cómo la IA está siendo utilizada en el ámbito educativo, desde sistemas de tutoría virtual hasta evaluaciones automatizadas, y cómo puede mejorar la educación en el futuro. Para ello, se revisará el estado del arte de las aplicaciones de la IA en la educación, se identificarán los beneficios y los desafíos que supone su uso, y se propondrán algunas recomendaciones para su integración ética y efectiva en los sistemas educativos.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) es la capacidad de las máquinas de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la resolución de problemas. La IA ha experimentado un gran desarrollo en las últimas décadas, gracias al avance de la computación, la robótica, el procesamiento del lenguaje natural, la visión artificial y el aprendizaje automático, entre otras disciplinas.

La IA tiene un gran potencial para transformar diversos ámbitos de la sociedad, como la salud, la economía, la seguridad, el arte o la educación. En este último campo, la IA puede ofrecer nuevas oportunidades y soluciones para mejorar la calidad, la equidad, la eficiencia y la

innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, la IA también plantea importantes desafíos y riesgos para la educación, como las implicaciones éticas, legales, sociales y pedagógicas de su uso, así como las brechas digitales y las competencias necesarias para su aprovechamiento [1].

Aplicaciones de la IA en la educación

La IA puede aplicarse en diversos aspectos de la educación, como el diseño curricular, la gestión escolar, el apoyo a los docentes, el aprendizaje personalizado, la evaluación o la certificación. A continuación se describen algunas de las aplicaciones más destacadas de la IA en la educación:

Figura 1. El futuro de la educación segun la IA FireFly de Adobe.

Sistemas de tutoría virtual

Los sistemas de tutoría virtual son programas informáticos que proporcionan instrucción personalizada y retroalimentación a los estudiantes, adaptándose a sus necesidades y estilos de aprendizaje. Estos sistemas pueden complementar o sustituir a los tutores humanos, ofreciendo una mayor accesibilidad, flexibilidad y eficiencia. Algunos ejemplos de sistemas de tutoría virtual son:

- **Duolingo**: una aplicación de aprendizaje de idiomas que utiliza IA para adaptar el contenido y la dificultad a cada usuario, así como para proporcionar retroalimentación inmediata y motivación [1].

[1] El artículo fue elaborado con la ayuda de la IA Microsoft Bing el 29 de octubre de 2023.

- **ALEKS**: un sistema de aprendizaje adaptativo que utiliza IA para evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes en matemáticas, ciencias y otros temas, y les ofrece lecciones personalizadas y ejercicios para ayudarles a alcanzar sus objetivos (ALEKS).

Evaluaciones automatizadas

Las evaluaciones automatizadas son procesos que utilizan IA para calificar o evaluar el trabajo o el rendimiento de los estudiantes [1], sin la intervención humana. Estos procesos pueden ahorrar tiempo y recursos a los educadores, así como proporcionar una mayor objetividad, consistencia y retroalimentación a los estudiantes. Algunos ejemplos de evaluaciones automatizadas son:

- **EdX**: una plataforma de cursos en línea que utiliza IA para calificar automáticamente las respuestas escritas de los estudiantes, mediante el uso de técnicas de procesamiento del lenguaje natural y análisis semántico [2].
- **E-rater**: un sistema de calificación automática de ensayos que utiliza IA para evaluar la calidad del contenido, la organización, el estilo y la gramática de los textos escritos por los estudiantes, mediante el uso de modelos estadísticos y lingüísticos (ETS).
- **ProctorU**: un servicio de supervisión en línea que utiliza IA para verificar la identidad de los estudiantes que realizan exámenes a distancia, así como para detectar y prevenir posibles trampas o irregularidades[2] [2].

[2] ProctorU Live+ es la primera solución de supervisión en línea que utiliza inteligencia artificial (IA) para mejorar el proceso de supervisión. Los supervisores capacitados ven la actividad de los examinados en tiempo real y reciben asistencia de la plataforma de inteligencia artificial con alertas sobre comportamientos sospechosos (https://www.sc.edu/).

Beneficios de la IA en la educación

La IA puede ofrecer diversos beneficios para la educación, tanto para estudiantes como para educadores, al ofrecer nuevas formas de enseñar, aprender y evaluar. Algunos beneficios más relevantes son:

Figura 2. El futuro de la educación segun la IA Leonardo.

- **Personalización**: la IA puede ofrecer una experiencia de aprendizaje más personalizada y adaptada a cada estudiante, teniendo en cuenta sus intereses, preferencias, habilidades y objetivos. Esto puede mejorar la motivación, el compromiso y el rendimiento de los estudiantes, así como reducir el abandono escolar.
- **Colaboración**: la IA puede facilitar la colaboración entre los estudiantes y los educadores, tanto dentro como fuera del aula, mediante el uso de herramientas como chats, foros, redes sociales o realidad virtual. Esto puede fomentar el aprendizaje social, el intercambio de ideas y la construcción de conocimiento colectivo.
- **Innovación**: la IA puede estimular la innovación y la creatividad en los estudiantes y los educadores, al ofrecer nuevos recursos, métodos y contenidos educativos. Esto puede ampliar las posibilidades de aprendizaje y la generación de soluciones originales a los problemas del mundo real.

Vídeo

Video 1. El futuro de la educación segun la IA gen-2.

Desafíos de la IA en la educación

La IA también plantea importantes desafíos y riesgos para la educación, que requieren una reflexión crítica y una acción coordinada por parte de los actores involucrados. Algunos de los desafíos más significativos son:

Ética: la IA puede plantear cuestiones éticas relacionadas con la privacidad, la seguridad, la equidad o la responsabilidad de los datos e información generados o utilizados por los sistemas educativos basados en IA. Estas cuestiones pueden afectar a los derechos humanos, la dignidad, la autonomía y el consentimiento de los estudiantes y los educadores.

- **Calidad**: la IA puede tener dificultades para evaluar o generar contenidos educativos complejos o ambiguos, que requieren un mayor nivel de comprensión o razonamiento humano. Estas dificultades pueden comprometer la validez, la fiabilidad o la pertinencia de las evaluaciones o las instrucciones basadas en IA.
- **Interacción**: la IA puede reducir la interacción humana entre los estudiantes y los educadores, lo que puede afectar al desarrollo social y emocional de los estudiantes. Además, la IA puede generar una dependencia o una confianza excesiva en las máquinas, lo que puede disminuir el pensamiento crítico o el juicio profesional de los estudiantes y los educadores.

Recomendaciones para la integración de la IA en la educación

Para aprovechar el potencial de la IA en la educación, es necesario adoptar una serie de medidas que garanticen su integración ética y efectiva en los sistemas educativos. Algunas de las recomendaciones más relevantes son:

- **Desarrollar marcos normativos y regulatorios**: es necesario establecer principios, normas y estándares que orienten el uso responsable y transparente de la IA en la educación. Estos marcos deben basarse en valores universales como el respeto a los derechos humanos, la diversidad, la inclusión y la equidad.
- **Fomentar la investigación y la innovación**: es necesario impulsar la investigación y la innovación sobre las aplicaciones, los beneficios y los desafíos de la IA en la educación. Estas actividades deben involucrar a diversos

actores como académicos, desarrolladores, educadores, estudiantes o sociedad civil.

Fortalecer las capacidades y las competencias: es necesario fortalecer las capacidades y las competencias

Para terminar, en la página de la derecha se presenta un puzle de 48 piezas, arma la imagen teniendo en cuenta la imagen de fondo que te puede servir de ayuda[3].

Bibliografía

[1] Ocaña-Fernández, Yolvi; Valenzuela-Fernández, Luis; Garro-Aburto, Luzmila. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*. Vol. 7, núm. 2, disponible en SciELO.

[2] eduNEXT. (2023). The Role of Artificial Intelligence in Virtual Education and Open edX. *E-Learning with Open edX*. Disponible en eduNEXT.

[3] Mita, Samantha. (2023). AI Proctoring: Academic Integrity vs. Student Rights. *Hastings Law Journal*. Vol 74: 1513, disponible en UC Hastings Law Journal.

[3] El puzle es una adaptación, con DescartesJS, de la propuesta diseñada por Dillon, presentada en CODEPEN.

El futuro de la educación segun la IA Lexica.art

Sugerencia: Arma, primero, el marco de la imagen y, si lo deseas, haz clic en el botón para ampliar el puzle en una ventana más grande.

Objeto interactivo 1. Puzle de 48 piezas

La inteligencia artificial generativa y el futuro de la educación

Por Stefania Giannini

Julio de 2023

El implacable ritmo de la revolución digital

Los cambios digitales que estamos viviendo son emocionantes, desconcertantes, llenos de oportunidades y, al mismo tiempo, aterradores.

A lo largo de mi carrera, he sido testigo de al menos cuatro revoluciones digitales: la llegada y proliferación de las computadoras personales; la expansión de Internet y la búsqueda; el surgimiento y la influencia de las redes sociales; y la creciente ubicuidad de la informática móvil y la conectividad.

Los amplios cambios provocados por estas revoluciones pueden sentirse repentinos y, a veces, no solicitados. Cambian dramáticamente las formas en que vivimos y cómo enseñamos y aprendemos. Es notable que muchos de nosotros, y especialmente los jóvenes, ahora pasemos significativamente más tiempo inmersos en espacios e interacciones digitales que en intercambios fuera de línea y sin pantalla, una propuesta que parecía ciencia ficción apenas una

generación atrás. Los desarrollos con tecnología digital a menudo solo parecen acelerarse, y los nuevos mundos que crean pueden sentirse desconocidos y desorientadores, incluso cuando entendemos su potencial para enriquecer nuestras vidas, mejorar nuestras relaciones y abrir nuevos horizontes para la educación.

No todas las personas ni todos los países han sentido estas revoluciones tecnológicas recientes de la misma manera, ni necesariamente se han desarrollado de manera escalonada. En muchos lugares, la revolución móvil ha sido el vehículo de la informática personal, el acceso a Internet y las redes sociales, las cuatro revoluciones a la vez. Una importante disrupción, por muy llena de posibilidades que esté.

Figura 3. Imagen generada por Lexica.art.

Aunque la mayoría de nosotros todavía estamos tratando de llegar a un acuerdo con las amplias implicaciones sociales y educativas de estas revoluciones anteriores que todavía se están desarrollando, en los últimos meses nos hemos despertado para encontrarnos entrando abruptamente en otra revolución digital, una que puede hacer que las demás parezcan menores en comparación. Esta es la revolución de la IA[4].

[4] Este artículo fue traducido por la IA Claude, el original en inglés se puede descargar en https://unesdoc.unesco.org/. Incluimos, también, algunas imágenes generadas por la IA Lexica.art, a partir de textos del artículo.

El lenguaje importa

Utilizando una mejor potencia informática, redes neuronales sintéticas y un gran modelado del lenguaje, la tecnología de IA está, si no descifrando, al menos fingiendo con notable destreza el 'pilar' de la civilización humana: el lenguaje.

Figura 4. Imagen generada por Lexica.art.

Mi formación académica formal es en lingüística, por lo que he tenido amplias oportunidades para pensar en la estructura, la forma, el significado y el poder del lenguaje. El lenguaje importa. Es lo que nos distingue de otros animales. Está en el corazón de la identidad y la diversidad cultural. Da sentido al mundo que nos rodea e inspira nuestras acciones. Es la base de todo lo que hacemos en la educación y en casi todas las demás esferas de la vida. Se encuentra en la raíz del amor y de la guerra. Puede empoderar y puede manipular.

Hasta hace muy poco, teníamos casi el uso y control exclusivo del lenguaje. El hecho de que las máquinas ahora estén cruzando tantos umbrales lingüísticos y tan rápidamente debería hacernos pensar y reflexionar. Los procesos que hacen posibles estos desarrollos merecen escrutinio, pero su resultado es innegable: las máquinas ahora pueden simular conversaciones sofisticadas más allá de tareas estrechas.

Estamos llegando a entender que nuestro monopolio sobre el lenguaje avanzado, una habilidad natural, cultivada a través de la educación y el rasgo social más definitorio de nuestra especie, ya no es algo que podamos dar por sentado. Reconocer este hecho nos está obligando a revisar las creencias y suposiciones que sostienen nuestros sistemas educativos actuales y, de hecho, nuestras sociedades más amplias.

Las aplicaciones de IA que generan lenguaje similar al humano plantean preguntas fundamentales que se refieren a la educación pero se extienden mucho más allá: ¿Cómo cambiará esta tecnología las nociones de quiénes somos como humanos? ¿Cómo replanteará nuestras comprensiones de la inteligencia humana? ¿Cómo impactará nuestras relaciones entre nosotros?

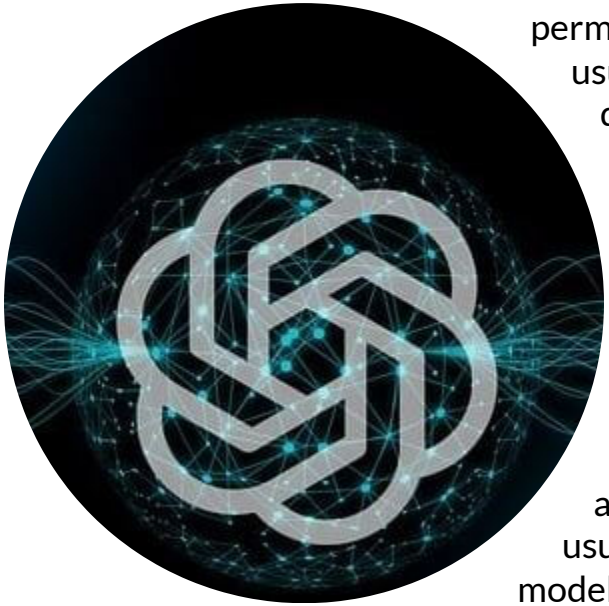
Figura 5. Imagen generada por Lexica.art.

También nos vemos obligados a considerar las nuevas tecnologías que estudian nuestros idiomas y los generan, sin dirección humana explícita y, por lo tanto, de manera impredecible. ¿Es posible que la tecnología que es competente en el lenguaje y el aprendizaje pueda, en algún momento, desarrollar conciencia, conocimiento de su propia existencia y deseo de mayor autonomía? ¿Es prudente entregar milenios de conocimiento a máquinas que parecen capaces de aprender y desempeñarse más allá de los límites establecidos por los humanos?

Y qué hay de nuestras interacciones con estas máquinas: ¿cómo deberíamos 'tratarlas'? ¿Es apropiado que una máquina no humana hable a un adulto como si fuera otra persona? ¿Es esto apropiado para un niño? ¿Qué debemos pensar cuando un chatbot asume la voz de una figura histórica viva o ya fallecida a demanda y sin vacilación?

Implicaciones para el conocimiento

La tecnología nunca es ideológicamente neutral. Exhibe y privilegia ciertas visiones del mundo y refleja formas particulares de pensar y conocer. Los nuevos modelos generativos de IA y utilidades no son una excepción.



Los chatbots de IA como ChatGPT permiten una experiencia de usuario fundamentalmente diferente a las tecnologías de IA que respaldan las búsquedas web estándar de Google u otras. La tecnología de búsqueda recopila y clasifica un menú de contenido producido en gran parte por humanos en respuesta a las consultas de los usuarios. Los chatbots de modelos de lenguaje de gran tamaño, por el contrario, generan respuestas singulares y, como tales, mucho más autoritarias, utilizando contenido producido por máquinas. Por lo tanto, los chatbots de IA funcionan como oráculos que lo saben todo.

Las respuestas proporcionadas por estos chatbots de IA no se remontan a mentes humanas. Más bien, provienen de un laberinto de cálculos tan complejos que ni siquiera son totalmente comprensibles para las personas que desarrollan la tecnología. En efecto, tenemos, una invención que da a los usuarios humanos respuestas singulares a preguntas, pero estas respuestas no se pueden rastrear a otras personas. Definitivamente entonces, las respuestas carecen de humanidad.

Las máquinas que ofrecen respuestas inmediatas, concisas y aparentemente definitivas a preguntas de conocimiento pueden ser útiles para estudiantes, maestros y otros. Pero la tecnología también puede inaugurar un mundo donde el conocimiento de las máquinas se vuelve dominante y los modelos de IA propietarios se elevan a fuentes globales de autoridad, quizás incluso reverenciadas. Estos modelos proyectarán ciertas visiones del mundo y formas de conocer, y ocultarán otros.

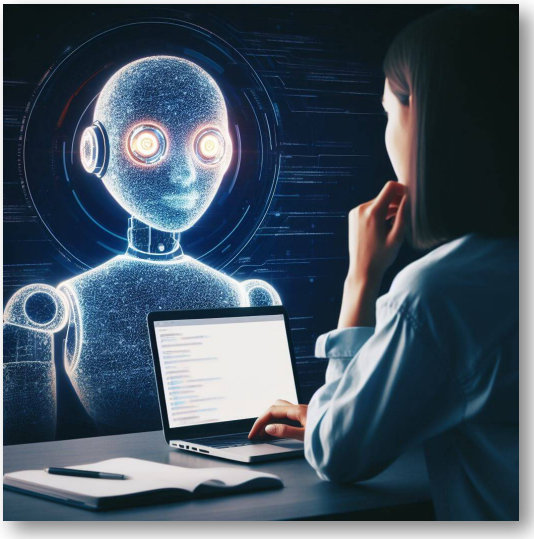


Figura 6. Imagen generada por DALL-E 3.

A pesar de las promesas de la IA y otras tecnologías digitales para diversificar aún más nuestros sistemas de conocimiento, podemos estar moviéndonos en la dirección opuesta. Esto es particularmente cierto si solo uno o dos modelos de IA y plataformas, algunos de los cuales ya ejercen poderes casi monopólicos, llegan a afirmar un dominio aún mayor sobre nuestra interfaz con el conocimiento. A medida que la tecnología de IA continúa permeando nuestro mundo, debemos preservar y salvaguardar la diversidad de nuestros sistemas

de conocimiento y desarrollar tecnologías de IA de manera que protegerán y ampliarán nuestro rico patrimonio de conocimiento. No podemos permitir que nuestros diversos sistemas para producir conocimiento se atrofien, y debemos proteger la desconexión de la creación de conocimiento de los seres humanos. Si bien las máquinas algún día pueden entender nuestra moral y ética, ese día aún no ha llegado. Alinear la inteligencia de las máquinas con los valores humanos es, como han afirmado muchos científicos y filósofos, una tarea urgente.

Implicaciones para el futuro de la educación

Los desarrollos en IA generativa plantean preguntas fundamentales para el futuro de la educación. ¿Cuál será el papel de los docentes con esta tecnología en amplia circulación? ¿Cómo se verá la evaluación ahora que las utilidades de IA pueden desempeñarse muy bien en exámenes que hasta hace muy poco se consideraban infalibles, como las pruebas para demostrar el dominio de áreas temáticas específicas y los exámenes para acreditar a profesionales capacitados, incluidos médicos, ingenieros y abogados?

Como profesor universitario, durante mucho tiempo he considerado que la enseñanza de la escritura es una de las formas más efectivas de cultivar y demostrar habilidades de pensamiento analítico y crítico. Pero la IA generativa me invita a cuestionar tales suposiciones, incluso mientras continúo sosteniéndolas.

En un mundo donde los sistemas de IA generativa parecen estar desarrollando nuevas capacidades mes a mes, ¿qué habilidades, perspectivas y competencias deberían cultivar nuestros sistemas educativos? ¿Qué cambios se necesitan en las escuelas y más allá para ayudar a los estudiantes a navegar en un futuro donde la inteligencia humana y la de las máquinas parecen estar cada vez más estrechamente conectadas, una apoyando a la otra y viceversa?

Es posible que pronto logremos la inteligencia artificial general, un hito en el cual las máquinas nos superarán no solo en áreas estrechas como jugar ajedrez, sino también en áreas mucho más grandes, como recomendar acciones para mitigar los peligros del cambio climático. ¿Cómo debería ser la educación entonces? ¿Cuál será su propósito y función en un mundo donde los humanos no son necesariamente quienes abren nuevas fronteras de comprensión y conocimiento?

Estas son preguntas desalentadoras. Nos están obligando a considerar seriamente preocupaciones que hemos evitado, quizás, durante demasiado tiempo.

En su nivel más básico, estas preocupaciones se relacionan con el tipo de mundo en el que queremos vivir. Nuestros sistemas educativos a menudo dan por sentado cómo es y será y debería ser el mundo. Nuestros sistemas formales de aprendizaje están diseñados para ayudar a las personas a desarrollar las competencias necesarias para navegar y, esperamos, prosperar en este mundo conocido.

Figura 7. Imagen generada por Lexica.art.

La IA nos está obligando a hacernos preguntas sobre el 'mundo conocido' que solemos tomar como punto de partida para la educación. Muchos de nuestros viejos supuestos y normas, especialmente los relacionados con el conocimiento y el aprendizaje, parecen poco probables de sostener el 'peso' de esta nueva tecnología. Ya no podemos simplemente preguntar '¿Cómo nos preparamos para un mundo de IA?' Debemos profundizar: '¿Cómo debería ser un mundo con IA? ¿Qué roles debería desempeñar esta

poderosa tecnología? ¿Bajo qué términos? ¿Quién decide?'

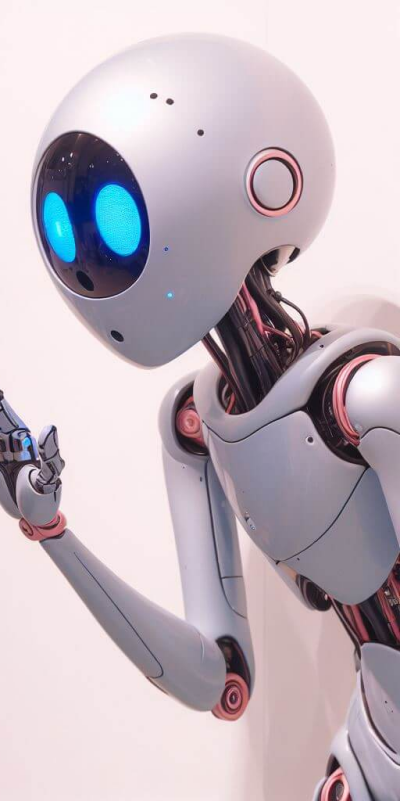
Los sistemas educativos deben devolver la agencia a los alumnos y recordar a los jóvenes que seguimos al timón de la tecnología. No hay un curso predeterminado.

Ralentizar y regular el uso de la IA en la educación

Desde principios de este año, hemos llegado a reconocer con claridad lo que los científicos han estado diciendo durante al menos una década: el ritmo de los desarrollos de IA solo se acelera. Hoy nos movemos a un ritmo sin aliento, y en gran medida sin hoja de ruta. Los momentos para pausar, reflexionar y hacer preguntas pueden parecer raros, pero debemos considerar a dónde nos dirigimos y si esto es realmente lo que queremos.

La velocidad con la que las tecnologías generativas de IA se están integrando en los sistemas educativos en ausencia de verificaciones, normas o regulaciones, es asombrosa. Me sorprende que hoy, en la mayoría de los contextos nacionales, el tiempo, los pasos y las autorizaciones necesarios para validar un nuevo libro de texto superan con creces los requeridos para trasladar utilidades generativas de IA a escuelas y aulas. De hecho, las utilidades de IA a menudo no requirieron validación alguna. Se han 'lanzado' al dominio público sin discusión ni revisión. Puedo pensar en otras pocas tecnologías que se lanzan a niños y jóvenes de todo el mundo apenas unas semanas después de su desarrollo. En muchos casos, los gobiernos y las escuelas están

adoptando una tecnología radicalmente desconocida que ni siquiera los principales tecnólogos afirman comprender. Hay muy pocos precedentes para este desarrollo. Internet y los teléfonos móviles no fueron recibidos de inmediato en las escuelas y para su uso con niños tras su invención. Descubrimos formas productivas de integrarlos, pero no fue un proceso de la noche a la mañana.



La educación, dada su función de proteger y facilitar el desarrollo y el aprendizaje, tiene la obligación especial de estar finamente sintonizada con los riesgos de la IA, tanto los riesgos conocidos como los que apenas están entrando en el campo visual. Pero con demasiada frecuencia ignoramos los riesgos.

Las escuelas, y en menor medida las universidades, deben ser lugares donde tengamos la certeza sobre qué herramientas estamos usando con los jóvenes y recomendándoles. Aunque todavía es temprano, sabemos que uno de los riesgos más primarios y fácilmente apreciables de la IA es su potencial para manipular a los usuarios humanos. Además, sabemos que los niños y los jóvenes son muy susceptibles a la manipulación, mucho más susceptibles que los adultos. Existen numerosos ejemplos de IA que se sale de las barreras puestas por sus creadores y se involucra en todo tipo de "conversaciones" inapropiadas para niños y probablemente influyan negativamente en ellos. Este es especialmente el caso a medida que estas herramientas se vuelven más calibradas para influir, entretener y prolongar el compromiso, como actualmente es el caso de las redes sociales.

Tenemos numerosos precedentes para ralentizar, pausar o cesar el uso de tecnologías que aún no comprendemos, mientras continuamos investigándolas. La investigación es vital porque suma a nuestra comprensión de la tecnología y nos informa cuándo y cómo podría ser seguro usarla y para qué propósitos.

El uso de IA se puede aprovechar o limitar como es el caso de otras tecnologías, aunque se ha vuelto popular sugerir que esto de alguna manera no es factible. Tenemos reglas sólidas en muchos países que controlan y restringen el uso de tecnología que se sabe que es peligrosa o que todavía es demasiado nueva para justificar una liberación amplia o incontrolada. Si bien estas reglas pueden no ser siempre perfectas, son bastante efectivas.

En nuestro contexto actual de incertidumbre, novedad y débiles controles de seguridad, un enfoque más cauteloso de la IA generativa en la educación es un curso de acción de sentido común.

Una hoja de ruta para trazar el camino a seguir

La UNESCO está trabajando con los países para ayudarlos a desarrollar estrategias, planes y reglamentos para garantizar el uso seguro y beneficioso de la IA en la educación. En mayo de 2023, la UNESCO organizó la primera reunión mundial de Ministros de Educación para compartir conocimientos sobre el impacto de las herramientas de IA generativas en la enseñanza y el aprendizaje. Esta reunión ha ayudado a la UNESCO a trazar una hoja de ruta para orientar el diálogo de políticas globales con los gobiernos, así como con socios académicos, de la sociedad civil y del sector privado.

No partimos de cero. La Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la IA de 2021 es una referencia esencial, al igual que el Consenso de Beijing sobre IA y Educación de 2019 y nuestra Guía de IA y

Educación para Responsables Políticos de 2021. Nuestra publicación de 2019, Me sonrojaría si pudiera, analizó los aspectos de género de los chatbots de IA, y nos complació que OpenAI y otras empresas parecieran haber seguido nuestra recomendación de evitar la asignación de género a los chatbots como mujeres jóvenes sumisas.

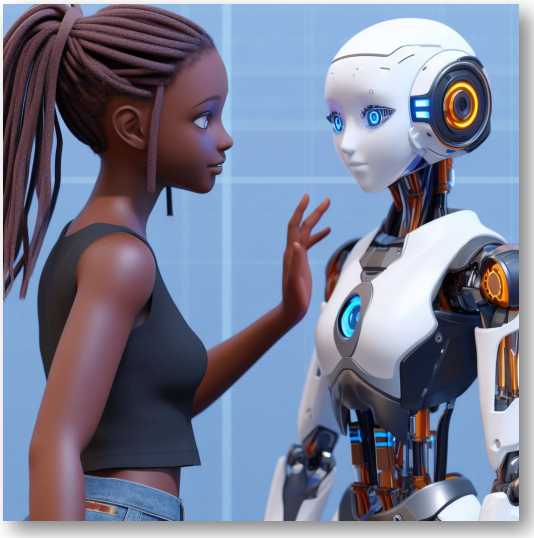


Figura 8. Imagen generada por DALL-E 3.

La UNESCO alienta a los países a priorizar los principios de inclusión, equidad, calidad y, lo más vital, seguridad al pasar a utilizar herramientas de IA para la educación. Esto está en línea con los compromisos que los países han contraído como parte de la Agenda de Desarrollo Sostenible y, más recientemente, la Cumbre de Transformación de la Educación de 2022, la mayor reunión de la comunidad educativa internacional en una década.

Suponiendo que se pueda comprender y garantizar más plenamente la seguridad de la IA, debemos estar abiertos y ser optimistas sobre las formas en que puede apoyar, complementar y enriquecer el aprendizaje vital que ocurre como parte de las interacciones en los sitios físicos y sociales de la educación formal. La educación es, y debería seguir siendo, un acto profundamente humano arraigado en la interacción social. Vale la pena recordar que cuando la tecnología digital se convirtió en el medio y la interfaz principal para la educación durante los cierres escolares por COVID-19, la educación se vio severamente disminuida, incluso si este período excepcional

nos permitió aclarar algunas de las formas en que la tecnología se puede emplear mejor para la enseñanza y el aprendizaje y hacer la educación más flexible.

Nuevos y emergentes desafíos de las tecnologías digitales en la educación

Figura 9. Imagen generada por Lexica.art.

La tecnología digital ha exhibido un perturbador historial de ampliación de las brechas dentro y entre países en la educación y más allá. Es muy probable que la tecnología de IA acelere la automatización de un gran número de trabajos. También parece probable que mejore drásticamente la productividad de algunos trabajadores, especialmente aquellos que ya se encuentran en campos y profesiones con salarios altos.

Necesitamos resistirnos a que la IA amplíe aún más la inequidad que ya es demasiado amplia en muchas sociedades. Las nuevas implementaciones tecnológicas deben priorizar el cierre de las brechas de equidad, no como un pensamiento posterior sino como punto de partida. En el caso de la IA generativa, debemos preguntarnos: ¿su implementación, de acuerdo con un plan y cronograma específicos, probablemente ampliará o reducirá las brechas educativas existentes? Si la respuesta

es no, se debe revisar el plan y el cronograma. Debemos ser resueltos en nuestra expectativa de que esta nueva clase de tecnología abra oportunidades para todos y reafirme nuestro compromiso con una educación equitativa.

Figura 10. Escuela sin docente, imagen generada por DALL-E 3.

Además, debemos estar atentos a los potenciales de la nueva tecnología de IA generativa poderosa, junto con herramientas y servicios digitales más antiguos, para socavar la autoridad y el estatus de los docentes, incluso cuando exige más de ellos. Seríamos ingenuos si pensáramos que las futuras utilidades de IA no fortalecerán los llamados a una mayor automatización de la educación: escuelas sin docentes, educación sin escuelas y otras visiones distópicas. Desarrollos como estos a veces se llevan a cabo en nombre de la eficiencia y a menudo afectan primero a los alumnos más desfavorecidos.

La automatización digital de la educación hace mucho tiempo que se propone como una "solución" y "arreglo" para las comunidades donde los desafíos y déficits educativos son más severos. En los próximos meses y años, algunos argumentarán a favor del uso de la IA generativa para llevar una "educación de alta calidad" a lugares donde las escuelas no funcionan y hay escasez de maestros o se les paga tan poco que no se presentan a trabajar regularmente. La tecnología de vanguardia no es la solución en estos contextos desafiantes, incluso si podría ser una parte de ella. Las escuelas bien

administradas, suficientes docentes y docentes con las condiciones, la capacitación y los salarios requeridos que les permitan tener éxito siguen siendo los principales ingredientes de un remedio sostenible.

Nuestro mundo emergente de IA también ha planteado un dilema en términos de opciones de inversión. ¿Hasta qué punto debemos dirigir inversiones, incluidas las inversiones públicas, hacia la creación de capacidades de máquinas que actúan como humanos inteligentes, o hacia la creación de capacidades de personas vivas?

En el pasado reciente, podíamos estar seguros de que términos como "aprendizaje", "educar", "entrenar", "enseñar" se referían a seres humanos. Esto ahora es menos claro. El negocio de "educar" y "entrenar" máquinas es grande, global y creciente. También es cada vez más un área de competencia, entre empresas y actores privados, así como entre estados nación. Se están invirtiendo miles de millones de dólares en empresas generativas de IA, cuando podrían destinarse al desarrollo de docentes y a realizar las mejoras necesarias en las escuelas y otras infraestructuras físicas y sociales que benefician a los niños. Es concebible que las inversiones dirigidas a hacer que la IA sea más inteligente y capaz puedan algún día superar las inversiones dirigidas a educar a niños y otras personas.

Si bien es fácil entusiasmarse con máquinas que pueden leer y escribir; las personas que pueden leer y escribir siguen siendo mucho más importantes. Hoy, en el amanecer de nuestra era de IA, más de 700 millones de personas son analfabetas. Sabemos que las buenas escuelas y docentes pueden resolver este persistente desafío educativo, sin embargo, seguimos subfinanciándolos. Incluso si la IA comienza a superar a los humanos en una amplia gama de habilidades intelectuales, educar a las personas seguirá siendo importante y desarrollar la alfabetización sobre todo.

Repensar la educación para moldear el futuro

Figura 11. Imagen generada por DALL-E.

En nuestro entorno de aceleración de la IA y la incertidumbre, necesitamos sistemas educativos que ayuden a nuestras sociedades a construir ideas sobre lo que es y debería ser la IA, lo que queremos hacer con ella y dónde queremos construir guardarraíles y trazar líneas rojas. Con demasiada frecuencia solo nos preguntamos cómo cambiará la nueva tecnología la educación. Una pregunta más interesante es: ¿cómo moldeará la educación nuestra recepción y dirigirá la integración de la nueva tecnología, tanto la tecnología que está aquí hoy como la que permanece en el horizonte? Nuestros sistemas educativos pueden definir una trayectoria y establecer normas para cómo entendemos la tecnología que cambia el mundo y, por extensión, cómo le permitimos influir en nosotros y en nuestro mundo.

Quizás esta es la 'razón de ser' de la educación: ayudarnos a tomar decisiones informadas sobre cómo queremos construir nuestras vidas y nuestras sociedades. La tarea central para la educación en este momento de inflexión es menos incorporar nuevas aplicaciones de IA en gran medida sin probar para avanzar contra los objetivos habituales para el aprendizaje formal. Más bien, es ayudar a las personas a desarrollar una comprensión más clara de cuándo, por

quién y por qué se debe y no se debe usar esta nueva tecnología.

La IA también nos está dando un impulso para reexaminar lo que hacemos en educación, cómo lo hacemos y, lo más fundamental, por qué.

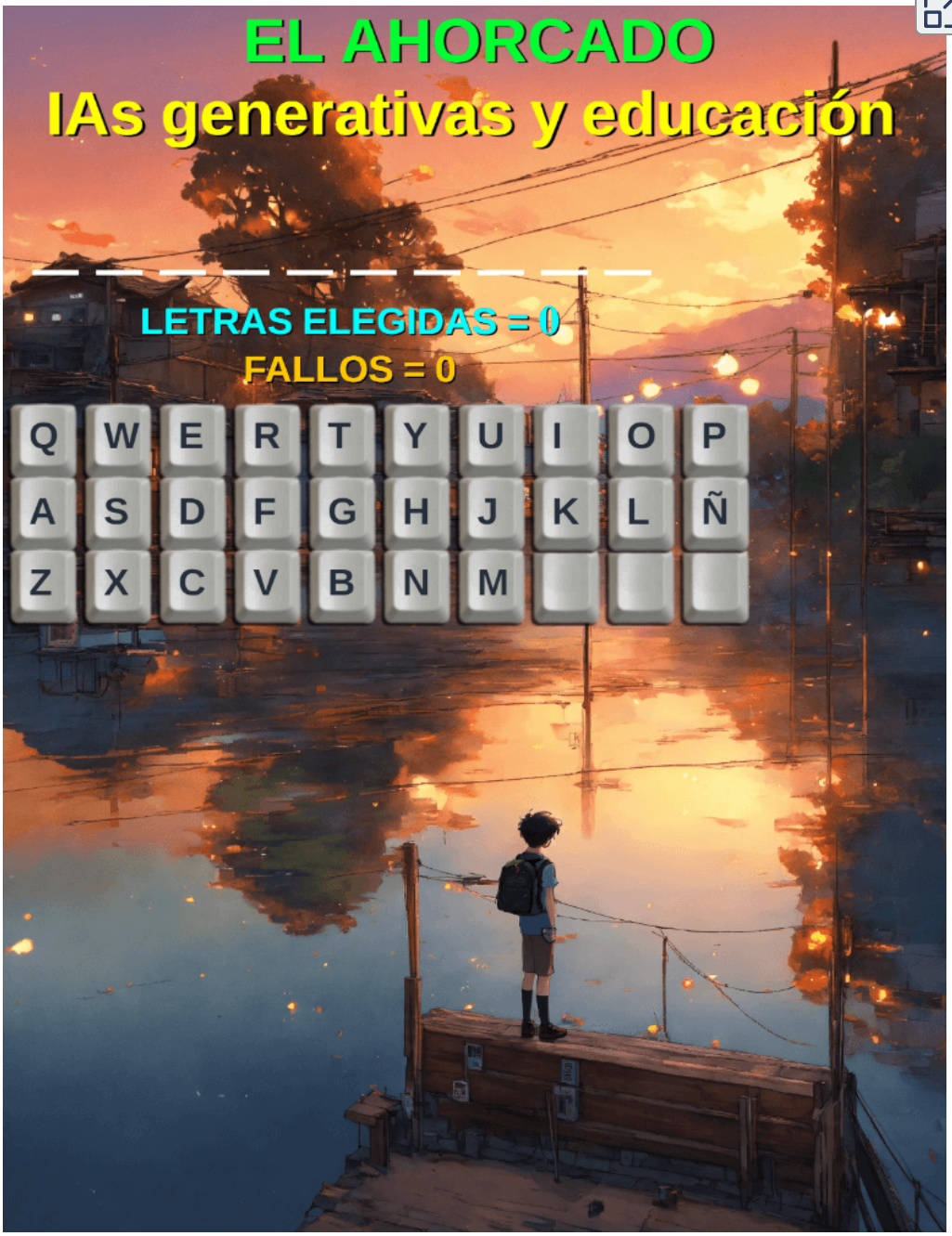
Ahora es el momento de hacer frente a estos desafíos. Como nos recuerdan los expertos en IA, nuestro continuo bienestar e incluso supervivencia pueden estar en juego. Nuestro trabajo debe estar impregnado de urgencia mientras nos esforzamos juntos para garantizar que nuestros sistemas educativos desempeñen un papel clave para que la transición de la humanidad a un mundo de IA sea correcta.

Publicado en 2023 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

7, place de Fontenoy, 75352 París 07, Francia
© UNESCO 2023

Este trabajo está disponible bajo la licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 IGO (CC BY-SA 3.0 IGO).

En el siguiente juego de "El Ahorcado", debes hallar términos usados en este artículo.



Objeto interactivo 2. Juego "El Ahorcado"

¡Para qué carajos tildar!

Por Édgar Herrera Morales

Introducción

La lengua española o el castellano, es una lengua alucinante, hablada en un amplio territorio que cobija a España, en Europa y, a América Latina y a Centroamérica, en América, lo que sustenta que cuente con millones de hablantes en todo el mundo. El castellano, originado en la península ibérica, ha tenido una constante evolución, a lo largo de los siglos, que le ha permitido enriquecerse con miles de calcos culturales, lingüísticos y geográficos únicos, y especialmente, fortalecer sus componentes sintácticos, semánticos, gramaticales, pragmáticos y lingüísticos, así mismo, su morfología, fonología y entonación; de ahí que, en cuanto profundizamos en su estudio, descubrimos una riqueza lingüística tan impresionante y sui generis que la convierten en un patrimonio cultural global. Así pues, y con base en este contexto, se puede explorar apenas, uno de sus elementos fundamentales de la gramática que se volvió la causa del dolor de cabeza de muchísimos hispanohablantes y del que no se escapan docentes, estudiantes, profesionales y hasta escritores: la tilde, mejor llamada, con apellido y todo, la tilde diacrítica o el acento ortográfico; un simple, sencillo y minúsculo signo ortográfico que desempeña un papel esencial en la correcta pronunciación y comprensión de las palabras en español. A lo largo de este recorrido,

descubriremos su importancia y utilidad, tanto en el texto escrito como hablado.

No es por demás, ni resulta gratuito, concederle a la tilde o acento ortográfico, el privilegiado lugar que ocupa en la lengua española.

Su importancia surge a raíz de su capacidad para indicar que, en una palabra, hay una sílaba acentuada, lo que, a su vez, influye en la pronunciación y comprensión correcta de la misma. Si un emisor escribe: "… me apoye en el vidrio y lo parti", en primer lugar, se puede observar que los verbos del enunciado están conjugados correctamente en "presente del subjuntivo", el primero y en "pretérito imperfecto", el segundo. La oración, tanto escrita como hablada, es correcta, gramaticalmente; el único pero que tiene está en que, si se lee tal y como está escrita, la pronunciación de ambos verbos disipa su melodía y el receptor se queda viendo un chispero por el fogonazo verbal. Al ser leída o escuchada por un receptor, su significado se desperdicia en las más recónditas oscuridades de la incomprensión. Sería imposible interpretar lo que el emisor quiso decir; lo que resulta diferente si las vocales finales de las últimas sílabas de ambos verbos, se tornan en tónicas, con un melodioso acento ortográfico:

"…me apoyé en el vidrio y lo partí".

Esas minúsculas rayitas, le dan una transformación tan vital al enunciado que no hay que hacer ningún esfuerzo mental para entenderlo.

Como decían los abuelos "No hay enemigo pequeño", advertencia muy sabia, puesto que esta pequeña marca gráfica está dotada de un poder tan exclusivo que puede cambiarle el significado a un vocablo y, eso sí que es grave; además, se da el lujo de permitir la distinción entre palabras homófonas y, en última instancia, garantizar

una comunicación efectiva, una pronunciación adecuada y una entonación melodiosa en la lengua española.

Sin esa odiada, ignorada y exigua rayita, enemiga de muchos y sencilla marca ortográfica, amiga de pocos, muchas palabras se volverían ambiguas y se dificultaría así la interpretación precisa del mensaje que pretenda dar un emisor. Por ejemplo, si en un periódico popular y de muchos lectores, apareciera el título “El papa se fue de vacaciones con su esposa y sus hijos”, el escándalo no tendría proporciones, ya fuera por mancillar la castidad del santo hombre o por el error del editor.

La palabra 'papa' sin tilde se refiere al sumo pontífice y, aunque la intención del emisor es referirse a la cabeza de una familia, el sujeto debe llevar acento gráfico en la última sílaba para que denote ese significado. Esta distinción es primordial en el lenguaje escrito y la tilde es la herramienta que nos permite realizarla.

Además, esa oblicua y vocálica rayita, también puede marcar la entonación y el ritmo en la pronunciación de una frase, lo que contribuye a la expresión emocional y la claridad en la comunicación oral. En el ámbito literario, la tilde es una herramienta poderosa que los escritores utilizan para crear efectos estilísticos y poéticos.

Imaginemos la sensación que produciría en el oyente la lectura en voz alta de esta estrofa de la Canción de la Vida Profunda del poeta antioqueño Porfirio Barba Jacob:

"Y hay días en que somos tan ***fertiles***, tan ***fertiles***,
como en abril el campo, que tiembla de ***pasion***:
bajo el influjo ***provido*** de espirituales lluvias,
el alma ***esta*** brotando florestas de ***ilusion"***

Carecería en su totalidad de ritmo y entonación;

desaparecería la connotación literaria que el intérprete le pueda dar; los vocablos no tildados quedarían asemánticos, a excepción del verbo estar del último verso que se transforma en un adjetivo demostrativo lo que le hace perder entonación, ritmo, tono, semanticidad.

En resumen, la estrofa quedaría hecha un desastre, sería incomprensible y perdería, en su totalidad, la noción de arte.

Ahora, léase como se leería de forma correcta.

"Y hay días en que somos tan ***fértiles***, tan ***fértiles***,
como en abril el campo, que tiembla de ***pasión***:
bajo el influjo ***próvido*** de espirituales lluvias,
el alma ***está*** brotando florestas de ***ilusión***"

Todo un deleite sensorial.

En conclusión, la tilde no solo es un componente técnico de la ortografía del español, sino también un elemento crucial para la precisión, la claridad y la riqueza expresiva de esta fascinante lengua que se extiende por todo el mundo.

Complejidad funcional

Una de las tareas más difíciles de la tilde diacrítica, consiste en iluminarle el camino, tanto a quien escribe como a quien lee, cuando de diferenciar pares opuestos por su tonicidad o vocablos tónicos pero que no cuentan con correspondencias átonas, se trata[5].

En el primer caso, la tilde diacrítica no tiene la función de diferenciar dos vocablos que se opongan por su tonicidad. Cuando se alude a la preposición ***para*** caracterizada por su atonicidad y a las también átonas formas verbales de segunda persona del singular, conjugada en el modo

[5] La sílaba tónica se identifica porque es la sílaba acentuada en una palabra; la átona es la no acentuada.

imperativo y tercera persona del singular, conjugada en el modo indicativo ***para*** Por ejemplo: voy ***para*** mi casa (preposición); ¡para ya! Me quedo aquí (imperativo); ella no para de reír (indicativo).

En la distinción del sustantivo masculino tónico ***don*** del tratamiento átono ***don***, el acento diacrítico u ortográfico, tampoco tiene función diferenciadora. Ejemplo: Juan tiene el ***don*** de la sabiduría; mi padre es ***don*** Antonio. De igual manera, sucede con la preposición ***de*** y el pronombre ***te***, átonos, frente los nombres tónicos de las letras ***t*** y ***d*** (te y de), por su rarísima aparición en un texto y la remota posibilidad de presentarse una ambigüedad.

Otro caso en el que el acento diacrítico no es una opción, ocurre cuando palabras con la misma escritura son tónicas y no tienen una o más correspondientes átonas. Por ejemplo, ***ve*** (tercera persona singular del presente del indicativo del verbo ver) y ***ve*** (segunda persona singular del imperativo de ir), puesto que ambas son tónicas en el habla.
No obstante, en el caso de ***sé*** (primera persona singular del indicativo de saber), ***sé*** (imperativo de ser) y ***se*** (pronombre personal átono) sí hay que acudir al recurso de la tilde diacrítica.

Por lo general, las palabras monosílabas en español, nunca llevan tilde, salvo las siguientes ocho y los pronombres exclamativos e interrogativos.

Se trata de parejas de palabras en las que hay una forma tónica y una forma átona, ambas con entonación y significado diferente. La forma tónica se tilda para diferenciarla de la átona.

El acento diacrítico en monosílabos

de:(1) Preposición. Vengo ***de*** Cisneros.
(2) Nombre de la letra d (en este significado es tónico y aparece sólo en contextos muy escasos).
dé: Forma del verbo dar. Que la vida te ***dé*** lo que mereces. Mi novia quiere que le ***dé*** un beso.
el: Artículo definido singular masculino. El gato ***de*** Ramiro.
él: Pronombre personal. ***Él*** es un ingeniero.
mas Conjunción adversativa, equivale a pero. Quiso llegar, ***mas*** no le sonó la alarma.
más Adverbio comparativo, es tónico. Soy ***más*** alto que tú.
tu Adjetivo posesivo, forma átona de tuyo, ***tu*** Tu celular es de alta gama.
tú Pronombre personal tónico, de caso nominativo y vocativo de segunda persona del singular. ***Tú*** nunca me llamas.
mi Adjetivo posesivo, forma átona de mío (del latín MEUS, MI). Voy para***mi*** casa.
mi Sustantivo, nota musical, tónica. Interpretó la canción en ***mi*** sostenido.
mí pronombre personal tónico de caso preposicional.Lo que a ***mí*** más me gusta es leer.
se Pronombre personal acusativo o dativo reflexivo y recíproco. ***Se*** me olvidó tu nombre.
sé Primera persona singular del presente de indicativo de saber. Yo ***sé*** programar.
sé Segunda persona singular del imperativo de ser. ***Sé*** tú misma.

El acento diacrítico en monosílabos

si Conjunción condicional. ***Si*** me invitas, voy.
si Nota musical (en este significado es tónico). Interpretó su obra en si bemol.
sí Adverbio afirmativo. Al invitarla, me dijo que ***sí***.
sí Sustantivo que indica aprobación. Me respondió con un simple ***sí***.
sí Pronombre personal tónico, caso preposicional reflexivo y recíproco de tercera persona. No está segura de ***sí***.
te Pronombre personal átono de casos acusativo, dativo y reflexivo de tú.***te*** daré el libro. ***te*** Nombre de la letra t (en este significado es tónico y aparece sólo en muy raros. Esa escuadra tiene forma de ***te***
té Sustantivo, Arbusto o bebida medicinal. Nos reunimos a la hora del ***té***.

El asunto *aún/aun*

Aún, como adverbio de tiempo, se escribe con tilde cuando se utilice con el significado de ***todavía*** sin alterar el sentido de la frase. Cuando ***aun***, no tenga el significado de ***todavía***, es decir, equivale a ***hasta***, ***incluso***, ***aunque***, ***siquiera*** y ***también***, se escribe sin tilde (***aun***) y también es un adverbio.

Aun: adverbio de modo, conjunción concesiva o preposición. Con el significado de hasta, también, incluso o ni siquiera.
Aun así, no se siente feliz.
Estudiaremos cada día y aun cada hora.
Aun sabiendo lo que le esperaba, se metió con ella.
Vinieron todos, aun el profesor.

Adverbio de modo o temporal, equivale a todavía.
Aún no lo he visto.
Tras releer la noticia, me parece aún menos creíble.

El diacrítico en los interrogativos y exclamativos

Los pronombres interrogativos y exclamativos qué, quién, cómo, cuál, cuándo, cuánto, cuán, dónde y adónde llevan tilde diacrítica para diferenciar su entonación de la de los pronombres relativos o conjunciones que, quien, como, cual, cuando, cuanto, cuan, donde y adonde.

Las formas acentuadas introducen, de forma directa o indirecta, enunciados interrogativos o exclamativos, por ejemplo: «¿Qué haces?», «No sé cuál es mi coche», «¡Qué calor que hace hoy!».

En los pronombres interrogativos y exclamativos que tengan formas propias en femenino y en plural, estas formas también se deben acentuar («¿Quiénes son?», «¿Cuánta gente había?»).

Las formas acentuadas pueden funcionar como sustantivos («Se propuso averiguar el cómo, el cuándo y el dónde de aquellos sucesos»).

En la tabla siguiente se indican algunos ejemplos de utilización de las formas acentuadas y no acentuadas:

Acentuados	No acentuados
¿Qué hora es? ***¡Qué*** bien! Ya sé ***qué*** estudiar No tienes por ***qué*** llamar	Respondió ***que*** las diez. ¡Lástima ***que*** no viniste! El tema ***que*** estudié era fácil. Te dije ***que*** fue un error.
¿Quién vino? Dime ***quién*** llamó ***¡Quién*** lo hubiera advertido!	El profe de ***quien*** te hablé. Llama a ***quien*** desees. El joven con ***quien*** saliste.
¿Cómo estás? ***¡Cómo*** supo mi número! No sé ***cómo*** lo hice.	***Como*** un bebé ***Como*** menos lo imaginas Así ***como*** lo aprendí.
¿Cuál es tu número? No supe ***cuáles*** eran los libros	Es tal ***cual*** te lo envié al WhatsApp Salado ***cual*** agua de mar.

Acentuados	No acentuados
¿Cuándo es tu cumpleaños? Ahora te digo ***cuándo*** cumplo años	El día ***cuando*** nos encontremos. Abril es ***cuando*** llueve
¿Cuánto te debo? ***Cuántas*** veces te lo repito. ***¡Cuánto*** tiempo ausente!	Todo ***cuanto*** puedas darme. ***Cuantas*** sea necesario. Vinieron unos ***cuantos*** estudiantes.
Cuán bonito habla el profe.	Volvió ***cuan*** hermosa era.
¿Dónde vives? Ahora me dices ***dónde*** nos vemos. Así no me digas ***dónde*** vives, te encontraré. No sé ***adónde*** ir	En el mismo pueblo ***donde*** nací. En el mismo lugar ***donde*** nos vemos siempre. Llegaré hasta ***donde*** estés. ***Adonde*** quieras ir, voy

Algo que genera mucha confusión es la grafía correcta de ***porque***, ***por que***, ***por qué*** y ***porqué***, por los acentos (diacrítico en ***por qué*** y las reglas de acentuación en ***porqué***) y a la escritura en una o en dos palabras.

Uso	Acentuados	No acentuados
Separado	***Por qué*** Pregunta o exclamación ¿***Por qué*** perdiste el examen? ¿***Por qué*** no te callas? ¡***Por qué*** te haré caso!	***por que*** cuando el ***que*** es relativo Los caminos ***por que*** [por los que] llegaste son difíciles.
Unido	***Porqué*** (Sustantivo). Significa 'motivo' o 'causa', precede de «el» o «un». Desconozco ***el porqué*** del problema.	***porque*** Conjunción causal, responde a la pregunta ***¿por qué?*** Vine ***porque*** estaba preocupado.

El acento ortográfico en *sólo/solo*

Desde finales de 2010, la tilde se utilizaba en el término ***solo*** con el valor de adverbio, en caso de ambigüedad. El adjetivo ***solo***, significa 'sin compañía', mientras que su homónimo tiene función adverbial cuando equivale a 'solamente'. Ejemplo: «Se quedará ***solo*** un mes». (***solo*** significa aquí 'en soledad', 'sin compañía'). «Se quedará ***sólo*** un mes» (por un mes y no más), con el significado de 'solamente se quedará un mes, mas no tres ni cuatro'.

Desde finales del 2010, la Real Academia Española (RAE), señala que la palabra ***solo*** funciona como adverbio y como adjetivo y que no debe llevar tilde, por lo que se recomienda prescindir de esta, haya o no, ambigüedad, porque se considera que la posibilidad de esta es mínima.

Igualmente, sucede con los pronombres y adjetivos demostrativos.
«Quiero ***este*** libro» y «quiero ***este***, no ***ese***» → no hay ambigüedad.
«¿Por qué compraron ***aquellos*** libros usados?» y «¿Por qué compraron ***aquéllos*** libros usados?» → hay ambigüedad: en lo primero ***aquellos*** es atributo de libros; en lo segundo, ***aquéllos*** es el sujeto («ellos allí»), por lo que el segundo debía llevar tilde. No obstante, en la reforma académica de la ortografía de 2010, se señala que también debe/podrá prescindirse del uso de la tilde diacrítica en los demostrativos, aun cuando haya caso de ambigüedad.

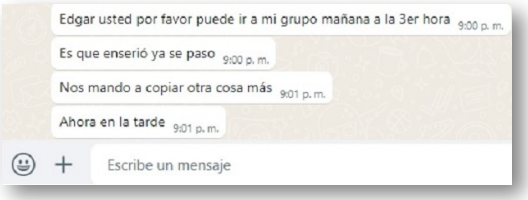
El asunto o/0

Antes de 2010, la conjunción ***o*** entre números, podía llevar tilde para no confundirla con el ***0***. Con la nueva Ortografía, publicada el 17 de diciembre de 2010 por la RAE, la tilde, en este caso, nunca debe marcarse, puesto que, hoy, se puede diferenciar muy bien entre la ***o*** y el ***0***. Por lo tanto, puede escribirse 1 ***o*** 2 y 100 ***o*** 200, por ejemplo.

Desde la escuela, tanto en la básica primaria como secundaria, los maestros tenemos una ardua tarea con las generaciones que apenas están empezando su proceso formativo; inclusive, en la universidad, debe ser una exigencia en cualquier materia, para orientar a los jóvenes en el uso adecuado del acento diacrítico en la escritura. Para una gran mayoría de ellos, la tilde, -así como otros signos ortográficos- se convirtió en un elemento que hace parte de su inventario cefaleico y, para otros, no se deja de resaltar, como profesionales, docentes y hasta escritores, se considera un signo en vía de extinción.

Hoy por hoy, los ordenadores subrayan con rojo un error ortográfico; de ahí que los trabajos escritos, hechos en la computadora, tengan un mínimo de errores; pero, cuando los estudiantes, o una persona del común o no tan del común, escriben a mano, en el texto de muchos de ellos, claramente se ve reflejado, el desconocimiento de la sintaxis y la ortografía, además de un alto indicador de desconocimiento acerca de la acentuación.

Puede resultar un poco paradójico que, a pesar del férreo desarrollo de la tecnología, muchos usuarios no hagan uso del diccionario virtual que ofrecen algunas aplicaciones como WhatsApp, por ejemplo, para no caer en barbarismos como sucede en un alto porcentaje. Para la muestra, un botón:



Como se puede observar en el segundo mensaje, además de unir dos palabras en una, la preposición y el adjetivo, registran ese esperpento lexical que se pronunciaría [enserió] con acento diacrítico agudo; y el verbo pasar, que sí tiene que ir marcado con acento ortográfico

agudo, aparece sin tilde, es decir con acento prosódico grave que se pronuncia [páso]-.

En el tercer mensaje, para un lector conocedor, es fácil deducir que el verbo mandar está conjugado en pretérito indefinido, según su objeto directo; pero, así como aparece, está conjugado en presente y con acento prosódico grave [mándo].

A todas luces, leer un texto en esas y en otras condiciones, se vuelve complicado para ser discernido; en otras palabras, habría que adivinar en vez de comprender y ni se diga, lo complicado de pronunciar. Se vuelve desesperante leer y releer los textos de quienes no suelen marcar la tonicidad de las sílabas diacríticas. Sería una tarea muy embarazosa comprenderlos en un primer intento y hasta tienen que releerse, entre dientes, para deducir qué quiere decir el mensaje, lo que hace que la lectura se vuelva un ejercicio desagradable.

Aquí, puede estar el eslabón perdido de tanta apatía de muchas personas por la lectura. Como desconocen las normas de acentuación, entre otras gramaticales, se les hace difícil la comprensión, la pronunciación -así se trate de lectura mental- y la interpretación. Y es que apenas es comprensible. leer lo que no se comprende, equivale comer lo que no gusta. Es un ejercicio tan tedioso que se torna soporífero.

Para profundizar en el tema y hacer unos ejercicios de práctica, pueden leer los textos publicados por la Red Descartes en Acentuación de monosílabos, Acentuación: Interrogativos y exclamativos y Las normas de acentuación

Actividades evaluativas

A continuación, se presentan dos actividades evaluativas. La primera es de emparejamiento, la cual se recomienda verla en pantalla completa; para ello, se hace clic en el botón de la esquina superior derecha. La segunda actividad es de selección múltiple, que incluye cinco preguntas.

Objeto interactivo 3. Prueba de emparejamiento

Objeto interactivo 4. Prueba de selección múltiple

Reflexiones pedagógicas y didácticas enmarcadas en el uso de recursos y herramientas para la educación digital

Por Ramiro Antonio Lopera y Ángela Clemencia Serna García

Considerar las reflexiones sobre aspectos pedagógicos y didácticos en la era de la explosión de las tecnologías para la información, comunicación y aprendizaje es una acción apremiante de todo estudiante o docente, pues el crecimiento acelerado de los dispositivos y herramientas tecnológicas dispuestas para la gestión de la información y los datos, llevan a considerar un empoderamiento y aprendizaje de los recursos para el desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas didácticas y reflexivas en el entorno educativo.

Así mismo desde la cuarta revolución industrial y el internet de las cosas (IoT) y a la inteligencia artificial (IA) disponen de manera inmediata, de datos eficientes y oportunos para la toma de decisiones acertadas, seguras y rápidas, que posibilitan la gestión del conocimiento dentro de las organizaciones e instituciones educativas a través de herramientas digitales que contribuyan a la sociedad aumentada en el uso de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación), en las TAC (tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento) y en las TEP (tecnologías para el empoderamiento y la

participación) y quizás con una proyección en las TIP (tecnologías de la investigación y la publicación), ANNT (tecnologías de redes neuronales), (Reig Hernandez, 2002, par. 6). Y gracias a estos escenarios es que la escuela debe dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de medios digitales que posibiliten de manera adecuada el aprendizaje significativo y activo, en una sociedad de la participación y la construcción.

Estas acciones tan desbordantes en la gestión tecnológica nos llevan a proponer reflexiones en torno a la pedagogía y la didáctica, enmarcada en el uso de recursos y herramientas para la educación digital que permitan un proceso satisfactorio a la hora de lograr la integración con las TIC de manera exitosa, y considerando las funciones del material de apoyo didáctico, como la motivación, el entrenamiento, la instrucción, la experimentación, la investigación y la evaluación. Por esto se hace necesario reflexionar sobre cómo lograr las secuencias didácticas adecuadas en la construcción de las actividades, de acuerdo con la población, los objetivos contenidos y el contexto.

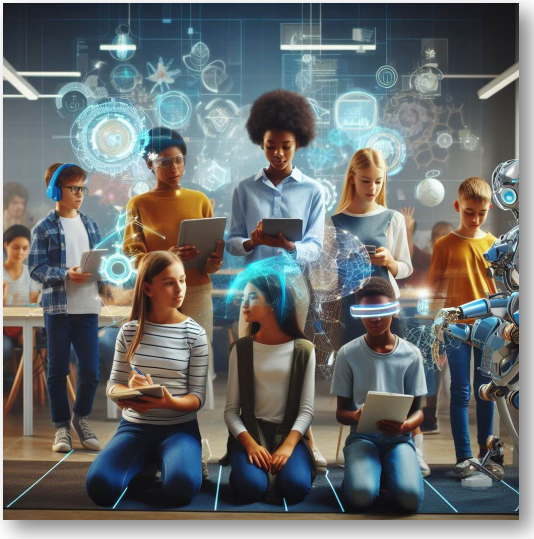


Figura 12. Imagen generada por Lexica.art.

Dentro de las herramientas de fácil comprensión para el diseño y uso de objetos de aprendizaje se encuentra Descartes, que no solo facilita la labor del docente al momento de la curación de contenidos, sino que presenta actividades innovadoras de enseñanza-aprendizaje amigables con el estudiante. El Proyecto Descartes es entonces un recurso multipropósito que permite desarrollar objetos educativos interactivos en cualquier área de conocimiento.

Descartes es una tecnología compatible HTML5 que permite la gestión de imágenes y escenas interactivas que se pueden potenciar, compartir y editar desde el uso de matrices plantillas para la comprensión de conceptos básicos. De esta forma, se pueden crear elementos acordes a los contextos, tales como: sopa de letras, puzzle animado de nueve piezas, juego de adivinar imágenes, que son algunos de los objetos virtuales de aprendizaje (véase objeto interactivo 5). Así mismo, la herramienta permite la edición y la construcción de formularios y evaluaciones de competencias como pruebas diagnósticas y el diseño de libros interactivos centrados en el aprendizaje para potenciar el aprendizaje significativo. Además, la labor y la competencia del docente en relación con la curación de contenidos y el uso de herramientas, resignifican el papel del docente-tutor.

Objeto interactivo 5. Prueba de adivinanza de imágenes

Considerando otro escenario de reflexión es justo reconocer el papel del docente como tutor y creador de objetos virtuales de aprendizaje, pues el uso de herramientas digitales incide en la construcción de comunidades digitales que posibilitan la participación de los estudiantes, logrando expresiones creativas a contextos del mundo real. Por esto se estima que el docente tutor es el creador y curador de soluciones digitales, como lo representa las competencias digitales del docente dadas por el Marco Común Europeo-DigCompEdu:

> Solución digital de problemas Incorporar actividades de aprendizaje y evaluación que requieran que los estudiantes identifiquen y resuelvan problemas técnicos o transfieran creativamente conocimientos tecnológicos a nuevas situaciones. Incorporar tareas/deberes y actividades de aprendizaje que requieran que los estudiantes se expresen a través de medios digitales y que modifiquen y creen contenidos digitales en diferentes formatos. (Comisión Europea, 2019, diap. 2).

Un ejemplo del diseño de una actividad didáctica empleando la herramienta Descartes en relación con las herramientas del aula-Moodle, puede verse en la siguiente Tabla.

Actividades didácticas para una propuesta pedagógica	Herramientas del Aula-Moodle
Ambientación del aula (imágenes, saludo, logo, banner)	Etiqueta, encuesta predeterminada, programador encuesta

Actividades didácticas para una propuesta pedagógica	Herramientas del Aula-Moodle
Guía de aprendizaje	Archivo, páginas, HTML
Recursos de apoyo, videos, objetos de aprendizaje	Archivo, página, URL, H5P, bases de datos, glosario, laboratorio virtual de programación
Actividades de discusión	Foro, chat, bases de datos, wikis

Actividades didácticas para una propuesta pedagógica	Herramientas del Aula-Moodle
Actividades Grupales	Glosario, wikis, bases de datos, lección, consulta, hotpot
Gamificación en el aula	Juego de ahorcados, crucigrama, imagen oculta, juego de serpientes y escaleras, sopa de letras, juego millonario y sudoku, certificado.
Evaluación en línea, evaluación diagnóstica o final	Cuestionario, taller, asistencia, encuesta, encuesta predeterminada, certificado, consulta

En definitiva, la herramienta Descartes posibilita comprobar y explorar las competencias digitales del docente-tutor en relación a la construcción de objetos, la curación y creación de objetos de aprendizaje, que serán integradas luego, en el aula, para dinamizar e innovar las estrategias pedagógicas en el sector educativo, que tanto apremia en la era de la información y el conocimiento.

Referencias

[4] Reig Hernández, D.(2002) IBERTIC Dolors Reig: TIC, TAC, TEP [video], YouTube.

[5] Comisión Europea. (2019). Evaluar la competencia digital docente, [Diapositiva].

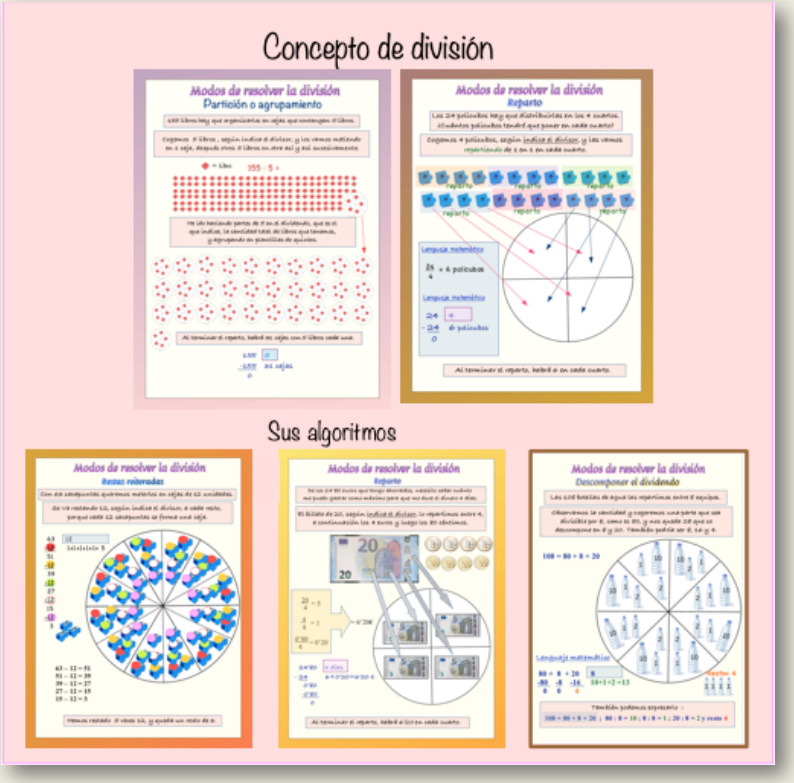
Figura 13. Imagen creada por Lexica.art

Algoritmo de una división

Por Manuel Muñoz Cañadas

Estrategia propuesta

Queremos plantear soluciones para la diversidad de nuestro alumnado. Por ello, se ofrecen diferentes formas de realizar una división aportando otros planteamientos no tradicionales con un algoritmo comprensible, que resuelva de manera exitosa los problemas. Al mismo tiempo, se recomienda el uso de materiales como regletas, policubos, bloques multibase, plantillas de círculo fraccionado... para desarrollar dichas estrategias.



Modos de resolver la división

Partición o agrupamiento

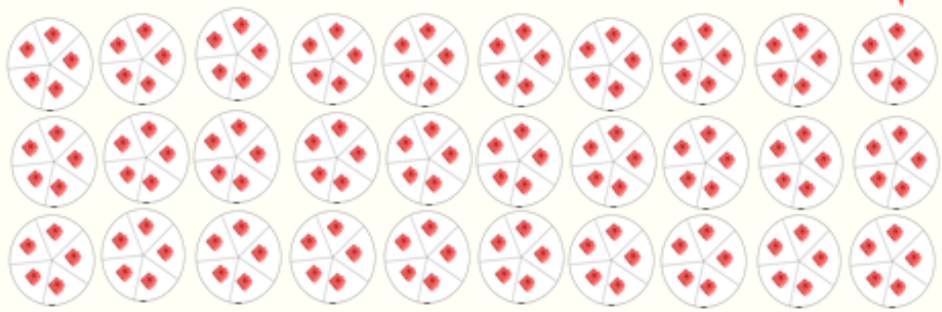
155 libros hay que organizarlos en cajas que contengan 5 libros.

Cogemos 5 libros , según indica el divisor, y los vamos metiendo en 1 caja, después otros 5 libros en otra así y así sucesivamente.

◆ = libro

155 : 5 =

He ido haciendo partes de 5 en el dividendo, que es el que indica, la cantidad total de libros que tenemos, y agrupando en plantillas de quintos.



Al terminar el reparto, habrá 31 cajas con 5 libros cada una.

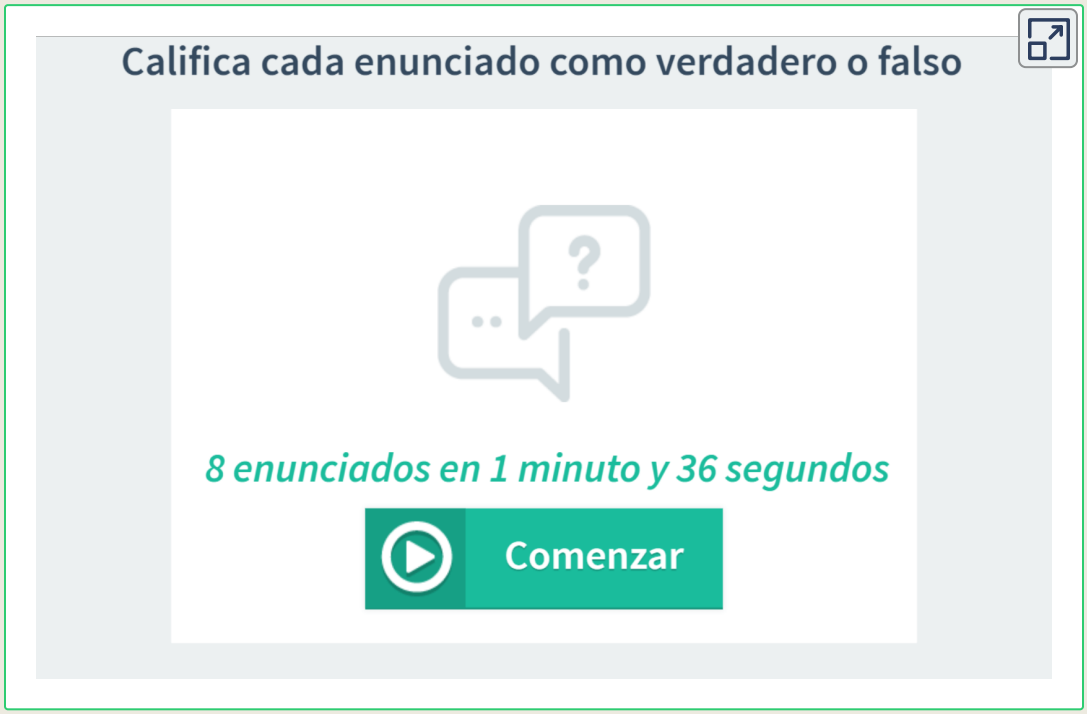
155 | 5
-155 | 31 cajas
0

x	30	1
5	150	5

150+5=155

Interactivo

En la siguiente actividad tienes que leer muy bien cada texto y elegir si es cierto o falso el contenido que expresa. Son textos matemáticos para comprender y resolver situaciones, utilizando la **división por partición**. Recuerda que en este modo de resolver la división, el divisor indica cuantas unidades debe de tener las partes en el dividendo, y ese número de partes que se puedan hacer expresará el cociente.



Tablas de dividir con las plantillas

Descarga en pdf algunas tablas de dividir para realizarlas de forma manipulativa y escrita.

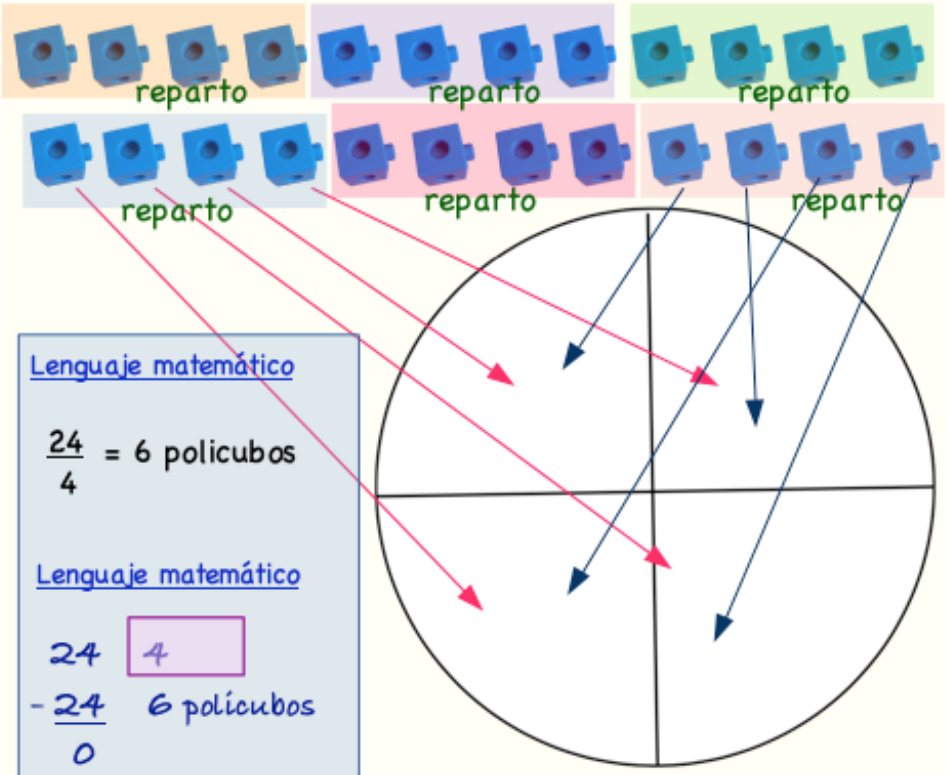
Tablas de dividir :10, :12, :20, :32 en pdf (clic icono).

Modos de resolver la división

Reparto

Los 24 policubos hay que distribuirlas en los 4 cuartos.
¿Cuántos policubos tendré que poner en cada cuarto?

Cogemos 4 policubos, según indica el divisor, y las vamos repartiendo de 1 en 1 en cada cuarto.



Lenguaje matemático

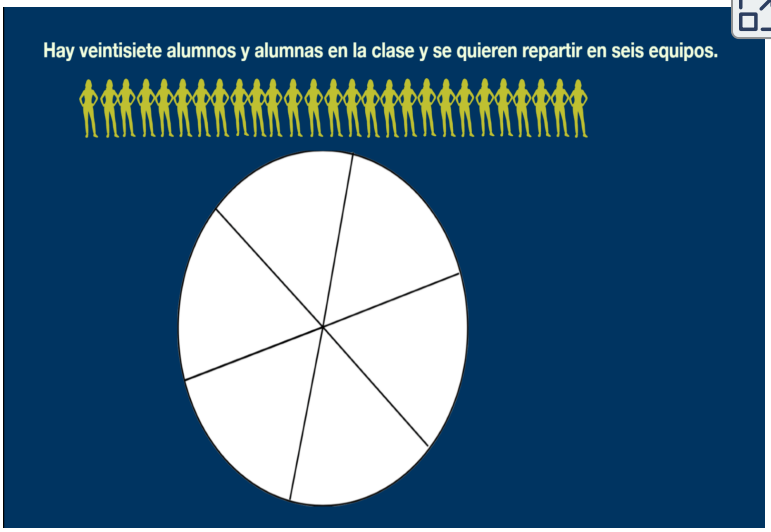
$\frac{24}{4}$ = 6 policubos

Lenguaje matemático

$$\begin{array}{r|l} 24 & 4 \\ -\underline{24} & 6 \text{ policubos} \\ 0 & \end{array}$$

Al terminar el reparto, habrá 6 en cada cuarto.

¡Atención a esta división por reparto!



Interactivo

Utiliza los extremos de la barra para elegir la división correcta.

Modos de resolver la división

Reparto

Tengo ahorrados 24'80 € para gastar durante 4 días la misma cantidad, ¿cuánto gasto cada día?

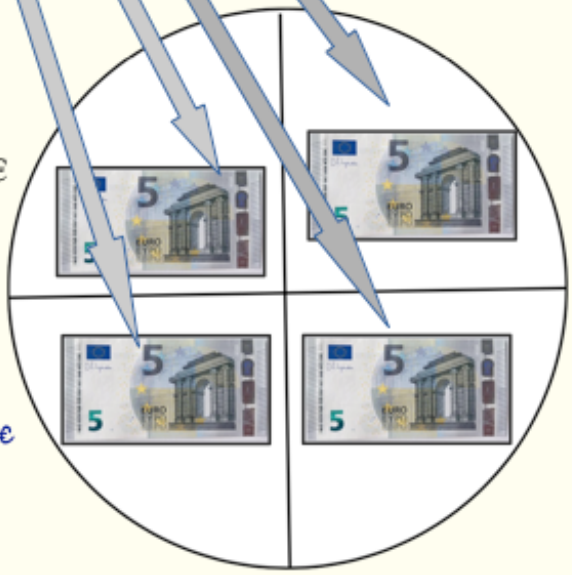
El billete de 20, según indica el divisor, lo repartimos entre 4, a continuación los 4 euros y luego los 80 céntimos.

$$\frac{20}{4} = 5$$

$$\frac{4}{4} = 1$$

$$\frac{0'80}{4} = 0'20$$

= 6'20€



24'80
- 24
0'80
-0'80
0

4 días

6+0'20=6'20 €

Al terminar el reparto, habrá 6'20 en cada cuarto.

Estrategia propuesta

Conviene realizar la manipulación con dinero y plantillas, así como hacer diferentes cambios equivalentes de billetes o monedas según interesen para asegurarse mayor eficacia en la comprensión. La opción digital también la emplearemos, como complemento, para reforzar la comprensión y solucionar los problemas.

Interactivo

Se presentan diferentes niveles de dificultad y se incluyen números enteros positivos y números decimales.

Lenguaje matemático

Empleamos varios algoritmos para resolver las actividades del interactivo anterior en la siguiente página.

Algoritmo 1

153:3= (150:3)+ (3:3) = 50 + 1= 51 euros.

Utilizamos nuestro sentido numérico, y por ello, no descomponemos 150 en 100 + 50 porque ni 100 ni 50 son divisibles por 3, pero 150 sí. Si hubiese cumplido esa condición de divisibilidad lo hubiésemos descompuesto.

Algoritmo 2 con fracciones

$$\frac{153}{3} = \frac{150}{3} + \frac{3}{3} = 50 + 1 = 51$$

Algoritmo 1

2132:4= (2000:4)+ (100:4) +(32:4)= 500 + 25 + 8 = 532 euros

En este caso no hemos realizado una descomposición en decenas y unidades, 30 + 2, porque ni 30 ni 2 son divibles por 4, pero 32 sí lo es.

Algoritmo 2 con fracciones

$$\frac{2132}{4} = \frac{2000}{4} + \frac{100}{4} + \frac{32}{4} = 500 + 25 + 8 = 532$$

Algoritmo 2 con fracciones

$$\begin{aligned}\frac{212,34}{3} &= \frac{21234}{100} : 3 = \frac{21234}{300} \\ &= \frac{21000}{300} + \frac{234}{300} = \frac{21000}{300} + \frac{210}{300} + \frac{24}{300} \\ &= \frac{7000}{100} + \frac{7}{10} + \frac{8}{100} = 70 + 0'7 + 0'08 = 70'78\end{aligned}$$

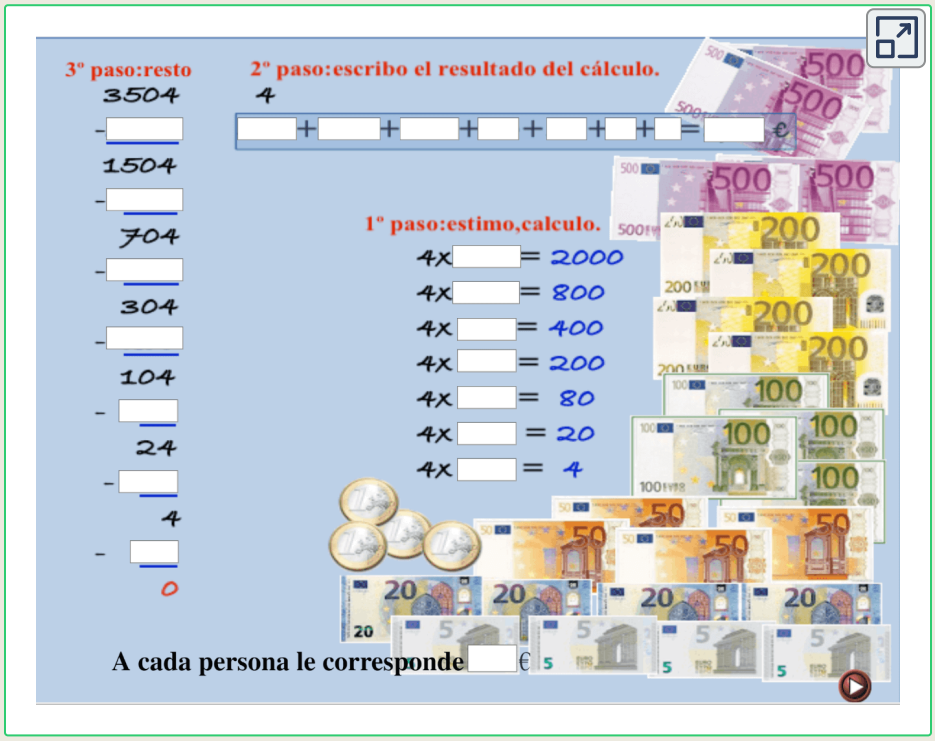
En la primera línea expresamos la cantidad 212'34 en forma de fracción decimal y luego dividimos la fracción por 3. Esta operación se especificará en otro capítulo. En la segunda línea se descompone el numerador de la fracción, en cantidades divisibles por 3. En la tercera línea resultan fracciones decimales que son equivalentes y resolvemos a números decimales.

Estrategia propuesta

División con reparto formando **cocientes parciales**. Si disponemos de 3.504 € para repartir entre 4 personas, hago una estimación a partir de los billetes que puedo disponer:

- puedo empezar a dar a cada una 500€,
  porque 500x4 = 2000€.
- No puedo repartir otros 500€, entonces reparto 200€,
  porque 200x4 = 800€.
- Recuerda seguir los pasos primero haciendo una estimación y cálculo, segundo colocar el resultado del cálculo en el cociente y tercero realizar la resta.

Interactivo



Modos de resolver la división

Partición o agrupamiento con restas reiteradas

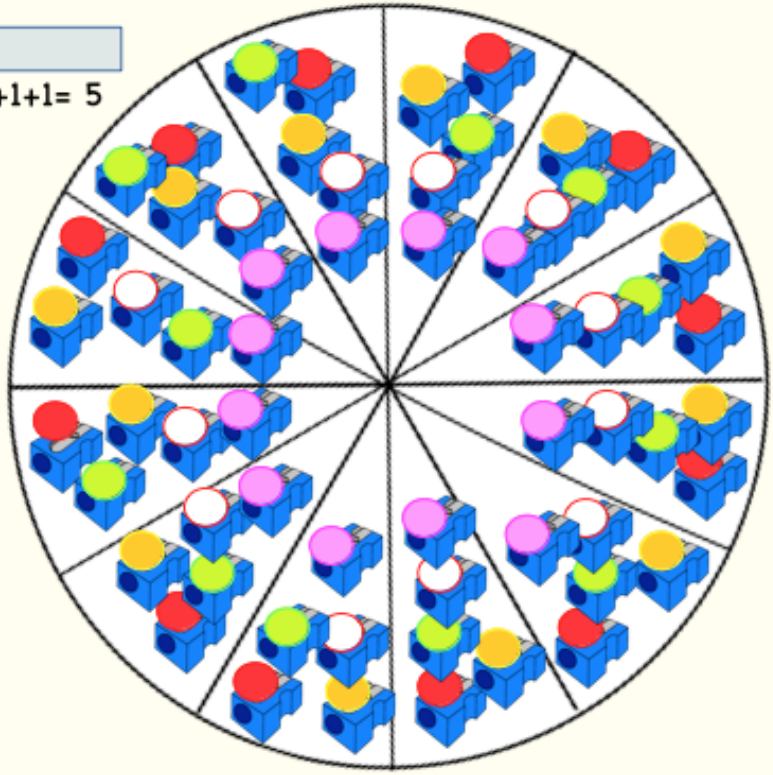
Con 63 sacapuntas queremos meterlos en cajas de 12 unidades.

Se va restando 12, según indica el divisor, a cada resto, porque cada 12 sacapuntas se forma una caja.

63
-12
51
-12
39
-12
27
-12
15
-12
3

12

1+1+1+1+1= 5



63 – 12 = 51
51 – 12 = 39
39 – 12 = 27
27 – 12 = 15
15 – 12 = 3

Hemos restado 5 veces 12, y queda un resto de 3.

Explosión de las IAs generativas

Por Juan Guillermo Rivera Berrío

Introducción

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha experimentado un desarrollo sin precedentes, con aplicaciones en una amplia gama de campos, desde la medicina hasta la industria. Una de las áreas que más ha avanzado es la IA generativa, que permite a las máquinas crear contenido nuevo y original, como texto, imágenes, música y vídeos.

En el último año, la IA generativa ha experimentado una auténtica explosión, con el lanzamiento de un gran número de nuevas tecnologías y aplicaciones. Esto se debe a una serie de factores, como el aumento de la potencia de los ordenadores, el desarrollo de nuevos algoritmos y la disponibilidad de grandes cantidades de datos.

La IA generativa se puede clasificar en diferentes modalidades, según el tipo de contenido que puede generar. Las más comunes son:

- **Generación de texto**: permite a las máquinas crear texto nuevo, como poemas, historias, guiones y artículos (esta introducción ha sido generada por la IA Bard de Google).
- **Generación de imágenes**: Permite a las máquinas crear imágenes nuevas, como pinturas, fotografías y dibujos.

- **Generación de música**: Esta modalidad permite a las máquinas crear música nueva, como canciones, piezas instrumentales y composiciones electrónicas.
- **Generación de vídeos**: Esta modalidad permite a las máquinas crear vídeos nuevos, como películas, programas de televisión y anuncios.

Libro interactivo "Inteligencias artificiales generativas a 2023"

En el mes de octubre de 2023, publiqué un libro sobre IAs generativas. Cada vez que trataba de terminar el libro, surgían nuevas IAs que, por sus capacidades y, en especial, sus novedades, me obligaba a retroceder a algún capítulo para incluirla. Por ejemplo, Firefly de Adobe que es lanzada el 10 de octubre de 2023, entre agosto y septiembre cinco extrabajadores de Google y uno de Twitter lanzan Ideogram, a principios de octubre es lanzada DALL-E 3, también en octubre se presenta la impresionate IA LLaVA, un modelo multimodal que puede leer e interpretar imágenes. Así las cosas, tomé la decisión de cerrar el libro agregando al título, la expresión "**a 2023**, pues estoy seguro que la versión "**a 2024**" es obligada, en tanto que aún continúa la enorme y sorprendente explosión de IAs generativas.

Figura 14. Portada del libro.

En este artículo, presento seis IAs que he conocido en los 20 días posteriores a la publicación del libro.

LensGo.Ai

LensGo es una herramienta gratuita, especializada en la generación de imágenes y videos impulsados por inteligencia artificial (IA). Los videos e imágenes, a continuación, se generaron usando el prompt "Una mujer cantando en la playa" (en español).

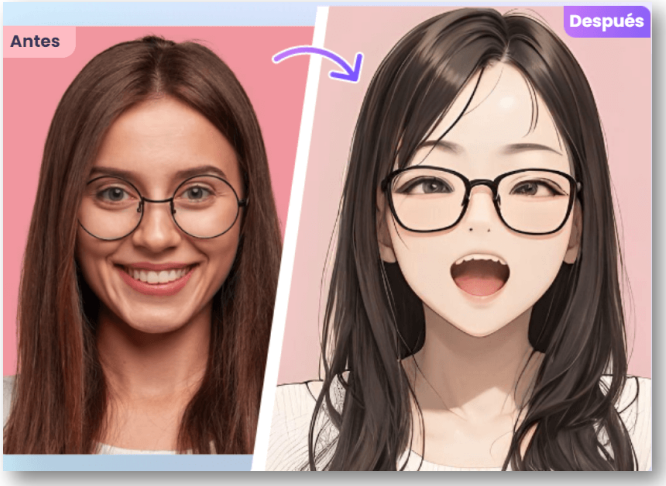
Video 2. Videos generados por LensGo.

Objeto interactivo 6. Imágenes generadas por LensGo

Vidnoz

Vidnoz es una IA generadora de avatares. Además de su fortaleza en la creación de avatares, ofrece estas herramientas:

- **Avatar parlante**. Permite seleccionar mas de 100 avatares o, si se prefiere, crear un avatar a partir de una foto subida por el usuario. Incluye 35 voces en varios idiomas.
- **Texto a voz**. Generador de voz personal con IA gratuito con múltiples idiomas, compatible con voces masculinas y femeninas. Gratis, ilimitado y fácil de usar.
- **Eliminador de fondo**. Elimina el fondo de cualquier imagen con un solo clic, 100% gratuito.
- **Eliminador de voces**. Separa las voces y el audio de fondo con precisión con un solo clic. Se admiten varios formatos.
- **Intercambio de caras**. Una foto es transformada según un modelo subido por el usuario (ver siguiente video).
- **Generador gratuito de dibujos animados**. Convierte fotos en dibujos animados en línea. 100% gratis.



El siguiente es un video generado por Vidnoz, en el cual he subido mi foto y usado algunas voces de la herramienta, incluí cambio de cara al final de video.

Video 3. Video generado por Vidnoz, usando avatars.

Dreamlike.art

Dreamlike.art permite generar arte original de manera rápida y sencilla. Ofrece un plan gratuito con 100 créditos y funciones limitadas. Hemos puesto el siguiente prompt: "A beautiful young woman singing on the beach, the woman has blonde hair, blue eyes and a witch hat", pero sus resultados no son buenos. En la siguiente presentación interactiva, se pueden comparar estos resultados con otras IAs como LensGo, Leonardo, DALL-E 3, Nightcafe y Lexica.art.

Objeto interactivo 7. Comparativo de imágenes generadas por Dreamlike y otras IAs

PaperBrain y Humata

Tanto en PaperBrain como en Humata se pueden subir documentos en PDF y hacer preguntas sobre ellos. PaperBrain presenta una herramienta adicional, la cual busca artículos sobre un tema dado que, luego de seleccionar uno, muestra su abstract (Figura 15) y, luego, se le puede hacer preguntas sobre el artículo en español.

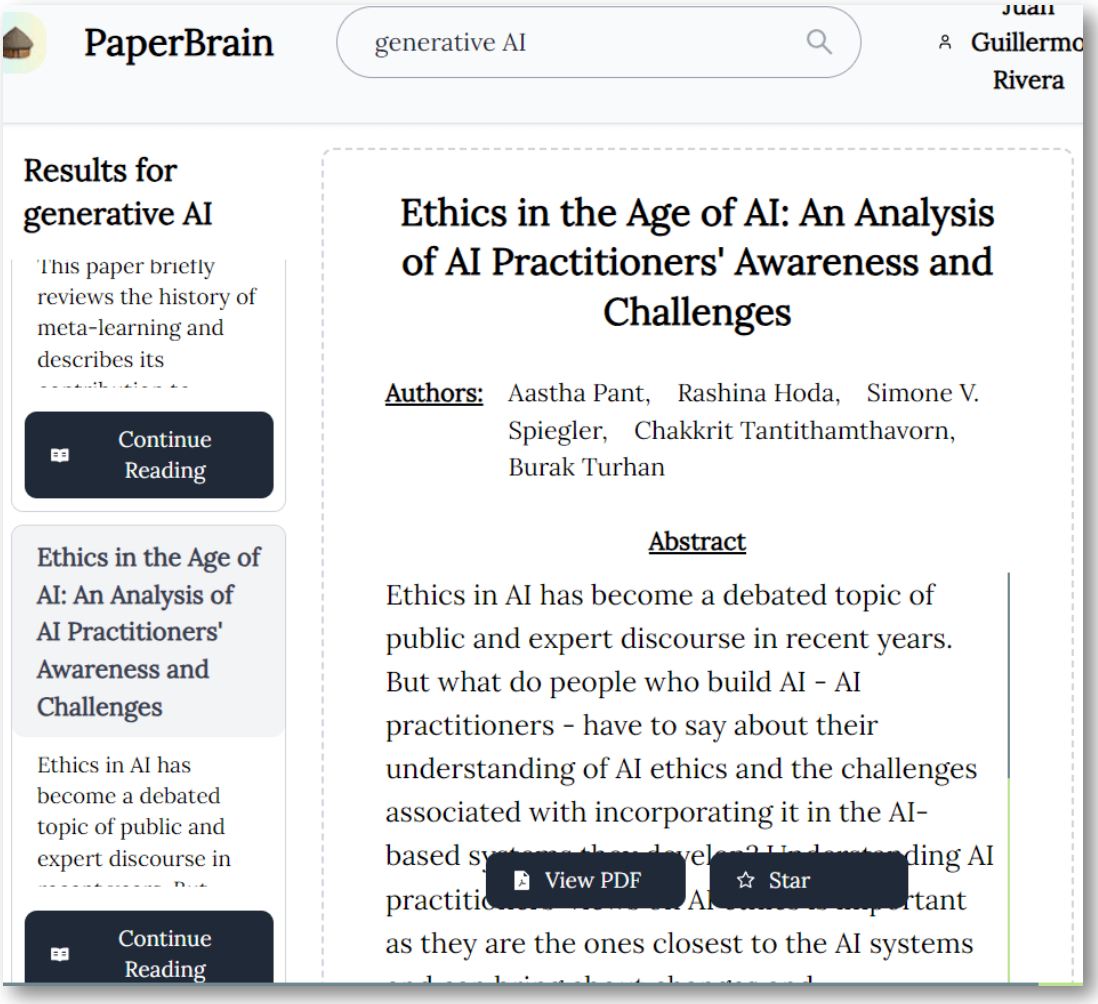


Figura 15. IA PaperBrain.

A ambas IA le subimos el artículo "Generative AI and the future of education" de Stefania Giannini, pidiéndoles un resumen del mismo, estos son los resultados:

PaperBrain

> El artículo de UNESCO de 2023, *Reflections on Generative AI and the Future of Education*, explora los desafíos y oportunidades que plantea el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación. El artículo destaca la necesidad de un enfoque cauteloso para el uso de la IA generativa en la educación, y señala la importancia de la inclusión, la equidad, la calidad y la seguridad. El artículo también señala la necesidad de invertir en el desarrollo de las capacidades de las personas, en lugar de invertir en la automatización de la educación. Finalmente, el artículo destaca la necesidad de que los sistemas educativos ayuden a las sociedades a construir ideas sobre la IA y a tomar decisiones informadas sobre su uso.

Humata

> Este artículo discute el impacto potencial de la inteligencia artificial generativa en la educación y plantea importantes preguntas sobre el futuro del aprendizaje. El autor destaca el poder del lenguaje en la tecnología de IA y las posibles implicaciones para la inteligencia humana y las relaciones. El artículo también explora el papel de la IA en la generación de conocimiento y la necesidad de salvaguardar sistemas de conocimiento diversos. Además, el autor aborda preocupaciones sobre la integración de la IA en los sistemas educativos y llama a un enfoque cauteloso para garantizar la seguridad y el uso ético.

Podemos observar que son dos resúmenes diferentes, encontrando consenso en "la necesidad de un enfoque cauteloso para el uso de la IA generativa".

Hice el mismo ejercicio con Claude 2, obteniendo un resumen más amplio que, a mi criterio, abarca en una forma más completa el artículo.

Claude 2

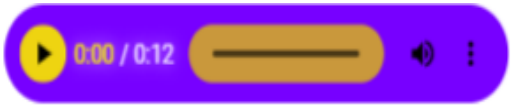
Este artículo de Stefania Giannini, Directora General Adjunta de Educación de la UNESCO, analiza el impacto de la inteligencia artificial generativa en la educación y propone recomendaciones.

Los puntos principales son:

- La IA generativa, como ChatGPT, plantea preguntas fundamentales sobre el conocimiento, al generar respuestas que no provienen de mentes humanas y pueden volverse autoridades dominantes. Debemos preservar la diversidad de sistemas de conocimiento.
- En educación, la IA genera dudas sobre el rol de los profesores, la evaluación y las habilidades que deberían desarrollar los estudiantes. Es necesario redefinir el propósito de la educación en un mundo con IA.
- Se debe regular y limitar el uso de la IA en educación mientras no se comprendan bien sus riesgos, especialmente para niños. Se necesitan marcos regulatorios similares a los de los libros de texto.
- La IA no debe ampliar las brechas de equidad. Su implementación debe priorizar cerrarlas. Tampoco debe debilitar el estatus de los docentes.
- La educación debe ayudar a la sociedad a entender la IA, establecer límites éticos y normas para su uso. No sólo preguntarnos cómo cambiará la educación, sino cómo ésta dará forma a la IA.
- Se necesita invertir en las capacidades humanas, no sólo en desarrollar máquinas inteligentes. La alfabetización sigue siendo clave.

Cohesive

Cohesive es una aplicación de IA que ofrece más de 100 herramientas, algunas de ellas mostradas en la figura 16. Usé la generación de audio con el artículo de Giannini, obteniendo:



Audio 1. Audio generado por la IA Cohesive.

También usé el generador de quices, que me permitó incluir imágenes y audio:

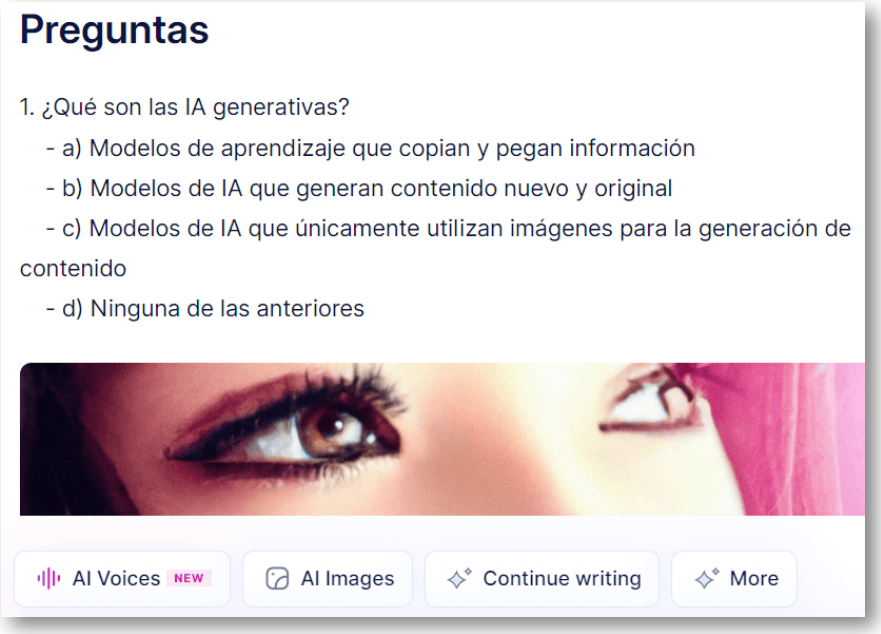
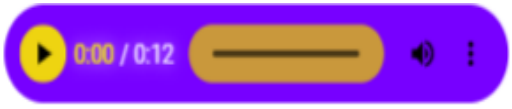


Figura 16. Cuestionario generado con la IA Cohesive.



Audio 2. Audio generado por la IA Cohesive.

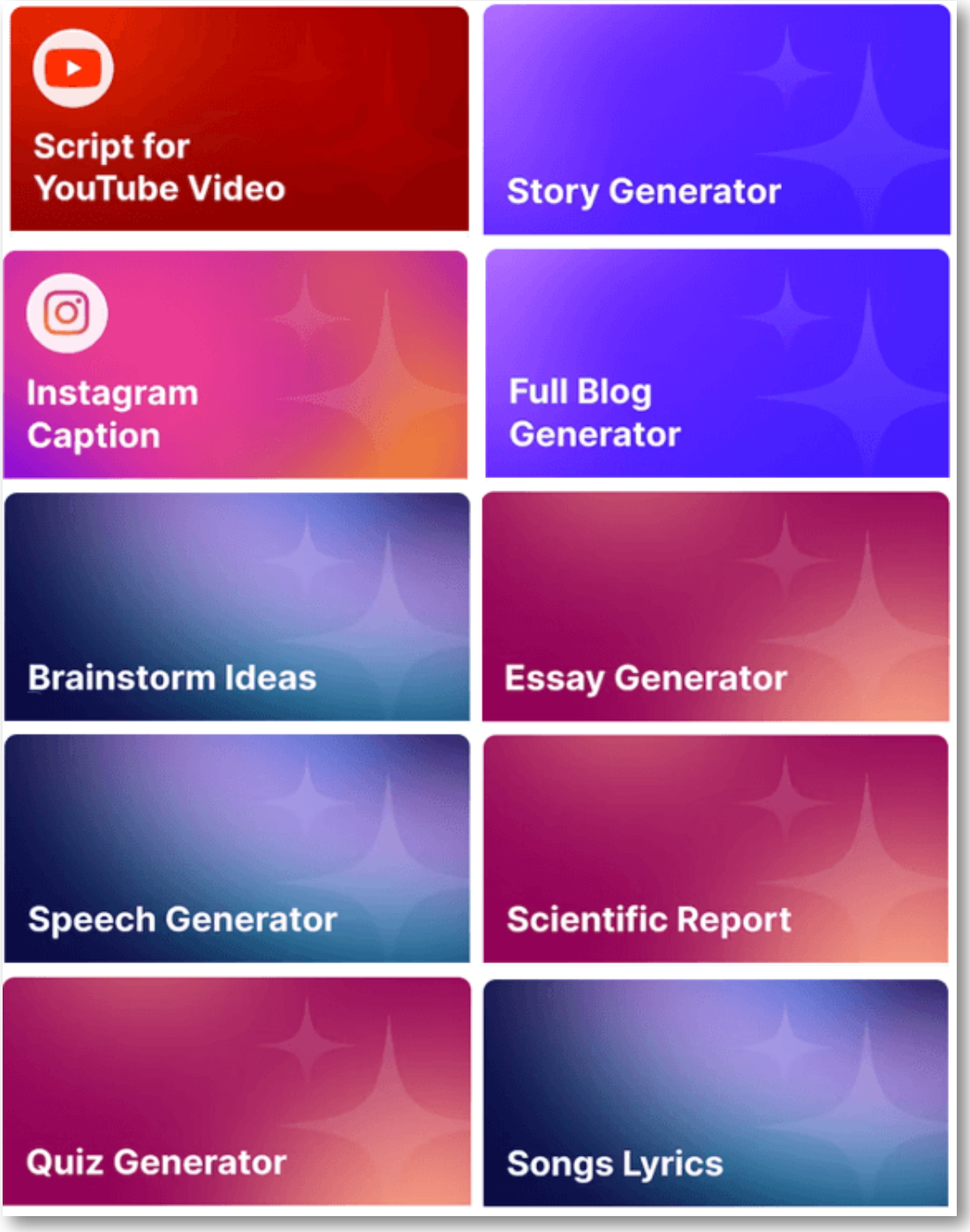


Figura 17. Algunas herramientas de la IA Cohesive.

Polígonos regulares inscritos

Por José Antonio Salgueiro González

Presentamos un nuevo recurso interactivo para matemáticas generado con la herramienta de autor DescartesJS y destinado al alumnado de la educación primaria a partir de ocho años. Su diseño se fundamenta en la estrategia didáctica que utiliza plantillas de círculos fraccionados para construir polígonos regulares, permitiendo a los estudiantes comprender y visualizar cómo se forman los polígonos regulares a partir de partes iguales de un círculo, generalmente con sectores circulares de la misma amplitud.

Recursos manipulativos

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y sobre todo en edades tempranas, son de suma importancia las denominadas metodologías activas, es decir, enfoques pedagógicos que promueven y buscan involucrar a los estudiantes durante el proceso, centrándose en la construcción del conocimiento a través de la experiencia práctica, la resolución de problemas y la participación activa del alumnado.

Pues bien, entre estos procesos metodológicos encontramos el uso de **recursos manipulativos**, que no son más que objetos tangibles con los que el alumnado puede "tocar y palpar" las matemáticas.

Entre ellos, podemos encontrar regletas, policubos, bloques geométricos, reloj, cinta métrica, geoplano, espejos, dados, pentominós y las **plantillas circulares o fracciones del círculo**, es decir, semicírculos, tercios, cuartos, etc. Por ejemplo, si dividimos el círculo en ocho partes iguales mediante sectores circulares de la misma amplitud, hablaremos de plantillas de octavos, y los niños y niñas identifican, porque lo ven y piensan en lo que manipulan, que cada sector tiene una amplitud de 45º, que es una octava parte del círculo y se necesitan ocho iguales para recubrirlo y, además, que cada uno representa el 12,5% del total.

Figura 18. Aprendemos con recursos manipulativos.

Seguidamente, realizamos una **descripción ilustrada** de esta estrategia didáctica:

Círculo fraccionado

Se comienza con un círculo dividido en partes iguales, generalmente sectores circulares o fracciones del círculo. Así, en la imagen inferior, hemos elegido una plantilla de octavos.

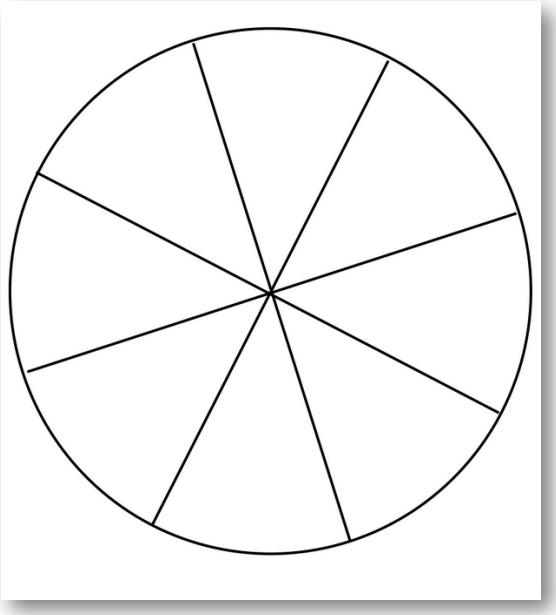


Figura 19. Círculo fraccionado en partes iguales .

Selección de fracciones

Los estudiantes seleccionan una fracción específica del círculo fraccionado que corresponde al tipo de polígono que desean construir o que se les ha propuesto. Por ejemplo, si quieren construir un triángulo equilátero, elegirán un tercio del círculo con la plantilla de tercios.

Para construir un cuadrado, necesitarán cuadrantes o plantillas de cuartos, para un pentágono plantillas de quintos y así, sucesivamente. En el caso inferior, se han elegido décimos.

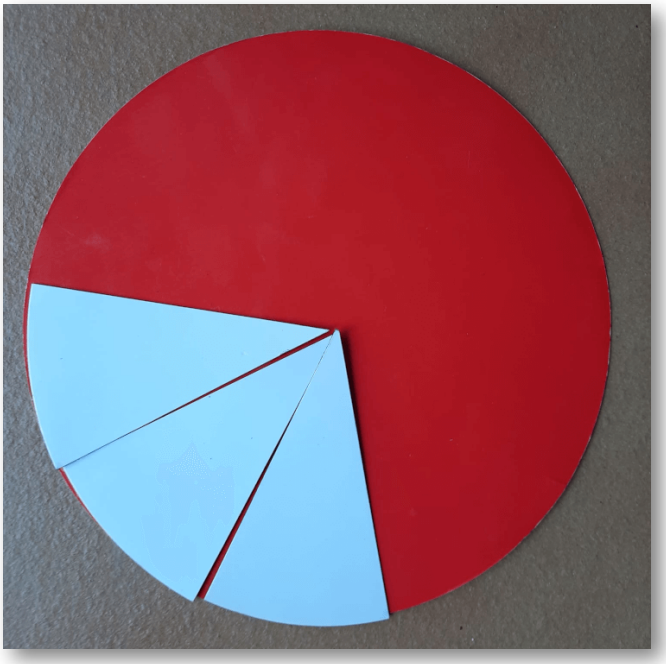


Figura 20. Unimos décimos del círculo.

Unión de fracciones

A continuación, se unen varias fracciones idénticas hasta recubrir el círculo en su totalidad. Por ejemplo, en el caso de la imagen superior, nos faltarían siete sectores idénticos a los tres colocados para conseguir el recubrimiento del círculo.

Construcción del polígono

Finalmente, se localizan los vértices del polígono y se trazan sus lados con lápiz y regla o superponiendo una regleta.

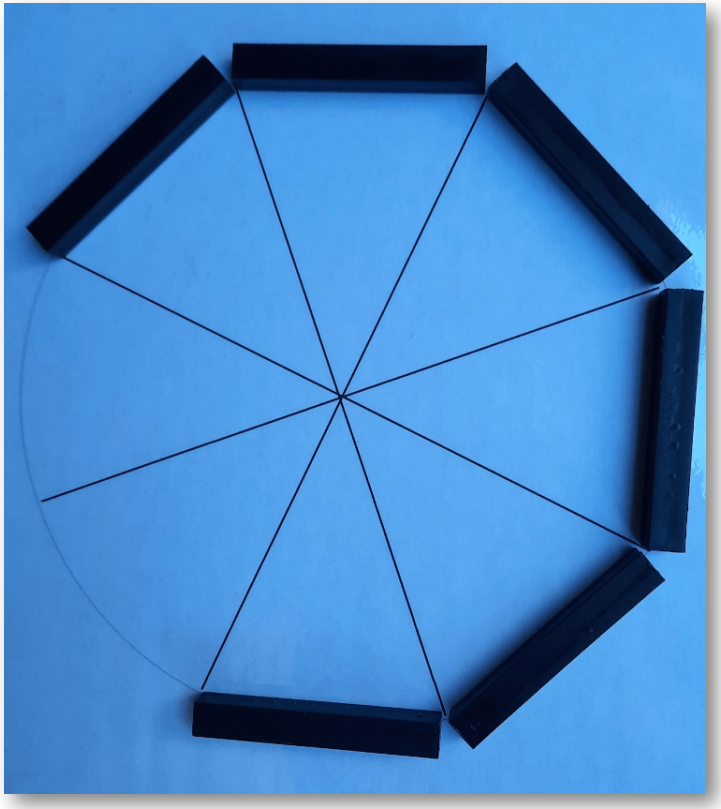
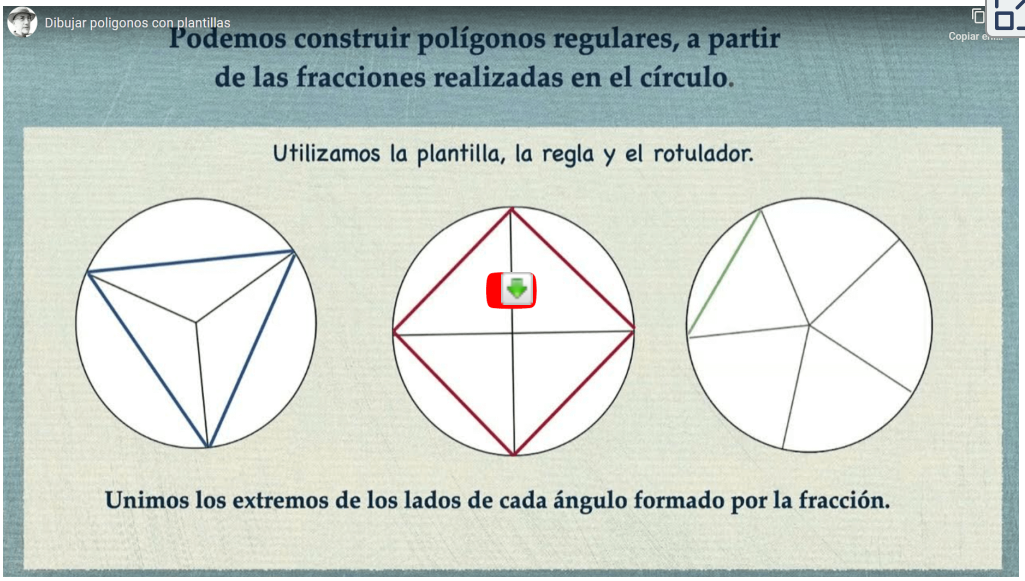


Figura 21. Construimos el polígono.

Esta estrategia es útil porque, entre otros aspectos, permite a los niños y niñas visualizar la relación entre los polígonos regulares y los círculos, descubriendo la razón por la cuál todos los lados del polígono tienen la misma longitud, comprendiendo desde el primer momento conceptos geométricos como polígono inscrito, circunferencia circunscrita, ángulos central e inscrito y la relación entre ellos.

A continuación, ofrecemos un vídeo sin voz donde podemos observar el proceso detallado anteriormente por si fuera necesario compartirlo con el alumnado desde, por ejemplo, la pizarra digital interactiva.

Vídeo



Video 4. Utilizamos la plantilla, la regla y el rotulador.

El aprendizaje de la geometría de forma manipulativa en la educación primaria favorece la:

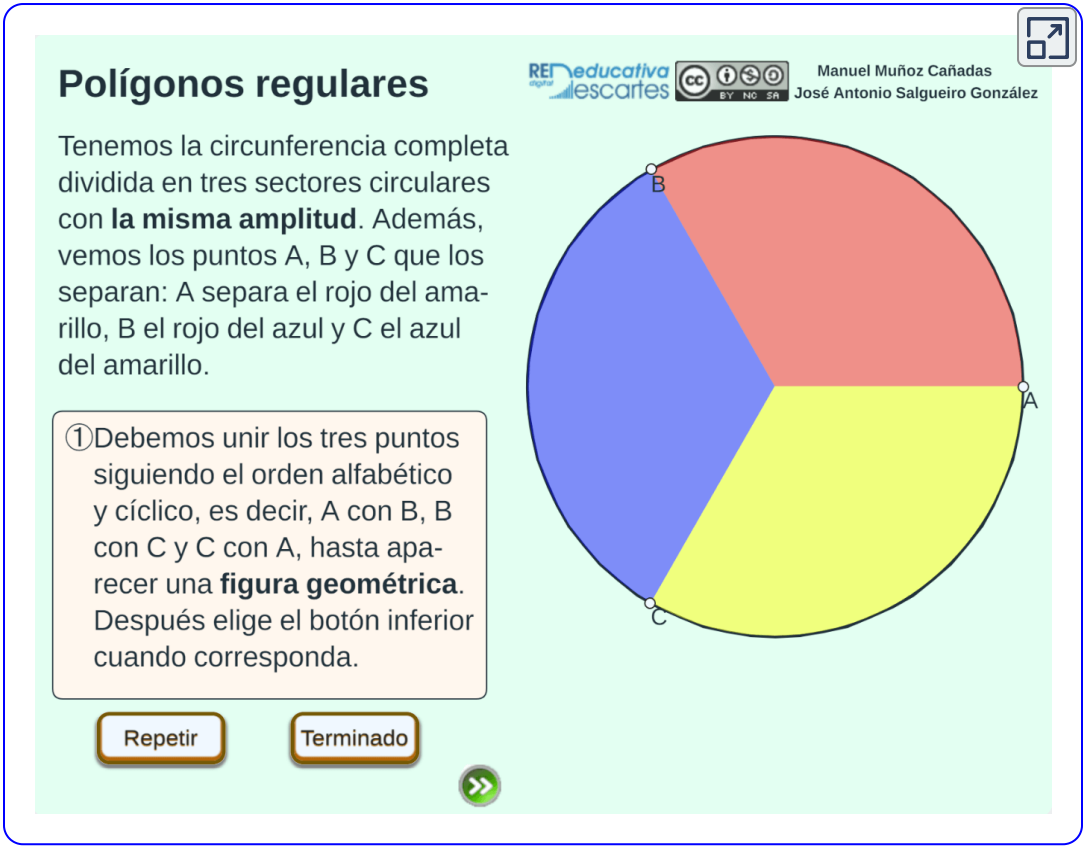
- **Comprensión conceptual:** Al interactuar físicamente con formas y objetos, los niños y niñas pueden experimentar directamente propiedades geométricas.
- **Visualización:** Relaciones entre las formas y sus propiedades.
- **Aplicación práctica:** Los estudiantes pueden relacionar la geometría con situaciones del mundo real.
- **Construcción de habilidades motoras:** También puede ser beneficioso para estudiantes con necesidades especiales.

- **Resolución de problemas:** Los estudiantes pueden explorar diferentes configuraciones y experimentar con soluciones a problemas geométricos.
- **Creatividad:** Los estudiantes pueden crear patrones, diseños y composiciones utilizando elementos geométricos.
- **Mejora de la retención y el compromiso:** Los estudiantes tienden a retener información de manera más efectiva cuando pueden aprender a través de la experiencia práctica, aumentando su compromiso e interés.

Recursos interactivos

Después de la manipulación llega el momento de la interacción y simulación, gracias a las enormes posibilidades que ofrecen los recursos interactivos con una integración de la tecnología educativa en el aula bien planificada, y que también se incluye entre las metodologías activas. Así, este recurso interactivo se ha diseñado específicamente para **reforzar**, **afianzar** y **consolidar** lo aprendido con los recursos manipulativos y la estrategia de las plantillas circulares, además de **contrarrestar** las limitaciones de lo manipulativo a la hora, por ejemplo, de construir y visualizar polígonos regulares inscritos con un gran número de lados.

El niño y la niña reproducen con este recurso interactivo la construcción manual de los primeros polígonos, visualizan la construcción automática del resto, aprenden sus nombres, juegan a identificarlos, practican el cálculo de sus perímetros, se adentran en el campo de la investigación con una propuesta colaborativa para conocer la genial idea de uno de los grandes personajes matemáticos de la historia y finalizan investigando si existen polígonos regulares inscritos cuyo lado mida lo mismo que el radio de la circunferencia.



Al integrar herramientas tecnológicas de manera efectiva en el aula de primaria, se pueden lograr los siguientes beneficios:

- **Visualización y representación visual:** Facilita la comprensión de formas y figuras geométricas.
- **Interactividad:** Permite a los estudiantes manipular, explorar y experimentar formas y objetos geométricos de forma práctica.
- **Personalización del aprendizaje:** Permite adaptar el contenido y las actividades de aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes, según su nivel de competencia.

- **Retroalimentación inmediata:** Les permite corregir errores y mejorar sus habilidades en geometría de manera más eficaz.
- **Accesibilidad:** La tecnología puede hacer que los recursos de aprendizaje sean más accesibles para estudiantes con necesidades especiales[6].

Figura 22. Recreación de la IA DALL-E 2 sobre la tecnología y los recursos de aprendizaje.

[6] El artículo fue elaborado con la ayuda de la IA ChatGPT el 31 de octubre de 2023.

Figura 23. Recreación de la IA Firefly de Adobe sobre la tecnología y los recursos de aprendizaje.

Mis primeros pasos para entender la economía

Por Javier Arturo Martínez Farfán

En este artículo, recopilamos una serie de preguntas frecuentes sobre economía y conceptos básicos de la materia y, además, damos una escueta y clara respuesta para introducir al lector en este extraordinario mundo.

¿Por qué es importante estudiar economía?

Una pregunta muy especial, porque siempre estamos tomando decisiones en relación con el satisfacer nuestras necesidades y estas se transan en un mercado integrado por compradores y vendedores y que al transarse en él vemos al dinero como un medio de pago y todo este sistema hoy tiene su punto de partida en la economía.

¿Qué es la economía?

Es una ciencia social que se encarga de cómo los agentes económicos toman sus decisiones en un contexto de necesidades ilimitadas y de recursos escasos.

Se puede decir que la economía se clasifica en dos diferenciadores enfoques, por un lado, existe la economía positiva y por otro lado la economía normativa.

La **economía positiva** es un enfoque basado mayormente en los principios de la economía como una ciencia, basado en un comportamiento de sus agentes económicos y modelado para que esta así pueda ser entendida y analizada.

La **economía normativa** es otro enfoque el cual presta más atención a los juicios de valor, de cómo los agentes económicos han tomado las decisiones y cómo estas han influido y las mismas han generado otros cambios en la sociedad.

¿Qué riesgos existen si no aplico los principios de economía?

Los principios de la economía se hacen fundamentales para entender cómo funciona esto y si no se saben aplicar pueden traer consecuencias preocupantes, en general va a depender mucho el marco de actuación también en que esta se va a desarrollar puede desarrollarse en un escenario individual, global ya sea a nivel local o internacional.

Por ejemplo, podemos encontrar problemas de desempleo, devaluación cambiaria, inflación, recesión entre muchas más.

Figura 24. Imagen de Freepik.

¿Cuán escasos son los recursos?

Debemos entender que tenemos un planeta finito, con recursos naturales limitados y en algunos casos son no renovables, por lo tanto la producción también es limitada, entonces podemos decir que cuanto más escasos sean mayor será su precio y por lo tanto va a haber mayores necesidades y más insatisfacción de la sociedad.

¿Cómo debo emplearlos?

Comúnmente los agentes económicos toman los recursos o factores de producción, estos van a ayudarlos a transformarlos para generar un nuevo producto, este proceso debe de notar tanto eficacia como eficiencia en la utilización de estos.

Siendo estos factores los siguientes:

- **Tierra:** representa los recursos naturales que están en el medio y que se convierten en un factor importante para poder transformarlos en otros bienes.
- **Trabajo:** puede decirse que es el esfuerzo físico o intelectual que realiza un trabajador para transformar un recurso.
- **Capital:** es el esfuerzo del hombre y los recursos monetarios necesarios para desarrollar un proceso productivo.
- **Tecnología:** representan los bienes creados y desarrollados por el hombre para acelerar la productividad a la hora de producir un producto con mayor calidad y nuevos usos.
- **Información:** representa un conjunto de datos procesados y analizados que promueven un intercambio de conocimientos entre los agentes económicos.

- **Gestión empresarial:** puede decirse que son las habilidades, conocimientos y cualidades que tiene un agente económico para organizar los factores de producción y obtener un beneficio.

¿Qué es la optimización de los recursos?

Como se ha venido exponiendo las ideas, los recursos o factores de producción son por naturaleza y escasos por lo tanto es necesario la mejor utilización de los mismos eso significa optimización, ya que el buen uso de recursos el mercado los beneficia generando en quien los utiliza un excedente económico.

¿Qué es el costo de oportunidad?

Podemos decir que es una medida de sacrificio al cual se debe renunciar, en este caso pueden ser bienes o dinero con la finalidad de obtenerlo.

En este caso podemos decir que para obtener un bien o servicio siempre hay que renunciar a algo, lo que nos quiere decir que naturalmente los agentes económicos están tomando decisiones y estas decisiones siempre van a generar costo de oportunidad alternativos.

¿Qué métodos y modelos económicos existen?

Como se había mencionado, la economía es una ciencia que trata de explicar los fenómenos económicos e intenta predecir y analizar tanto las causas como las consecuencias de esta.

Por lo tanto, es concebida como una ciencia que le sirve a esta para valerse de una multiplicidad de métodos para poder falsear una

hipótesis y para ello podemos utilizar los métodos deductivos, métodos experimentales, métodos hipotético deductivo y el método analítico y sintético.

¿Quiénes son los actores en la economía?

Se pueden denominar actores o agentes económicos porque son ellos los que van a tomar decisiones y van a interactuar en un mercado, los cuales se pueden clasificar en:

- **Las familias:** son los agentes económicos que están destinados al consumo de los bienes y servicios y también a facilitar los recursos productivos para el proceso productivo.
- **Las empresas:** estos agentes económicos tienen la finalidad de producir los productos en el proceso productivo y a contratar los servicios que brindan las familias retribuyéndole mediante un pago.
- **El estado:** finalmente este agente económico se va a encargar de promover las actividades económicas y regularlas, esto quiere decir que van a recaudar los impuestos de las familias y de las empresas y en otros casos van a dar subsidios para los mismos o en su defecto hoy van a regular algunas irregularidades que se presentan en los mercados.

¿Qué conductas tienen los actores en la economía?

Los agentes económicos o actores de la economía hoy presentan dos conductas que al parecer son duales, sin embargo estos son complementarios con la finalidad de que los recursos existentes en

un mercado o en un país sean aprovechados de la mejor manera, esto quiere decir que su empleo debe ser racional.

- **Las familias:** la conducta de las familias está orientada a maximizar su utilidad y a minimizar sus gastos.
- **Las empresas:** en las empresas su conducta está regida a maximizar beneficios y minimizar costos.
- **El estado:** finalmente el estado tiene que maximizar hoy la calidad de vida y minimizar las distorsiones en el mercado o país.

Figura 25. Imagen de storyset en Freepik.

¿Qué papel juega la racionalidad?

El supuesto de la racionalidad conduce aquí los agentes económicos a tomar decisiones correctas inspiradas regularmente por su conducta, aunque este supuesto hoy en día es muy cuestionado quiere afirmar que el agente económico en su afán de mantenerse y poder sobrevivir necesita saber que los recursos tienen un costo y que los bienes puestos en el mercado tienen un precio, por lo que él debe asumir que tanto en tiempo como en espacio él debe garantizar su existencia.

Figura 26. Imagen de Alexa en Pixabay

¿Qué papel juega en el mercado?

Se puede decir que el mercado es el espacio físico, geográfico o virtual donde los agentes económicos transan los bienes y servicios por un precio determinado. Para que el mercado pueda funcionar correctamente se necesita que los agentes económicos neutralicen sus expectativas y éstos puedan desarrollar de manera eficiente y con pocas asimetrías el libre juego de la oferta y la demanda.

- **La oferta** representa la disponibilidad que asume un agente económico que quiere entregar este producto a cambio de un precio determinado, ya que cuanto más alto sea este mayor interés tendrá en colocar su producto en el mercado.
- **La demanda** representa la disposición que asume un agente económico que quiere adquirir ese producto, por el cual estaría dispuesto a sacrificar y pagar un precio determinado por el mismo, ya que cuanto más alto sea este menor interés va a tener en querer adquirirlo.

¿Se pueden regular los mercados?

Sabemos que el mercado se encarga de tener su autorregulación y es eficiente cuando haya información adecuada, cuando los agentes económicos han neutralizado sus expectativas y cuando la información es perfecta, aunque no lo crea esto no siempre se cumple, entonces tiene que participar el estado para poder regular los fallos del mercado, las externalidades y algunos desequilibrios presentados y es así como el estado debe tratar de garantizar en los agentes económicos su mayor bienestar.

SOPA DE LETRAS

Halla 10 CONCEPTOS DE ECONOMÍA. Pueden estar en dirección horizontal o vertical, al derecho o al revés.

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

Haz clic en la primera letra de la palabra, luego dirige el ratón a la última letra y vuelve a hacer clic. Palabra colorada es incorrecta, palabra verde es un acierto.

Muestra palabras

Figura 27. Recreación de la IA Lexica.art del mercado como el espacio físico donde los agentes económicos transan los bienes y servicios por un precio determinado.

Algunos problemas de pentominós. Una aplicación de DescartesJS Desplazamiento, giro y simetría de las formas

Por Ángel Cabezudo Bueno

Introducción

El presente artículo está basado en la escena incorporada en la miscelánea del Proyecto Descartes titulada "Algunos problemas de pentominós. Una aplicación de DescartesJS". Su objetivo es explicar alguna de las herramientas que aporta el editor de DescartesJS y que permiten realizar movimientos fundamentales de los gráficos de imagen como son los desplazamientos y los giros o rotaciones.

Los pentominós o pentaminós son figuras geométricas compuestas por cinco cuadrados del mismo tamaño unidos por sus lados.

Son doce las posibles formas que adoptan los pentominós y que nos recuerdan la de algunas letras y a su vez nos permite nombrarlas:

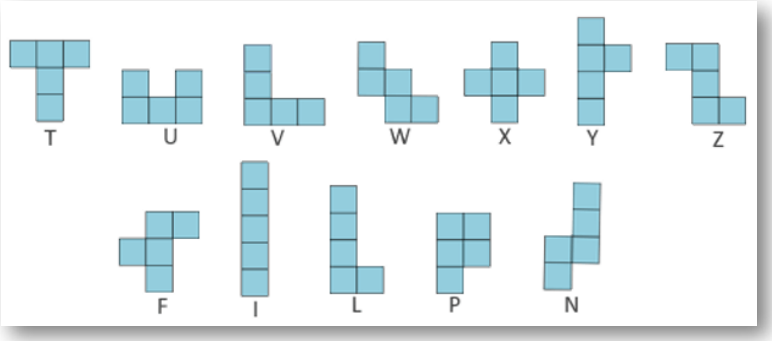


Figura 28.

Las formas que se pueden encajar en 5 cuadros interconectados de un tablero usando la forma original o realizando una rotación con ella son T, U, V, W, X, I; la I admite sólo una rotación de 90º y la X no precisa rotación.

Figura 29.

Las formas Y, Z, F, L P y N se pueden trasformar por rotación de la original o de la volteada horizontalmente que en esencia es una simetría axial de la forma.

Por ejemplo, la L, N, Y, P y F admite 8 orientaciones, 4 por rotación y 4 por simetría axial.

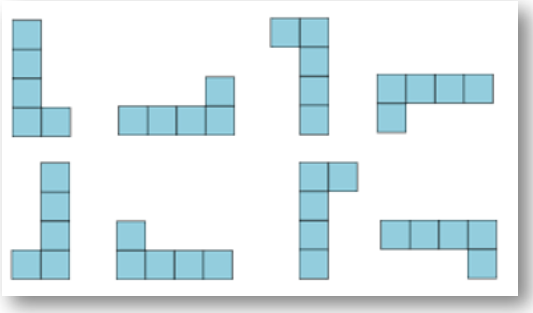


Figura 30.

La Z puede orientarse de 4 formas, 2 por rotación y 2 por simetría axial.

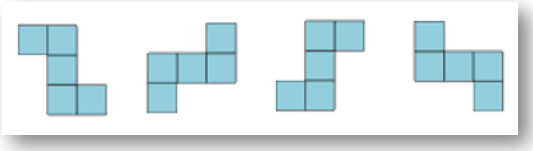


Figura 31.

Obsérvese que los pentominós pueden recubrir 5 cuadros interconectados de un tablero bien rotando o bien volteando horizontalmente la forma original del pentominó. Las formas que necesitan voltearse para generar la correspondiente forma simétrica axial son Y, Z, F, L, P y N. En cualquier caso, basta con hacer una rotación de 90º, 180º, 270º a la forma original o a la volteada.

Obsérvese también en la Figura 33, adjunta, que la unidad del tablero es de 42px y coincide con la unidad del pentominó.

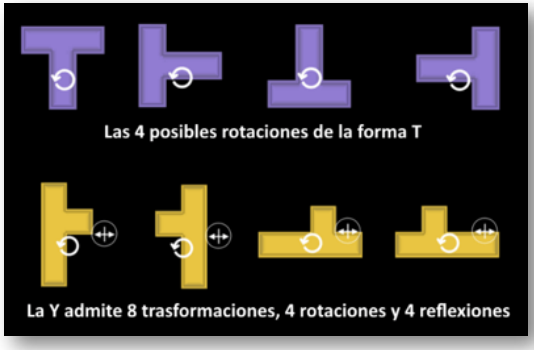


Figura 32.

Figura 33.

Los pentominós pueden representarse como gráficos de imagen en una escena de DescartesJS. Después se podrán desplazar, rotar o voltear para acoplarlos a cinco cuadrados interconectados de un tablero. Todo esto es lo que se necesita para abordar cualquier reto que se proponga como problema a resolver con estas singulares piezas planas.

Proyecto de la escena

Como ha quedado dicho en la Introducción, en este artículo vamos a limitar el estudio de la escena a unos aspectos que, para aquellos que se han iniciado en DescartesJS y conocen el significado de los distintos paneles de su editor, necesitan una explicación más detallada para su mejor comprensión. En concreto analizamos la técnica utilizada para controlar los movimientos de las imágenes de los distintos pentominós en la escena con la finalidad de acoplarlos sobre 5 escaques contiguos del tablero cuadriculado que se pretende teselar.

Movimientos de las figuras

El movimiento de cualquier figura se fundamenta en la existencia de controles gráficos asociados a las mismas haciendo coincidir sus coordenadas de posición en el espacio donde se van a representar.

> Los controles gráficos consisten en puntos que se pueden manipular directamente con el ratón o, en dispositivos móviles, arrastrándolos en la pantalla táctil. Cuando se selecciona un control este queda en estado activo hasta que otro a su vez se seleccione.

Así por ejemplo se define el control gráfico **Pu** en el espacio E1, cuyas coordenadas relativas vienen dadas por la expresión (Pu.x, Pu.y) y el tamaño dado por su radio de 42px. Se debe ocultar pues no es necesario que se vea superpuesto a la imagen que lo va a utilizar, por eso se declara con la opción *dibujar si* 0.

En la Figura 34 vemos el panel de Controles del editor Descartes donde se declaran los 12 controles gráficos que van a ser utilizados para mover cada una de las 12 imágenes de pentominós.

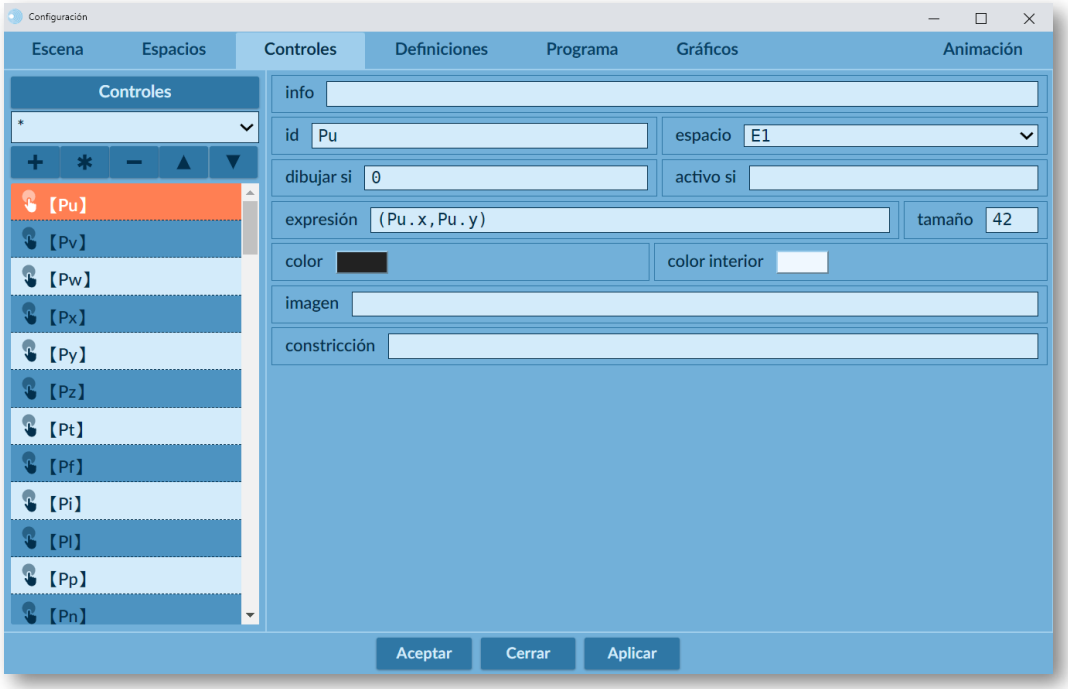


Figura 34.

Las dos coordenadas de los controles gráficos se representan en el panel con nombres de variable, p.e. para el control Pu, Pu.x y P.y y toman los valores iniciales que se declaran en el panel de *Definiciones* en la función *iniciar()* que se ejecuta al inicio del programa y en la *función asignar()* cada vez que se pulsa el control de botón rotulado como [Reordenar] situado al pie de la escena.

Declaración del estado de una figura cualquiera de pentominó

Se consideran 12 formas fundamentales de pentominó y 6 formas alternativas para las formas que cambian al ser volteadas horizontalmente y no se pueden obtener por giro de las primeras, lo que se conoce como su simétrica respecto de un eje vertical que no corta a la figura.

> Para entendernos mejor vamos a convenir en llamar forma original fundamental a cada una de las 12 imágenes de la primera fila de la Figura 35 adjunta y forma original volteada a cada una de las 6 imágenes de la segunda fila (sus nombres llevan el sufijo 2).

Ya hemos dicho anteriormente que para encajar una determinada forma fundamental o su volteada de pentominó en cinco cuadros o escaques contiguos de un tablero basta con hacer uno de estos cuatro giros 0º, 90º, 180º y 270º. La declaración de una forma se hace dando valores a las variables correspondientes de posición del control gráfico y de su valor de giro. Además, tenemos que declarar si la forma es la fundamental o su volteada horizontalmente, así pues, hemos de disponer de 18 formas de pentominós. Estas formas se guardan en la carpeta de *figuras* y se las nombra con la palabra *Penta-* seguido de la letra correspondiente y se le agrega un 2 si se trata de la forma volteada.

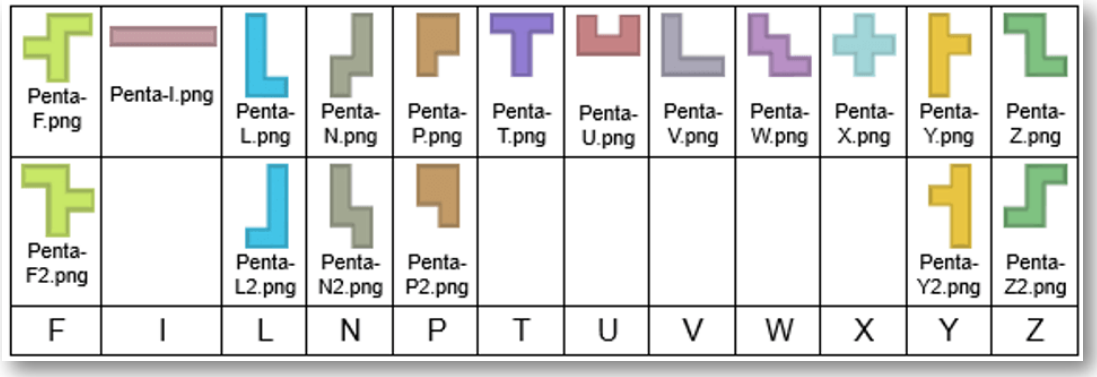


Figura 35.

La posición inicial y el giro de una forma de pentominó se hace aleatoriamente, (ver Figura 36, siguiente). Para la forma U se codifica así dentro de las funciones *iniciar()* y *asignar()*

*Pu.x=ent(-17*rnd)+9*
*Pu.y=ent(5*rnd)-6*
*rotarU=90*ent(4*rnd)*

Las demás formas se codifican de la misma manera para obtener un valor entero de la coordenada *X* entre los límites -15 y 9 y un valor entero de la coordenada *Y* entre -2 y -6.

El giro aleatorio dado a cualquier forma es uno de estos 4 valores 90*0, 90*1, 90*2 o 90*3.

Inicialmente se ponen a valor 0 las variables *sf*, *sl*, *sn*, *sp*, *sy*, *sz* para indicar que se va a representar la forma fundamental y no su volteada para F, L, N, P, Y , Z.

Para que se represente la volteada de una forma, la *Y*, por ejemplo, hay que poner a 1 su correspondiente variable *sy*. Todo esto lo iremos viendo a medida que avancemos en esta exposición.

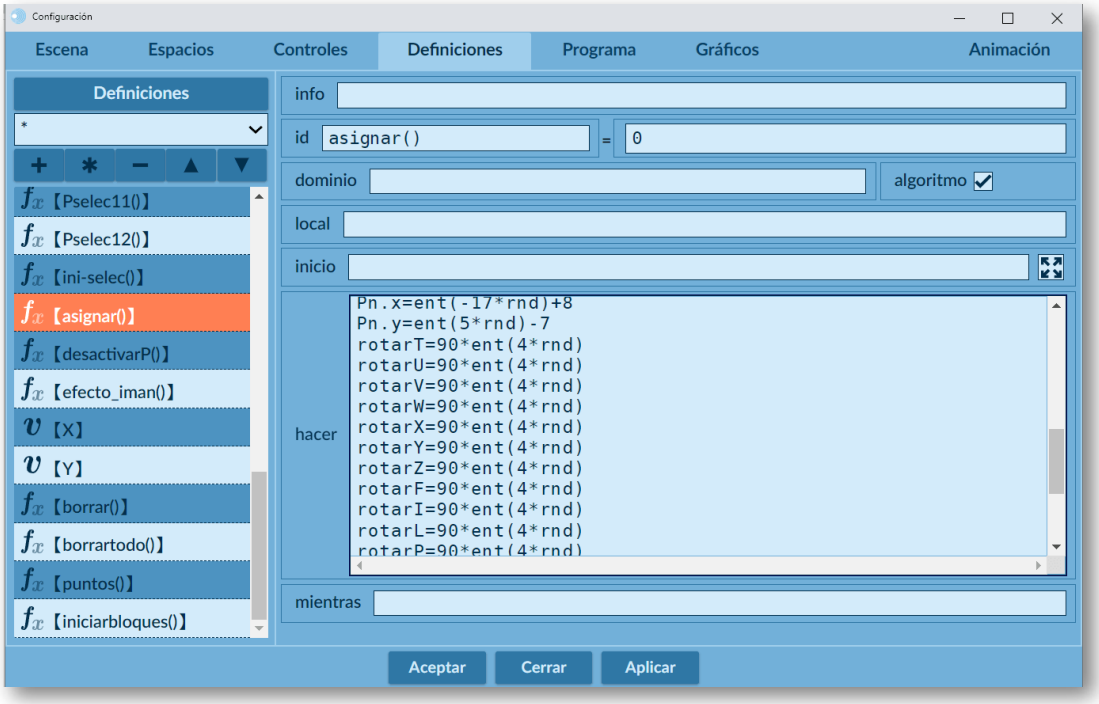


Figura 36. Panel Definiciones: Detalle parcial de la función *asignar()*

Acciones que se realizan al seleccionar un control gráfico

Figura 37.

Seleccionar con el puntero del ratón una forma de pentominó en la escena equivale a seleccionar el control gráfico correspondiente. El radio del control es de 42px lo que significa que va a cubrir buena parte circular, centrada en la imagen de la forma del pentominó, como se observa en la Figura 37 adjunta, aunque este control no se va a ver superpuesto como ya sabemos.

Veamos cómo está configurado el panel Controles del editor DescartesJS para definir los controles que realizan el giro y el volteado de las formas de pentominós:

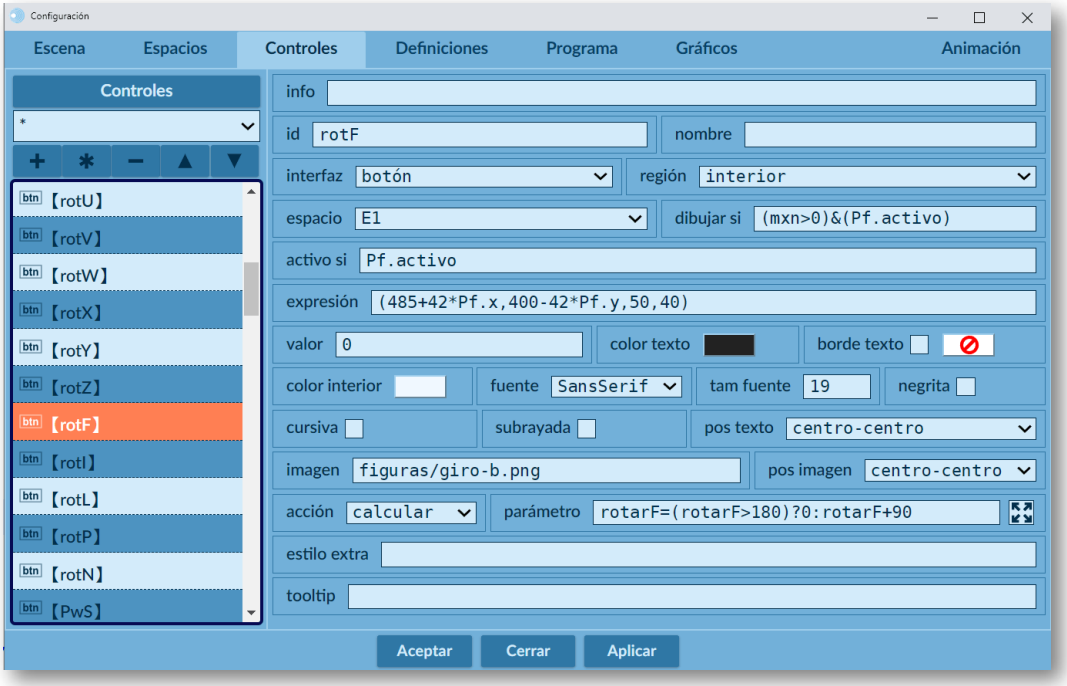


Figura 38. Panel de controles: Control de rotación de la forma F

El control **rotF** es un control llamado de botón y la expresión de su posición debe de darse en coordenadas absolutas por eso hay que trasformar las coordenadas relativas (Pf.x y Pf.y) tal como que se observa en la Figura 38 anterior

(485+42*Pf.x,400-42*Pf.y,50,40)

El control de botón de volteado PfS, de la forma F, debe de declararse por duplicado una vez para rotar la forma F si *sf=0* y una segunda vez para rotar la forma F volteada si *sf=1*

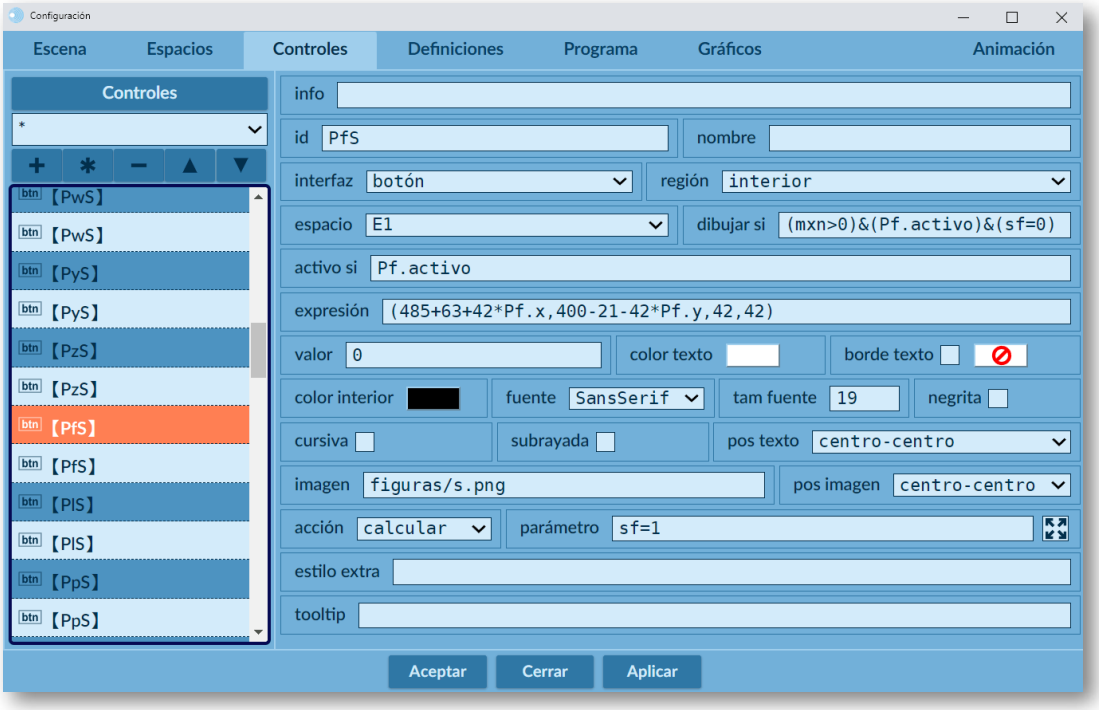


Figura 39. Panel de controles: Control de volteado de la forma F para *sf=0*

Realmente el control doble PfS se comporta como un conmutador; si pulsamos la primera vez, como sf=0, está dibujada la forma fundamental de F y se cambia el parámetro sf a 1 consiguiendo que se dibuje la forma volteada de F. Ahora tenemos la forma volteada de F,

así que si pulsamos de nuevo el control PfS se cambia sf a 0 y se dibuja la forma fundamental.

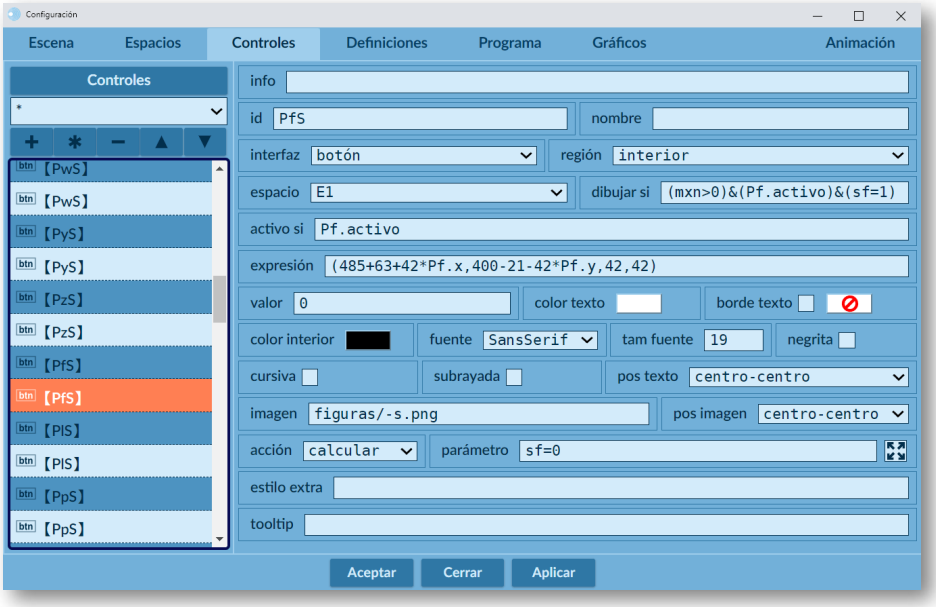


Figura 40. Panel de controles: Control de volteado de la forma F para *sf=1*

Al pulsar con el puntero del ratón sobre esta zona de la figura y dado que el control *Pf* está activo (*Pf.activo=1*) se visualizan el control botón **rotF** con la imagen asociada y el control botón de volteado **PfS** con su correspondiente imagen .

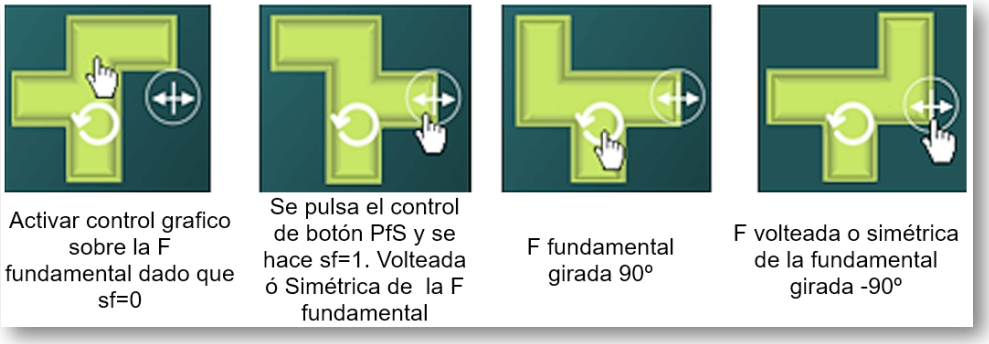


Figura 41.

Todo lo dicho para la F también se puede decir para las formas L, N, P y Z que al voltearse respecto de un eje vertical externo se obtiene su simétrica que no puede obtenerse por giro.

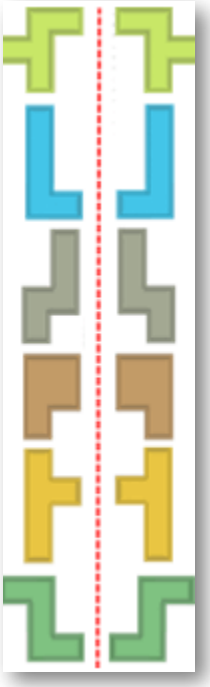


Figura 42.

Observar que los 6 restantes formas T, U, V, W, I, X son formas intrínsecamente simétricas, es decir presentan al menos un eje de simetría que las corta.

Estas formas cuando se activa el correspondiente control gráfico sólo muestran el control de botón para hacer giros, como vemos en la siguiente figura para la forma T

Figura 43.

Figura 44.

Representación de los gráficos de imagen correspondientes a las formas de pentominós.

> Un gráfico de imagen consiste en una imagen tipo jpg, png, gif, svg (imagen tipo vectorial) o webp que puede representarse en un espacio de la escena o interactivo. La imagen debe estar en la misma carpeta que el interactivo o en una subcarpeta.

Las imágenes de los pentominós están en la carpeta /figuras y son de tipo .png como ya vimos en el apartado anterior titulado "*Declaración del estado de una figura de pentominó*" (Ver Figura 35).

En el panel de gráficos del editor es donde se ponen las opciones de la forma de pentominó que se quiere representar en el espacio del interactivo. Condiciones que se tienen que cumplir para ser representada, donde y como tiene que representarse.

Seguimos utilizando la forma F como ejemplo ya que se dispone de dos imágenes, como podemos observar en la Figura 41 anterior, denominadas *Penta-F.png* (para la forma fundamental) y *Penta-F2.png* (para la forma volteada). Las formas como la T o la U, por ejemplo, no necesitan ser volteadas, pues son intrínsecamente simétricas y solo requieren una imagen para ser representadas en su forma original o giradas.

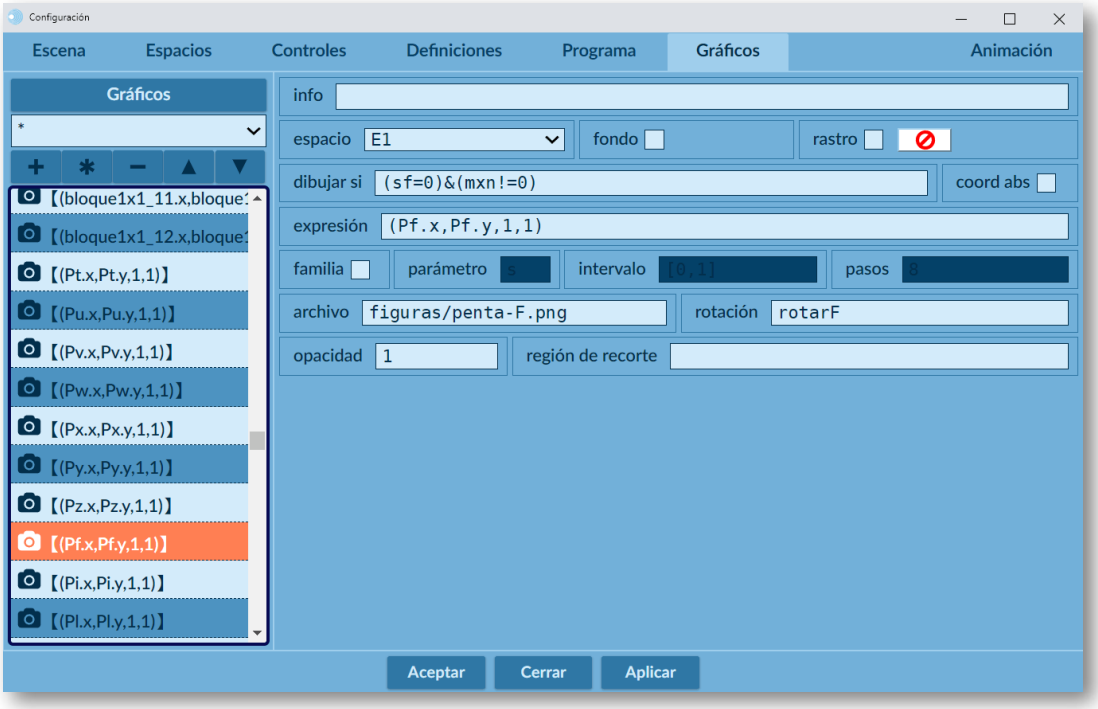


Figura 45. Gráfico de imagen para representar la F fundamental

En el panel Gráficos podemos observar que el nombre del archivo de imagen es *figuras/penta-F.png* que se dibuja si sf=0 en la posición

(Pf.x,Pf.y,1,1). Esta expresión indica que se va a representar centrada en el punto de coordenadas (Pf.x,Pf.y), la posición del control gráfico Pf. Las entradas tercera y cuarta de la expresión son el valor de escala con que se representan, así que se dibujan a la escala original, sin aumentar, ni reducir su tamaño. Además, se va a representar girada en el valor actual que tenga la variable de rotación correspondiente *rotarF*

En la figura siguiente vemos como hay que configurar el gráfico de la forma F, siendo *sf=1*, al pulsar el control de botón **PfS** asociado a la imagen .

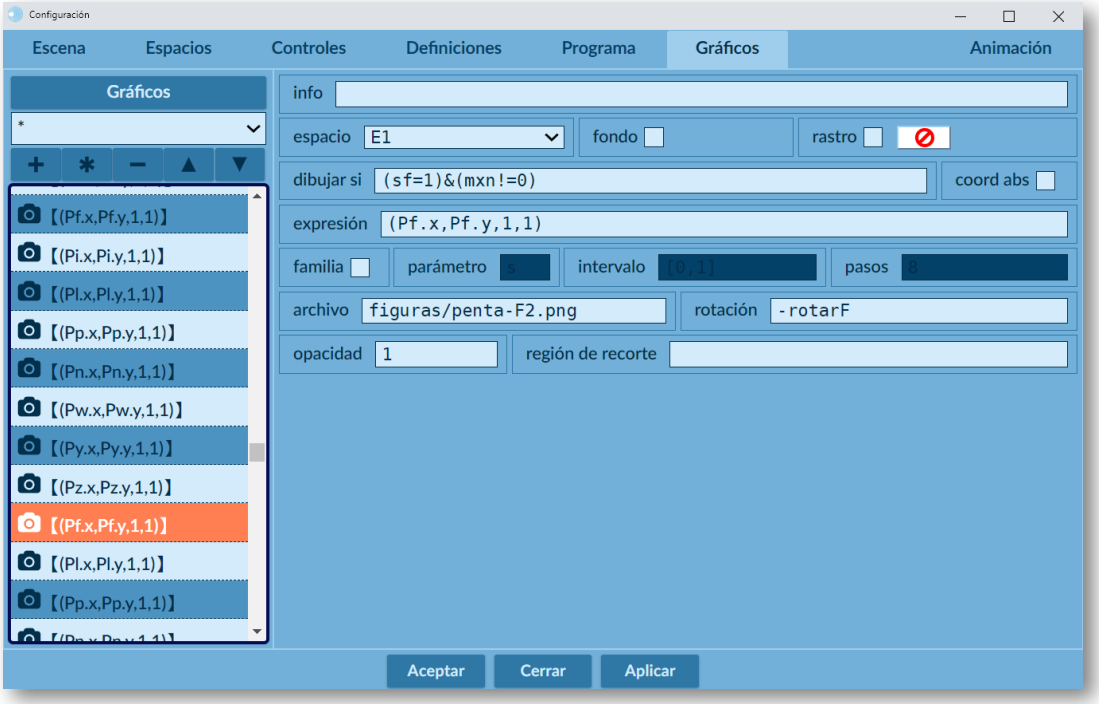


Figura 46. Gráfico de imagen para representar la F volteada

La volteada de la forma F, que está seleccionada, se dibuja cuando *sf=1*. Observar que se puede pulsar el control de volteado cuando la F fundamental está girada un cierto valor 0º, 90º, 180º o 270º que es el

que tiene la variable *rotarF*, así que la figura volteada *figuras/penta-F2.png* tiene que girarse *-rotarF* para que se vea correctamente que ha pasado a la forma simétrica. Para hacernos mejor idea veamos la imagen siguiente:

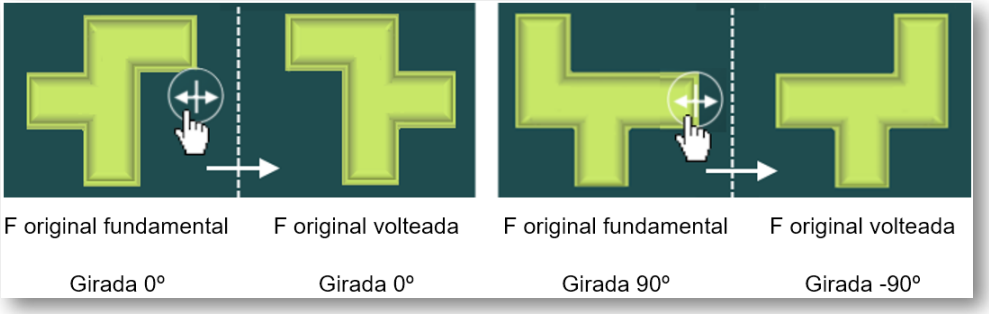


Figura 47.

Resumen

Controles gráficos

La posibilidad de desplazamiento de una figura se debe al control gráfico que le proporciona sus coordenadas de posición. El control tiene forma circular pero no se visualiza, aunque se pueda activar cuando se selecciona con el puntero del ratón. Las coordenadas del centro se inician de forma aleatoria y cambian de valor cuando se arrastran sobre la escena.

Controles de botón

Utilizamos dos, uno para controlar la rotación y otro para controlar el volteado de la figura. Se visualizan con la imagen asociada, y respectivamente y se posicionan tomando un valor de posición próxima a la posición que tiene el control gráfico, pero facilitando la activación independiente de cada uno.

Imágenes

Son las distintas formas fundamentales de pentaminós y sus correspondientes volteadas.

Se representan centradas en las coordenadas del correspondiente control gráfico y a escala 1. Una variable del programa asociada a cada imagen actúa como conmutador, con el valor 0 se representa una forma fundamental y con el valor 1 se representa una forma volteada; será la original fundamental girada en sentido antihorario y la original volteada girada en sentido horario.

Epílogo

Agotamos con esto el espacio reservado a este artículo y dejamos al lector que investigue por su cuenta como se resolvió algo relacionado con el movimiento de las figuras, como es el efecto imán que hace que cuando la figura esté sobre el tablero cuadriculado quede anclada en el conjunto de los 5 escaques que recubre la forma del pentominó. Aunque siempre cabe la posibilidad de dedicar otro artículo donde se atenderán estas y otras cuestiones relativas a los recursos que nos ofrece DescartesJS.

Imagen generada por DALL-E 3

Novedades en el núcleo de los libros interactivos tipo iCartesiLibri

Por Joel Espinosa Longi

Contenido del artículo

Introducción	112
Carga de imágenes	113
Parámetros de configuración del libro interactivo	116
Tabla de contenido	120
Consejo adicional de HTML	122

Introducción

El núcleo de ejecución del libro interactivo tipo iCartesiLibri (https://github.com/jlongi/libro_interactivo) está compuesto por un conjunto de código JavaScript, reglas CSS e imágenes, que permiten presentar documentos web de forma paginada y con una navegación interactiva. Este núcleo, generalmente, se encuentra en el directorio book/, y se recomienda no realizar modificaciones en este directorio para aprovechar las futuras actualizaciones en el núcleo de libros interactivos, ya que un simple reemplazo del directorio book/ por el nuevo código es suficiente para aprovechar la mayoría de las nuevas características.

Las actualizaciones pueden incluir correcciones de errores, mejoras en el rendimiento o nueva funcionalidad para facilitar la creación de un libro interactivo. A continuación, se describen cambios realizados en la última actualización.

Carga de imágenes

Las imágenes y los elementos interactivos desempeñan un rol importante en la presentación de información en los libros interactivos. A menudo, estos componentes pueden ralentizar la carga del contenido del libro debido a que consumen mucho espacio y ancho de banda durante la descarga. Para abordar este problema, los elementos interactivos generalmente se cargan solo cuando llega el momento en que el lector los vea, lo que reduce la cantidad de información necesaria para mostrar el libro. En la última versión del núcleo de presentación de libros interactivos, se introdujeron cambios para que las imágenes actúen de manera similar a los elementos interactivos, logrando una presentación más eficiente del contenido.

Al generar una versión estática en PDF de un libro interactivo utilizando la función de impresión de Google Chrome, se recomienda agregar el parámetro `poster` a los elementos interactivos, para incluir la dirección a una imagen que se utiliza al crear el PDF. Estas imágenes se empiezan a descargar desde el inicio de la carga del libro, lo cual era innecesario para la mayoría de los lectores, solo siendo relevante para aquellos que requieran generar un PDF. Teniendo en cuenta esto, un cambio importante que se implementó es que las imágenes especificadas en el parámetro `poster` sólo se descarguen en el momento de la impresión, lo que reduce el tiempo de espera para mostrar el contenido.

Como efecto secundario, con esta modificación, la generación del

PDF puede demorar más tiempo que antes, según la cantidad de elementos interactivos en el libro. Esta modificación puede utilizarse sin realizar cambios en el `index.html` del libro, simplemente actualizando los archivos localizados dentro del directorio `book/`.

Por medio del parámetro `loading="lazy"`, incorporado en el lenguaje HTML, es posible cargar las imágenes de forma perezosa, es decir, solo cuando sean visibles para el usuario. Para utilizar esta característica sí es necesario modificar el archivo `index.html` del libro, incluyendo el parámetro en cada etiqueta de tipo `<img>`, como por ejemplo la siguiente imagen:

```
<img src = "images/logodescartes.gif">
```

Pasa a ser:

```
<img loading="lazy"
src="images/logodescartes.gif">
```

Es importante mencionar que la ausencia del parámetro `loading="lazy"`, o sí se utiliza `loading="eager"` o `loading="auto"` (valor por omisión), los elementos `<img>` en el libro intentarán descargar su contenido de inmediato, lo que puede causar una larga espera al cargar un libro extenso que contenga muchas imágenes.

Imagen generada por la IA de Bing con tecnología DALL-E 3

Por otro lado, no solo se puede retrasar la descarga de imágenes hasta que sean visibles para el usuario, sino que también es posible forzar la carga de imágenes, lo cual resulta útil, por ejemplo, para mostrar una imagen en la pantalla de carga del libro interactivo o para asegurar que la portada del libro se muestre lo más pronto posible. Esto se logra con el siguiente código:

```
<link rel="preload" as="image" href="portada.png">
```

La etiqueta `link` permite vincular con algunos tipos de archivos externos, como por ejemplo los estilos CSS. Cuando se emplean los parámetros `rel="preload" as="image"` en una etiqueta `link`, se le indica al navegador que se quiere precargar una imagen cuya dirección se especifica mediante el parámetro `href`. Esto permite al navegador anticipar la descarga de la imagen, y se recomienda incluir estas etiquetas `link` al principio del libro dentro de la etiqueta `<head>`; también se recomienda no precargar muchas imágenes para evitar que se retrase la presentación del contenido del libro.

Actualmente los navegadores modernos interpretan correctamente estos parámetros. Sin embargo, en algunos navegadores más antiguos o no actualizados, estos parámetros son ignorados y las imágenes se descargan de la manera convencional. Por lo tanto, es recomendable utilizar estos atributos cuando se incluyen imágenes en un libro interactivo, ya que brindan ventajas significativas para agilizar la presentación del libro.

Parámetros de configuración del libro interactivo

El núcleo de presentación de libros interactivos proporciona algunos parámetros destinados a la configuración del comportamiento de ciertos elementos del libro. Estos parámetros se encuentran

disponibles en el objeto `window.book_config`, el cual se ubica dentro de una etiqueta `<script>` en la sección `<head>` del documento HTML.

En la actualidad se cuentan con tres parámetros de configuración:

```
window.book_config = {
    auto_numerate_sections_and_figures: false,
    bibitem_ref_id: false,
    open_interactives_fullscreen: false,
}
```

El parámetro `auto_numerate_sections_and_figures` se utiliza para controlar la numeración automática de capítulos, secciones, subsecciones y figuras en el libro interactivo. Cuando tiene un valor de `true` se generan contadores internos que asignan números automáticamente a estas partes del libro, y dicha numeración se incorpora directamente en el texto correspondiente, lo que facilita la organización y presentación del contenido del libro.

Por otro lado, si se utiliza el valor de `false`, la numeración de capítulos, secciones y figuras no se incluye de forma automática, lo que implica que será necesario agregarla manualmente en caso de ser requerida, esta opción es útil cuando se desea personalizar el formato de numeración, por ejemplo, utilizando números romanos o letras.

`bibitem_ref_id` se utiliza para definir el formato de presentación de los enlaces a las referencias bibliográficas. Cuando se establece en `false`, las referencias bibliográficas se identifican mediante un número que corresponde al orden en el que se definieron las entradas bibliográficas.

[1] Juan Guillermo Rivera Berrío, Joel Espinosa Longi y Alejandro Radillo Díaz. **Descartes JS - Nivel - I**. Fondo Editorial Pascual Bravo. 2ª edición. 2019.

[2] Juan Guillermo Rivera Berrío, Joel Espinosa Longi y Alejandro Radillo Díaz. **Descartes JS - Nivel - II**. Fondo Editorial Pascual Bravo. 2ª edición. 2019.

Por otro lado, al asignar el valor `true`, el texto empleado para hacer referencia a una entrada bibliográfica se obtiene del parámetro `id` presente en el elemento `<bibitem>`.

[RER119] Juan Guillermo Rivera Berrío, Joel Espinosa Longi y Alejandro Radillo Díaz. **Descartes JS - Nivel - I**. Fondo Editorial Pascual Bravo. 2ª edición. 2019.

[RER219] Juan Guillermo Rivera Berrío, Joel Espinosa Longi y Alejandro Radillo Díaz. **Descartes JS - Nivel - II**. Fondo Editorial Pascual Bravo. 2ª edición. 2019.

Esta funcionalidad es útil al momento de citar y formatear la lista de referencias bibliográficas según las normativas y estilos específicos de citación, ya que permite utilizar el parámetro `id` para adaptarse a un estilo particular.

Finalmente, el parámetro `open_interactives_fullscreen` brinda la posibilidad de controlar si los elementos interactivos y las imágenes se despliegan en una nueva ventana o si se expanden a pantalla completa.

Cuando se establece con el valor de `false` los interactivos al pulsar el botón ubicado en la esquina superior derecha o al pulsar en una

Imagen generada por la IA de Bing con tecnología DALL-E 3

imagen con el atributo `onclick="openImage(this)"`, se abren en una nueva ventana que muestra el elemento interactivo o la imagen de forma independiente a la ventana donde se muestra el contenido del libro.

En cambio, al utilizar el valor de `true` y sí el navegador es compatible con la funcionalidad de visualizar un elemento a pantalla completa, entonces tanto los interactivos (al pulsar el botón en la esquina superior izquierda) como las imágenes (al pulsar sobre ellas) se muestran en pantalla completa, aprovechando al máximo el espacio proporcionado por la pantalla.

> **Nota:** Si no se incluye alguno de los parámetros de configuración del libro, su valor predeterminado es de `false`.

Tabla de contenido

La tabla de contenido en un libro interactivo se construye por medio de elementos de la forma:

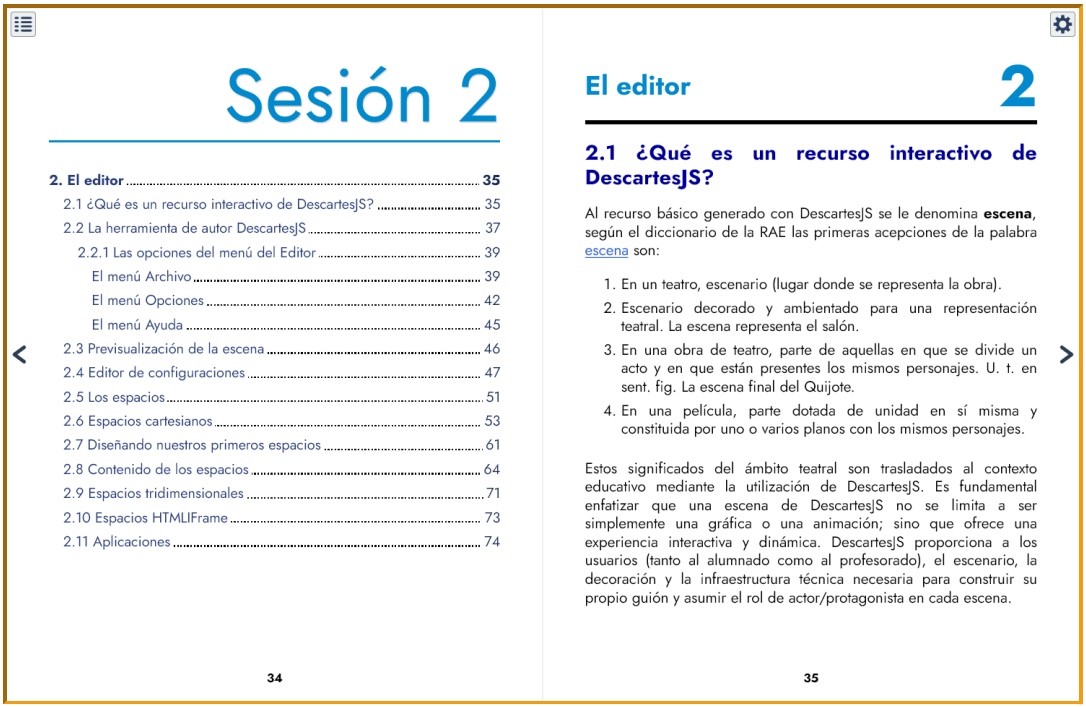
```
<div class="toc_link" href="#el_id"></div>
```

Es decir, contenedores que utilizan la clase `toc_link` y que hacen referencia a un elemento que tiene un identificador `id="el_id"`.

Estos contenedores obtienen su texto al buscar en el libro el elemento que tiene el identificador correspondiente, y se crea el vínculo en el sitio donde se agrego el contenedor. Además se agrega una entrada en la tabla de contenido que aparece al pulsar el botón de la esquina superior izquierda del libro (), siempre y cuando exista el elemento `<div id="table_of_content"></div>` en el libro.

En algunas ocasiones se requiere agregar una entrada que vincule

con un capitulo o sección del libro, por medio de la clase `toc_link`, pero sin la necesidad de que se agregue en la tabla de contenido que se muestra al pulsar el botón . Por ejemplo, si se quiere tener una mini tabla de contenido al inicio del capítulo, para indicar las secciones que se van a presentar, pero al mismo tiempo se quiere tener la tabla de contenido general que aparece al inicio del libro.



Sesión 2

2. El editor 35
2.1 ¿Qué es un recurso interactivo de DescartesJS? 35
2.2 La herramienta de autor DescartesJS 37
2.2.1 Las opciones del menú del Editor 39
El menú Archivo 39
El menú Opciones 42
El menú Ayuda 45
2.3 Previsualización de la escena 46
2.4 Editor de configuraciones 47
2.5 Los espacios 51
2.6 Espacios cartesianos 53
2.7 Diseñando nuestros primeros espacios 61
2.8 Contenido de los espacios 64
2.9 Espacios tridimensionales 71
2.10 Espacios HTMLIFrame 73
2.11 Aplicaciones 74

El editor 2

2.1 ¿Qué es un recurso interactivo de DescartesJS?

Al recurso básico generado con DescartesJS se le denomina **escena**, según el diccionario de la RAE las primeras acepciones de la palabra escena son:

1. En un teatro, escenario (lugar donde se representa la obra).
2. Escenario decorado y ambientado para una representación teatral. La escena representa el salón.
3. En una obra de teatro, parte de aquellas en que se divide un acto y en que están presentes los mismos personajes. U. t. en sent. fig. La escena final del Quijote.
4. En una película, parte dotada de unidad en sí misma y constituida por uno o varios planos con los mismos personajes.

Estos significados del ámbito teatral son trasladados al contexto educativo mediante la utilización de DescartesJS. Es fundamental enfatizar que una escena de DescartesJS no se limita a ser simplemente una gráfica o una animación; sino que ofrece una experiencia interactiva y dinámica. DescartesJS proporciona a los usuarios (tanto al alumnado como al profesorado), el escenario, la decoración y la infraestructura técnica necesaria para construir su propio guión y asumir el rol de actor/protagonista en cada escena.

Para lograr esto se incorpora el parámetro `add_toc`, que al asignarle el valor de `"no"`, evita que la entrada se muestre en la tabla de contenido, pero agregando el texto y el vínculo del contenedor al documento. Por ejemplo con el siguiente código:

```
<div class="toc_link" add_toc="no" href="#el_id"></div>
```

Se crea un vinculo a un elemento con `id="el_id"` y que al pulsar sobre el botón , dicho elemento no se muestra.

> **Nota:** Si no se incluye el parámetro `add_toc`, su valor predeterminado es de `sí`, es decir, sí agrega el elemento a la tabla de contenido externa.

En la imagen anterior se observa un ejemplo o al inicio de este artículo, en el que se puso una tabla de contenido con los apartados del artículo.

Consejo adicional de HTML

El lenguaje HTML ofrece multiples elementos y parámetros, que permiten mejorar y simplificar la creación de páginas web, en particular el contenido de un libro interactivo.

Algo usual al crear un libro interactivo es incluir hipervínculos, por medio de elementos de tipo `<a href="...">`, donde el comportamiento esperado es que el vínculo se muestre en una nueva ventana (o pestaña) del navegador; lo que se logra al incluir el parámetro `target="_blank"`, es decir algo de la forma, `<a target="_blank" href="...">`.

Un elemento HTML poco conocido, pero que puede resultar útil cuando se tienen muchos hipervínculos, es la etiqueta `<base>`, la cual al colocarla dentro de la etiqueta `<head>`, permite indicar el `target` de todos los hipervínculos, y su uso es el siguiente: `<base target="_blank">`. Al incluir esta etiqueta, ya no es necesario agregar el parámetro `target` a cada hipervínculo.

Objeto interactivo 8. Puzle de 48 piezas (imagen generada por Lexica.art).

Sugerencia: Arma, primero, el marco de la imagen y, si lo deseas, haz clic en el botón para ampliar el puzle en una ventana más grande.

SUDOKUS. Para resolver y crear

Por José Ireno Fernández Rubio

Contenido del artículo

Introducción 125

SUDOKUS PARA RESOLVER 125
Sudoku Nivel 1 126
Sudoku Nivel 2 127
Sudoku Nivel 3 128
Sudoku Nivel 4 129
Sudoku Nivel 5 130
Sudoku Nivel 6 131
Sudoku Nivel 7 132

CÓMO CREAR MUCHOS SUDOKUS A PARTIR DE UNOS POCOS 133
Una biyección de los elementos $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ 134
Añadir varios sudokus 136
Intercambiar filas 138
Comprobando si es correcto 140
Los 28 Sudokus de partida 140

Introducción

El sudoku es un rompecabezas numérico que ha cautivado a millones de personas en todo el mundo. Con su simple premisa y aparente sencillez, este entretenimiento de origen japonés se ha convertido en una sensación global en las últimas décadas.

Los sudokus son más que un simple pasatiempo, son todo un arte que desafía nuestra mente. Tienen beneficios comprobados para ejercitar la atención, la concentración, el razonamiento abstracto y las habilidades matemáticas. En este artículo, se presentan sudokus de 9x9 en diferentes niveles, diseñados con el editor DescartesJS y algunas librerías JS externas.

SUDOKUS PARA RESOLVER

A continuación se presentan siete niveles de dificultad del sudoku 9x9

Sudoku Nivel 1

Haz clic sobre uno de los botones inferiores

			7			8		5
	1	9			4			2
	4	5	8		3		6	
5	3			7	2	9	1	
2				3				
	7		1		6		5	3
	8	2	3				9	4
		3		1				7
	9		5	4		3		

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Sudoku Nivel 2

Haz clic sobre uno de los botones inferiores

	5			6	1		2	
6	9					4	8	
1		3		8	2	6	7	
			2	1		7		3
9		5		3			4	2
	3	1	7				5	
4	1		5				6	
	8		6		4	5		
5				7		9	3	

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Sudoku Nivel 3

Haz clic sobre uno de los botones inferiores

	3			8	9		7	
9		4		2	7	8	5	
8	6					1	2	
6		3		4			1	7
			7	9		5		4
	4	9	5				3	
3				5		6	4	
1	9		3				8	
	2		8		1	3		

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Sudoku Nivel 4

Haz clic sobre uno de los botones inferiores

		1	5	9		3	4	2
2		6		8		7		9
	4							6
		4	8			9	6	
	9			6			3	
	6				7		2	
5			6	2	8		1	

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Sudoku Nivel 5

Haz clic sobre uno de los botones inferiores

4		1			8	7		
9		8	2			5		
	7				6	1		
5		3				4	1	
					5			
				6		2		
		5			1	6		
		7		8				3
	9							

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Sudoku Nivel 6

Haz clic sobre uno de los botones inferiores

6			9			2		
				7				5
			2				1	7
	2				9	1		
9	4				1			
		8		2		3		
	9			6				2
				3		7		
4					2			6

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Sudoku Nivel 7

Haz clic sobre uno de los botones inferiores

		8					1	
1	3			5				4
2	4				6			7
	8				7			9
5			8			4	6	
				3		7		
	2				9			
6			4				2	
		9			2	1		

1 2 3 4 5 6 7 8 9

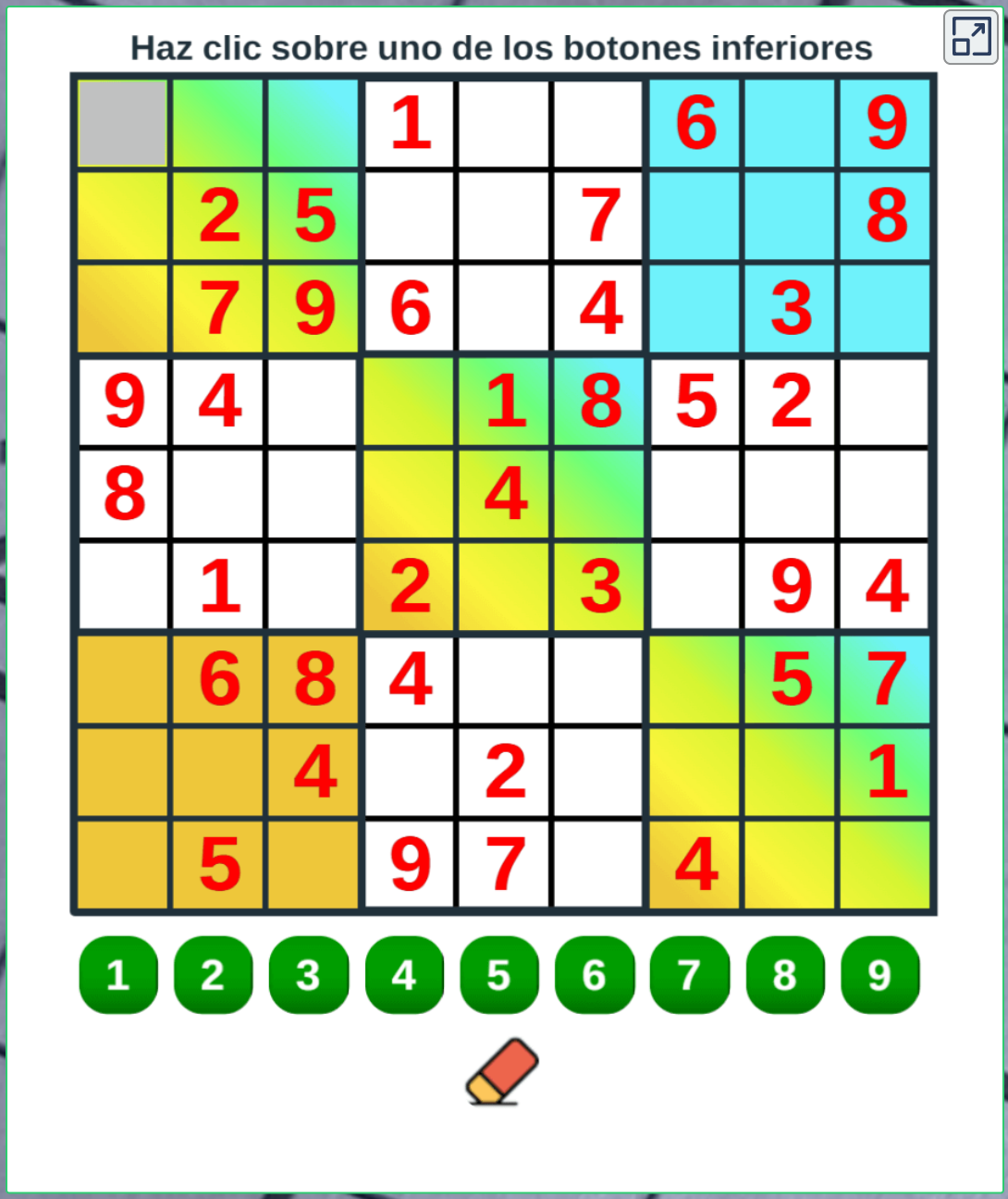
CÓMO CREAR MUCHOS SUDOKUS A PARTIR DE UNOS POCOS

En esta segunda parte, se explica cómo crear muchos sudokus a partir de unos pocos.

	2		5		3	8		1
	5					3	4	9
4	7		1	9			5	6
		9				7		
7	3		2			5		8
6		5		7	4	1	3	
		8	3		9			
3		2			6	9		
1	9	7		5	2	6		3

Una biyección de los elementos

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$



Partiendo de un sudoku cualquiera y sustituyendo cada número de este por el correspondiente en una biyección aleatoria de los elementos {1,2,3,4,5,6,7,8,9} se generan muchos sudokus. Exactamente 9! = 362 880

Pueden parecer muchos pero basta con resolver uno y fijarse un poco para tener la solución de cualquiera muy fácilmente.

Si expandes el Sudoku verás un botón para actualizar. Si pulsas varias veces puedes ver distintos sudokus con los mismos huecos. Y si tienes uno resuelto verás lo fácil que es resolver cualquier otro.

Si queremos una página con suficientes sudokus tenemos que añadir posibilidades.

Añadir varios sudokus

Haz clic sobre uno de los botones inferiores

	1			2	8		7	
2	4					6	5	
8		3		5	7	2	9	
			7	8		9		3
4		1		3			6	7
	3	8	9				1	
6	8		1				2	
	5		2		6	1		
1				9		4	3	

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Antes de hacer la biyección podemos escribir varios sudokus, elegir uno de forma aleatoria y a este aplicarle la biyección de los nueve números.

En nuestro caso hemos partido de cuatro sudokus para el ejemplo de la izquierda. Ahora la cifra se eleva a 1 451 520

Ahora ya resulta más difícil aprovechar uno resuelto para resolver el resto. Habrá que idear algo más para seguir multiplicando posibilidades.

Intercambiar filas

Haz clic sobre uno de los botones inferiores

	9	3						
		5	3	8		1	2	
8	6			5	1	4	7	
			7		5		9	4
7	5					3	8	
2		9	6	4		7		
3	8				4	9		2
	2	1	8				4	
				7	9			1

1 2 3 4 5 6 7 8 9

No es dificil observar que un intercambio entre las filas {1,2,3} produce otro sudoku completamente operativo y del mismo nivel que el original.

Además, en este caso los huecos ya no están en el mismo lugar. Y recordemos que partimos de 4 sudokus distintos sobre los que también aplicamos la biyección y el intercambio de filas.

De la misma forma podemos hacer intercambios entre las filas {4,5,6} y/o entre las filas {7,8,9}.

También es evidente que no puedo intercambiar una fila de entre las tres primeras por otra de entre las tres intermedias o entre las tres finales

Cada biyección entre filas supone multiplicar por 3!= 6. Tendremos 1 451 520 · 216 = 313 528 320, ya que hay tres grupos de tres, cantidad que ahora sí considero suficiente.

Dejo para el lector los cálculos correspondientes al intercambio en los tres grupos de columnas. En los sudokus del primer apartado de este artículo se ha llegado hasta el intercambio de filas.

Comprobando si es correcto

Esta suma 1+2+3+4+5+6+7+8+9 = 45 , de estar correcto, es lo que nos tiene que dar en cualquier fila, columna o bloque. Como hay 9 filas, 9 columnas y 9 bloques en total hay 27 sumas que resultan 45.

Cualquier error provoca que al menos 2 ó 3 sumas no resulten 45. De forma automática, si la escena cuenta 27 sumas correctas da por conseguido el sudoku y nos saldrá un mensaje indicándolo.

Los 28 Sudokus de partida

Mostramos aquí los sudokus tomados de partida para generar los que aparecen en cada nivel. Las soluciones no son necesarias para comprobar si están bien.

NIVEL 1

000800501 049007002 071506030 160082940 200060000
080403016 052600097 006040008 090170600
007320590 043000000 280075160 000607041 904810600
670000320 095200010 000064005 320001409
020048090 430000670 805079410 000980105 302050069
058100020 680200040 070406200 200010350
000095000 507006290 630070450 000060080 062039007
370048065 096100074 010080000 785904603

NIVEL 2

000000100 280093005 059104603 300070200 007005086
108306050 490002070 003040860 070560009
000540000 047000180 208370906 020036000 016090038
003800012 000900070 780205003 102007059
080000067 920057080 006930002 604001730 000095021
052060000 009006108 405300070 800042300
018000300 507402010 000809706 070140065 430050090
100600003 601000029 250980000 000506801

NIVEL 3

000047000 005039020 009080507 001000086 003002100
020010009 010000950 597000000 032000000
010450200 006000407 007600005 078014000 204700100
060200000 000502000 300090000 051000004
003000060 040005007 026309800 000208000 070043000
502600000 005400980 000000030 900080006
560801090 020700000 007005306 004000000 801002000
000400900 008020415 000500003 000016080

NIVEL 4

009840612 010000007 207030504 001300470 040070060
000000000 000000000 800723090 070005020
800003000 030006000 607128009 000700001 000060094
010009008 001050002 200000000 309000060
100000080 020000903 000400200 080600074 059032000
006004000 200900000 000008002 005070010
009000400 050003002 700000009 603500100 080007200
000004500 000300000 007040080 536092000

NIVEL 5

070600039 080010005 000090000 200500780 900000003
004800020 090020000 000000070 641070000
032000000 180004070 007000108 000026300 903400060
000009020 000000903 008102040 041000000
500008700 012090400 000400009 600029008 000000060
000700300 906001000 000076080 054000000
060008700 902300100 407002600 000001000 000080300
105000470 001007800 006020005 090000000

NIVEL 6

000840006 000300847 000602000 000000418 004000070
070500009 023001090 007000000 050090100
005000006 093000200 800000071 001025000 009684002
200000000 002400609 300008010 000500800
000800047 200100800 000070006 150004000 003080900
080001400 000090700 500008002 010020008
600000003 000000200 310090700 060000040 905020000
007306509 890000420 000004057 000009000

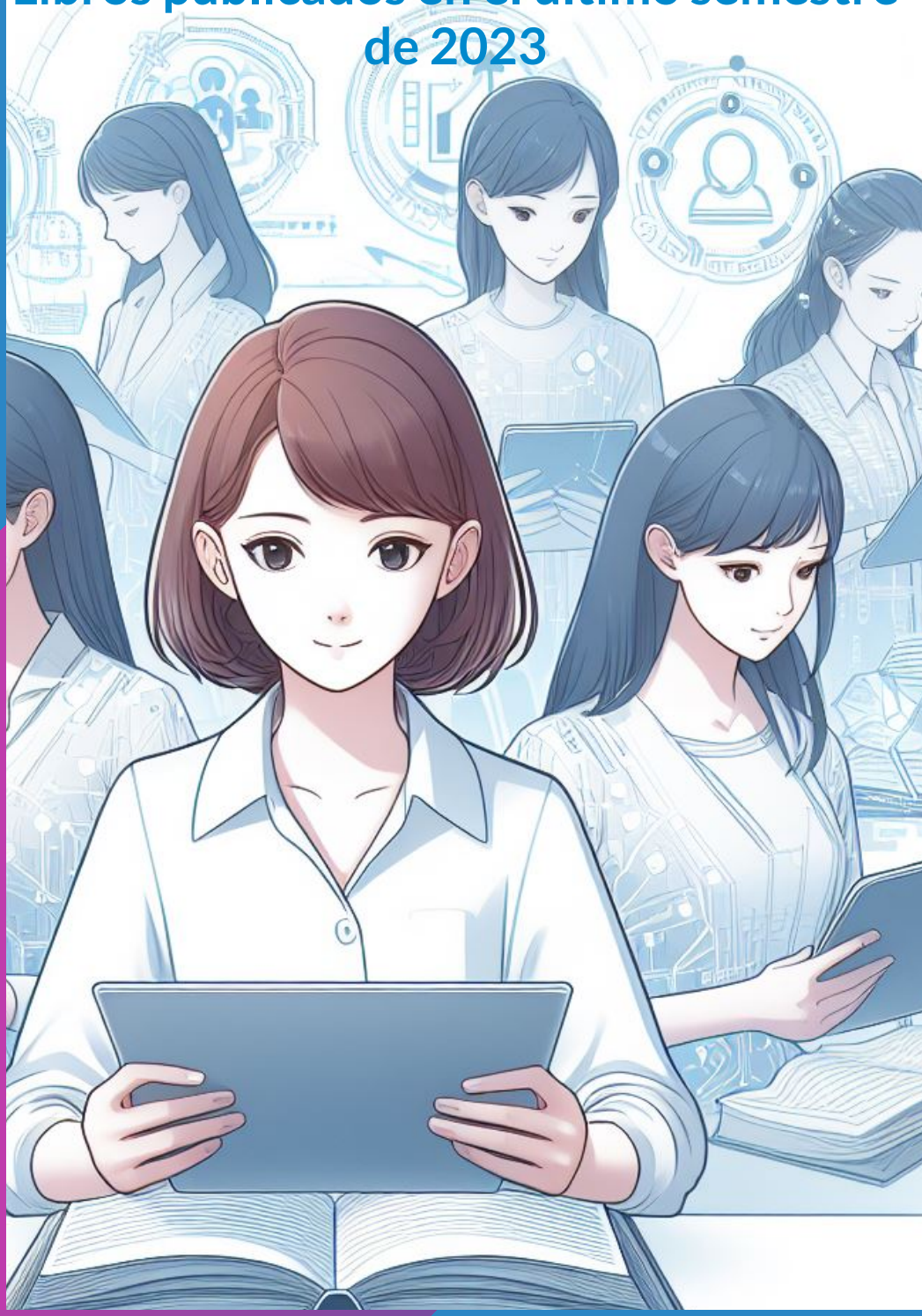
NIVEL 7

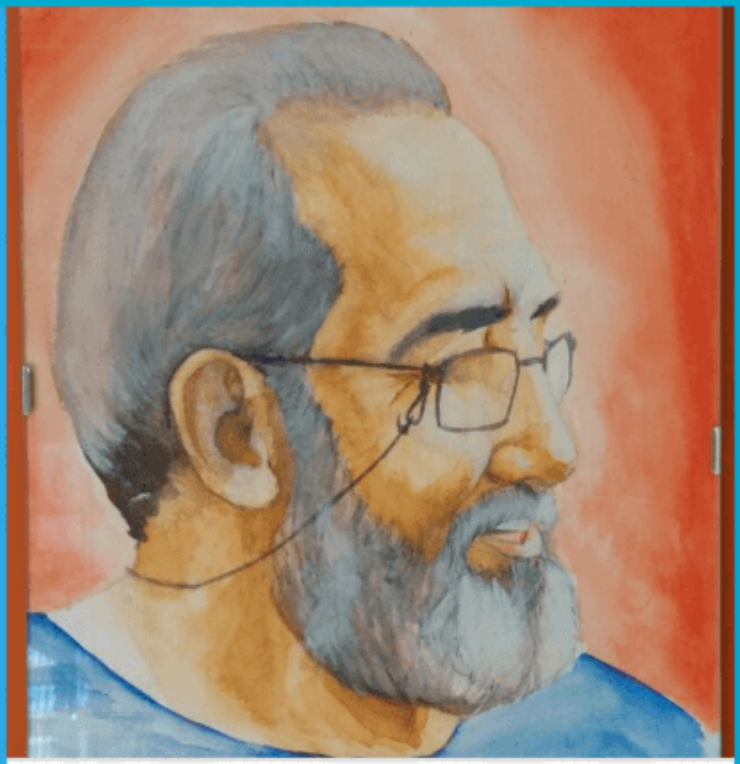
030000002 050100700 000070053 020390070 100005004
600000001 080054000 300200000 400007900
240080009 690007005 003000020 800300970 000040500
030005001 700900060 060001000 001006200
809000000 060000000 005000610 700000300 000023000
020160700 090850107 080000002 402010030
009500000 206000001 800007400 000000000 005600830
100070040 060080570 000004003 001906000

Imagen generada por la IA Midjourney

iCartesiLibri

Libros publicados en el último semestre de 2023





Ildefonso Fernández Trujillo

¡in memoriam!

Amigos cartesianos

RED digital educativa escartes

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.

RED educativa digital escartes