

Inteligencia Artificial Generativa, su definición, historia y aplicación a la segunda opinión en medicina

Marta R. Bez
Universidade Feevale
martabez@feevale.br



Gerado por: <https://www.dzine.ai>

Objetivos de la charla

Comprender qué es la IA generativa

Explorar su historia y evolución

Analizar su aplicación en la salud

Presentar ejemplos de uso





1590 ALAN TURING

Introduce la prueba de Turing



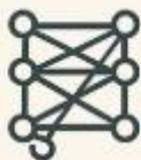
1956 INVESTIGACIÓN EN IA

La “inteligencia artificial” se reconoce como campo



1965 LOGIC THEORIST

Primer programa de IA



1997 DEEP BLUE vence

al campeón mundial de ajedrez



2012 REDES NEURONALES

Profundos avances en el aprendizaje profundo



2023 MODELOS GENERATIVOS

Se populariza el uso de modelos de lenguaje



2024 AVANCES RECIENTES

IA aplicada en diversos ámbitos

Gemini



NotebookLM

D
DALL-E

¿Ya usaste IA generativa?

¿Qué es la IA generativa?

Es una rama de la inteligencia artificial enfocada en la creación de contenido nuevo, basado en patrones identificados en los conjuntos de datos de entrenamiento.

IA capaz de crear contenido original como texto, imágenes, audio y más, a partir de datos previos.

IA generativa vs. otras IA

IA generativa: crea
contenido

IA tradicional:
clasifica, predice,
detecta



¿Cómo funciona?

Basada en modelos de lenguaje entrenados con grandes volúmenes de datos. Usa redes neuronales profundas.

Utiliza **modelos estadísticos de probabilidad** para predecir la siguiente palabra (o píxel, nota musical, etc.) en base a patrones aprendidos durante el entrenamiento.



Ejemplo

"El paciente presentó fiebre, tos y falta de..."

Posible palabra siguiente	Probabilidad estimada
aire	78%
apetito	10%
sueño	5%
coordinación	3%
otra	4%

Prompt

Es la instrucción o entrada que una persona le da al modelo de IA para que produzca una respuesta.

Es como hacer una pregunta o dar una orden a la IA, usando lenguaje natural o técnico.

La calidad y claridad del *prompt* influyen directamente en la calidad de la respuesta generada.



Buenos prompts para IA

- Sé claro y específico
- Da contexto
- Usa el formato adecuado
- Prueba variaciones
- Sigue conversando y afinando la solicitud



IA en la medicina

- Diagnóstico por imagen
- Soporte a decisiones clínicas
- Segunda opinión médica
- Medicina basada en evidencias
- Análisis de grandes volúmenes de datos

Uso de IA generativa para segunda opinión médica

La doctora introduce los datos en la IA: **“Varón de 65 años, fumador crónico, con fatiga progresiva, tos seca y pérdida de peso de 5 kg en los últimos 2 meses. Radiografía de tórax muestra una masa pulmonar en el lóbulo superior derecho.”**

La IA responde: **“Posibles diagnósticos diferenciales incluyen: carcinoma pulmonar de células no pequeñas, tuberculosis, metástasis pulmonar. Se recomienda TC de tórax y derivación a neumología. Basado en guías clínicas de la Sociedad Europea de Oncología (ESMO, 2023).”**

La Dra. Rodríguez utiliza esta sugerencia como segunda opinión y confirma que coincide con su sospecha clínica. Solicita la TC y contacta un especialista, acelerando el proceso de diagnóstico.

IA en la segunda opinión

El Dr. Martínez, neurorradiólogo, está revisando una resonancia magnética cerebral de una paciente de 45 años que presenta cefaleas intensas y alteraciones visuales.

Paso 1: Carga de la imagen El médico sube las imágenes en formato DICOM a una plataforma segura de IA generativa entrenada con miles de resonancias anotadas.

Paso 2: Análisis automático La IA analiza la imagen en segundos y genera el siguiente informe preliminar: “Se observa una lesión hipointensa en el lóbulo occipital izquierdo de aproximadamente 2.3 cm, con realce periférico tras la administración de contraste. Posible diagnóstico: glioma de bajo grado. Recomendación: realizar espectroscopía y biopsia si clínicamente indicado.”

Paso 3: Validação médica El Dr. Martínez revisa o laudo e concorda com a análise da IA. Ele usa essa segunda opinião gerada pela IA como apoio, mas realiza sua própria interpretação final e discute o caso com a equipe multidisciplinar.

Soporte a decisiones clínicas

La enfermera Carolina trabaja en la unidad de cuidados intensivos e identifica que un paciente con sepsis comienza a presentar presión arterial en descenso y niveles elevados de lactato.

Decide consultar a la IA generativa para confirmar las mejores conductas, basándose en las guías clínicas más recientes.

“Paciente masculino, 70 años, con sepsis secundaria a neumonía. TA 85/50 mmHg, FC 110 lpm, lactato 4,2 mmol/L. Saturación de oxígeno 90% con máscara de oxígeno a 5 L/min. Sin antecedentes de alergias.”

Respuesta generada por la IA: “Según las guías de la Surviving Sepsis Campaign (2021), se recomienda:

- Administración inmediata de líquidos IV (30 ml/kg de cristaloides)
 - Iniciar norepinefrina si la TA no responde
 - Obtener cultivos antes de iniciar antibióticos, pero no retrasar su administración
 - Considerar soporte ventilatorio si no mejora la oxigenación
- ⚠ Verificar función renal y controlar la diuresis horaria.”

Carolina utiliza esta información como soporte para confirmar las conductas que ya conocía y presenta las recomendaciones al médico responsable, reforzando una actuación basada en evidencia.

Medicina basada en evidencias

El Dr. López, médico de atención primaria, atiende a una paciente de 55 años con antecedentes de hipertensión y dislipidemia, que ha comenzado a presentar un dolor torácico leve al realizar esfuerzos.

“Mujer de 55 años, IMC 31, con antecedentes de hipertensión arterial y dislipidemia. Presenta dolor torácico leve al caminar más de 200 metros. ECG sin alteraciones. No fumadora. ¿Cuál sería el abordaje diagnóstico inicial recomendado según las guías clínicas actuales?”

“De acuerdo con las guías de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC 2019):

- Se recomienda realizar una prueba de esfuerzo (ergometría) o una prueba de imagen no invasiva (como ecocardiograma de estrés) como primer paso diagnóstico.
- Si los resultados son positivos o los síntomas persisten, considerar una angiotomografía coronaria.
- Es fundamental el control estricto de los factores de riesgo cardiovascular: ajuste del tratamiento antihipertensivo y uso de estatinas.”

El Dr. López decide seguir las recomendaciones: solicita una prueba de esfuerzo y ajusta la medicación.

Análisis de grandes volúmenes de datos

Un hospital universitario quiere identificar patrones en pacientes con diabetes tipo 2 para prevenir complicaciones renales. Para ello, utiliza una herramienta de IA generativa aplicada a su base de datos, que incluye historias clínicas electrónicas, resultados de laboratorio y tratamientos prescritos de más de 100.000 pacientes.

Proceso con IA generativa: La IA analiza automáticamente datos históricos de glicemia, creatinina, microalbuminuria, uso de medicamentos y hospitalizaciones. Genera un informe con insights y predicciones.

“Se identifican tres perfiles de pacientes con alto riesgo de desarrollar nefropatía diabética en los próximos 18 meses.

Variables clave: HbA1c > 8.5%, uso prolongado de AINES, hipertensión mal controlada y falta de visitas regulares al endocrinólogo.

Recomendación: seguimiento más estrecho, educación en autocuidado y ajuste precoz del tratamiento.”

El equipo médico utiliza esta información para rediseñar protocolos de seguimiento, enfocándose en los pacientes de alto riesgo, y mejora la gestión poblacional basada en datos reales.

Beneficios de la IA

Soporte a la toma de decisiones clínicas: Ayuda a médicos y profesionales a tomar decisiones más rápidas y basadas en evidencias.

Segundas opiniones médicas: Permite validar diagnósticos y tratamientos con base en literatura médica actualizada.

Análisis de grandes volúmenes de datos: Detecta patrones ocultos y tendencias en historias clínicas y registros de pacientes.

Beneficios de la IA

Generación automática de informes: Redacta resúmenes clínicos, epicrisis y documentos administrativos con agilidad.

Educación y entrenamiento de profesionales: Crea simulaciones clínicas, casos interactivos y materiales personalizados de aprendizaje.

Comunicación con pacientes: Genera textos explicativos adaptados al nivel de comprensión del paciente.

Optimización del tiempo: Automatiza tareas repetitivas como redacción de notas, lo que libera tiempo para la atención directa.

Beneficios de la IA

Diseño de planes de tratamiento personalizados: Propone estrategias terapéuticas adaptadas al perfil y evolución del paciente.

Prevención de errores clínicos: Alerta sobre interacciones medicamentosas o inconsistencias en la información registrada.

Apoyo en rehabilitación y fisioterapia: Sugiere ejercicios personalizados y monitorea el progreso de los pacientes con base en sus datos.

Limitaciones y riesgos

Falta de comprensión contextual: La IA generativa puede no comprender completamente el contexto clínico o la complejidad de los pacientes, lo que puede llevar a recomendaciones inadecuadas o equivocadas.

Dependencia excesiva de la tecnología: El uso excesivo de la IA podría llevar a que los profesionales de salud se vuelvan demasiado dependientes de las recomendaciones automáticas, reduciendo su capacidad de tomar decisiones clínicas independientes.

Desinformación o errores: Los modelos de IA pueden generar respuestas incorrectas o imprecisas, especialmente si los datos de entrenamiento son sesgados o incompletos.

Limitaciones y riesgos

Falta de transparencia en los algoritmos: Muchos algoritmos de IA funcionan como "cajas negras", lo que dificulta la comprensión de cómo se llegó a una conclusión o recomendación, limitando la confianza en su uso.

Problemas de privacidad y seguridad de los datos: La IA generativa necesita grandes cantidades de datos de pacientes, lo que plantea riesgos para la privacidad y la seguridad, especialmente si esos datos no están correctamente protegidos.

Falta de comprensión contextual: La IA generativa puede no comprender completamente el contexto clínico o la complejidad de los pacientes, lo que puede llevar a recomendaciones inadecuadas o equivocadas.

Limitaciones y riesgos

Dependencia excesiva de la tecnología: El uso excesivo de la IA podría llevar a que los profesionales de salud se vuelvan demasiado dependientes de las recomendaciones automáticas, reduciendo su capacidad de tomar decisiones clínicas independientes.

Desinformación o errores: Los modelos de IA pueden generar respuestas incorrectas o imprecisas, especialmente si los datos de entrenamiento son sesgados o incompletos.

Limitaciones y riesgos

Falta de transparencia en los algoritmos: Muchos algoritmos de IA funcionan como "cajas negras", lo que dificulta la comprensión de cómo se llegó a una conclusión o recomendación, limitando la confianza en su uso.

Problemas de privacidad y seguridad de los datos: La IA generativa necesita grandes cantidades de datos de pacientes, lo que plantea riesgos para la privacidad y la seguridad, especialmente si esos datos no están correctamente protegidos.

Limitaciones y riesgos

Desigualdades en el acceso: El acceso desigual a la tecnología y los recursos para implementar la IA generativa puede ampliar las disparidades en el cuidado de la salud, favoreciendo a ciertos grupos o regiones.

Errores en la personalización del tratamiento: Los algoritmos de IA pueden tener dificultades para personalizar el tratamiento de acuerdo con las necesidades individuales de cada paciente, lo que podría afectar la calidad del cuidado.

Pérdida de contacto humano en la atención al paciente: La IA podría reducir la interacción directa entre profesionales de salud y pacientes, afectando la empatía y el enfoque integral del cuidado.

Limitaciones y riesgos

Riesgos éticos en el diagnóstico y tratamiento: La toma de decisiones clínicas por parte de IA podría enfrentar dilemas éticos, como la responsabilidad en caso de error o la falta de juicio moral en situaciones complejas.

Desactualización de los sistemas: La IA generativa necesita ser constantemente actualizada con la última información médica y de investigación. La falta de actualizaciones oportunas puede hacer que los sistemas queden obsoletos o poco confiables.

siempre valida y decide



La IA apoya, no reemplaza

Aspectos legales

Aunque no existen leyes específicas que regulen exclusivamente el uso de la IA generativa en Uruguay, el país ha establecido un marco legal y estratégico que promueve su desarrollo ético y responsable.

Las políticas públicas y los compromisos internacionales reflejan un enfoque integral para garantizar que la IA beneficie a la sociedad de manera sostenible y respetuosa de los derechos humanos.

Ley N.º 20.212 (6/11/2023)

Atribúyese a la Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y el Conocimiento (AGESIC) el cometido de diseñar y desarrollar una estrategia nacional de datos e inteligencia artificial basada en estándares internacionales, en los ámbitos público y privado.

Estrategia Nacional de Datos 2030

Principios de **equidad, no discriminación, responsabilidad, rendición de cuentas, transparencia, auditoría e innovación segura, respetando la dignidad humana**, el sistema democrático y la forma republicana de gobierno.

Estrategia Nacional de Datos 2030

Gobernanza: Crear un marco regulatorio que garantice el desarrollo y uso ético, responsable y seguro de la IA.

Capacidades: Fomentar la infraestructura tecnológica, la gestión de datos y el desarrollo de talento humano.

Desarrollo sostenible: Utilizar la IA como herramienta para mejorar la competitividad del sector privado y transformar los servicios públicos.

<https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/estrategia-nacional-datos-del-uruguay-2030/estrategia-nacional-datos-del>

Uso responsable

Transparencia de los algoritmos: Es fundamental que los sistemas de IA sean comprensibles y explicables para que los profesionales de la salud puedan confiar en sus recomendaciones.

Protección de los datos personales: La información médica debe ser tratada con máxima confidencialidad, siguiendo normativas de protección de datos y ética profesional.

Supervisión humana constante: Las decisiones clínicas basadas en IA deben estar siempre acompañadas por la evaluación y el juicio de profesionales humanos.

Equidad y no discriminación: La IA debe ser entrenada con datos diversos para evitar sesgos que puedan perjudicar a grupos vulnerables o minoritarios.

Consentimiento informado: Los pacientes deben ser informados sobre el uso de IA en su atención médica y dar su consentimiento de manera clara y voluntaria.

Uso responsable

Actualización continua del sistema: Los algoritmos deben ser revisados y actualizados regularmente para incorporar los avances científicos más recientes.

Capacitación de los profesionales de la salud: Médicos, enfermeros y fisioterapeutas deben recibir formación para entender y utilizar la IA de forma ética y eficiente.

Responsabilidad legal clara: Es necesario establecer quién es responsable en caso de errores o daños causados por sistemas de IA.

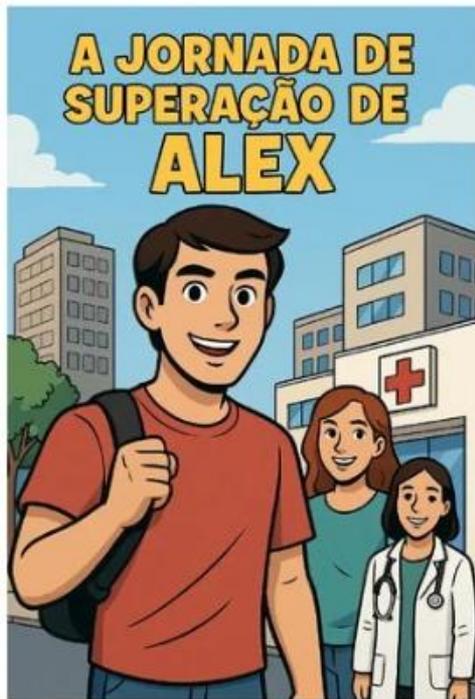
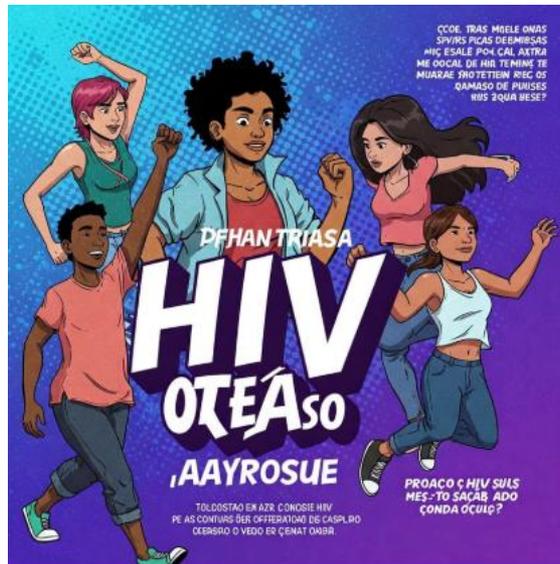
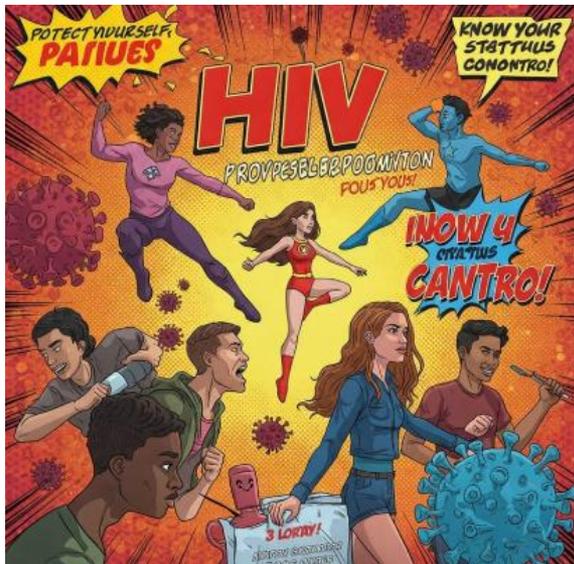
Validación científica y clínica: Todos los sistemas de IA deben ser rigurosamente evaluados antes de ser utilizados en la práctica médica.

Priorización del bienestar del paciente: La IA debe ser utilizada como una herramienta para mejorar la atención al paciente, nunca para reemplazar el contacto humano ni reducir la calidad del cuidado.

Ejemplos nuestros

Subimos las directrices de VIH/SIDA a la herramienta de IA. Solicitamos que la IA preparara una campaña de concienciación para adolescentes. La campaña debía incluir carteles, historietas, infografías y ejemplos de pines.





Alex, o resultado do seu teste deu positivo para o HIV.



Meu mundo caiu...

Mas veja, hoje em dia temos tratamento muito eficaz, a TARV (Terapia Antirretroviral). E vai fortalecer suas defesas e permitir uma vida normal e saudável.



Vamos fazer alguns exames, como a contagem de CD4 e a carga viral. Eles nos mostram como o vírus está agindo no seu corpo e quando podemos iniciar o tratamento.



Adesão é fundamental. Tomar os ARV todos os dias, no horário certo, faz toda a diferença.



Eu te disse o importante: cuidar da saúde. E agora você cuida de tudo.



Comecei a me sentir mais disposto e com mais energia.



Agora eu entendi, Sofia. Com o tratamento, posso ter uma vida normal, Alex.



Use camisinha em todas as relações sexuais! Faça o teste de HIV!



Use camisinha em todas as relações sexuais! Faça o teste de HIV.



Informação é poder! E tratamento é vida!



Fim.



Ejemplos nuestros

Colocamos en la herramienta de IA un PDF con el análisis de sangre de un paciente y solicitamos que la IA explicara de forma muy sencilla lo que contenía el examen.

HEMOGRAMA

HEMOGRAMA			
Material: Sangue total com EDTA + lâmina (esfregaço)			
Método: Microscopia - Giemsa			
Aparelho: Micros ES 60 (HORIBA)			
Série Vermelha	Resultado		Valores Fisiologicos
Hemacias	4,07	milhoes/mm3	
Hematócrito	37,1	%	
Hemoglobina	12,6	g/dl	(11,5 a 17,8)
VCM	91	u3	(81 a 95)
HCM	31	pg	(27 a 28)
CHCM	34	%	(31 a 36)
RDW	14,7	%	
Série Branca	%	/mm3	Valores Fisiologicos /MM3
Leucócitos	100	8.400	(4.000 a 10.000)
Elastos	0	0	0
Metamielócitos	0	0	
Bastonetes	2	168	(50 a 400)
Segmentados	70	5.880	(3.100 a 6.900)
Eosinófilos	2	168	(50 a 400)
Basocitos	0	0	(0 a 100)
Monocitos	4	336	(100 a 800)
Linfócitos	22	1.848	(1.000 a 3.000)
Plasmócitos	0	0	

Os Valores Fisiológicos' apresentados referem-se ao sexo e faixa etária deste paciente.

"Este es el análisis de sangre de una adolescente que siente mucho dolor en los riñones. Explica de forma sencilla el resultado del examen para que ella lo pueda entender."

Análisis de Sangre (Hemograma)

Gianna tiene casi todos los valores dentro de lo normal.

- ✓ Los glóbulos rojos, la hemoglobina y los glóbulos blancos están bien.
- 🔍 Solo hay una pequeña alteración en el **HCM**, que mide la cantidad de hemoglobina dentro de los glóbulos rojos. Está un poco alta, pero no es grave.

Análisis de Orina

Aquí es donde se ve algo más importante:

- **Hemoglobina positiva +++ y muchas células de sangre (hemacias)** → Esto muestra que hay sangre en la orina.
- 🌿 **Leucocitos incontables** → Hay muchas células de defensa, lo que puede indicar **una infección**.
- 🌿 **Mucha bacteriuria** → También hay muchas bacterias.
- 🗑️ **Aspecto turbio y presencia de moco** → Reforzan la posibilidad de una infección urinaria.
- 📌 **Todo esto puede explicar el dolor en los riñones**, ya que podría tratarse de una **infección en las vías urinarias o en los riñones**.

Velocidad de Sedimentación (VSG)

📄 Resultado: 35 mm/h

El valor normal para mujeres jóvenes es hasta 20 mm/h.

Un valor alto indica que puede haber **inflamación o infección en el cuerpo** — lo que combina con los otros hallazgos.

¿Qué significa todo esto?

Gianna probablemente tiene una **infección urinaria fuerte**, que podría estar afectando los riñones (por eso el dolor).

É importante que **vea a un médico pronto** para confirmar o descartar isso e começar um tratamento com antibióticos, se necessário.

Ejemplos nuestros

Colocamos en la herramienta de IA un caso clínico de un paciente y solicitamos que redactara una solicitud de derivación para espirometría.

DERIVACIÓN PARA ESPIROMETRÍA

Paciente: Roberto Russo

Sexo: Masculino Edad: 69 años

Procedencia: Itaberaba – BA Profesional: Ceramista

Estado civil: Casado Escolaridad: Educación básica

Motivo de la derivación: Paciente masculino de 69 años, tabaquista crónico (38 años de consumo, actualmente aproximadamente 1 paquete/día), presenta tos crónica desde hace 2 años, en general seca y atribuida al tabaquismo, sin evaluaciones previas.

Desde hace 8 meses manifiesta disnea progresiva con esfuerzos moderados, que en las últimas 2 semanas ha evolucionado a episodios de disnea incluso en reposo, afectando severamente su capacidad funcional y motivando su alejamiento laboral.

Ante la sospecha de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) u otra afección respiratoria obstructiva, se solicita la realización de espirometría completa con prueba broncodilatadora para evaluación diagnóstica y orientación terapéutica.

Antecedentes relevantes: Hipertensión arterial sistémica controlada con losartán 50 mg/día.

Sin otras comorbilidades relevantes informadas.

Se solicita la elaboración de informe interpretativo.

Atentamente,

[Nombre del profesional que remite]

CRM: _____

Fecha: //2025

Ejemplos nuestros

Solicitamos que la IA actuara como una acompañante para mi madre, que es una persona mayor.

Conclusiones

- IA generativa tiene gran potencial
- Uso debe ser crítico y ético
- La seguridad del paciente es el principal
- Todavía no hay legislación
- Hay mucha investigación a ser hecha
- Hay un mundo a ser explotado



"A FutureTools coleta e organiza todas as melhores ferramentas de IA para que VOCÊ também possa se tornar super-humano!"

Pesquisar - Experimente coisas como "YouTube" ou "SEO" para encontrar ferramentas específicas para suas necessidades...

 Detecção de IA Agregadores Avatar Bater papo Redação Financiar Para se divertir Jogos Arte Generativa Código Generativo Vídeo Generativo Melhoria de imagem Digitalização de imagem Inspiração Marketing Captura de movimento Música Podcasting Produtividade Guias rápidos Pesquisar Autoaperfeiçoamento Mídias sociais Conversão de fala em texto Texto para fala Texto para vídeo Tradução Edição de vídeo Modulação de voz Livre Grátis GitHub Google Colab Código aberto Pago

Top 50 GenAI Web Products, By Monthly Visits

1.  ChatGPT	11.  YOU	21.  NightCafe	31.  GPTGPT.ai	41.  Fliki
2.  character.ai	12.  leonardo.	22.  Replicate	32.  runway	42.  pornpen.ai
3.  Bard	13.  PIXLR	23.  Speechify	33.  Playground	43.  KAPWING
4.  Poe	14.  VEED.IO	24.  ElevenLabs	34.  Kaiber	44.  Gamma
5.  QuillBot	15.  tome	25.  Lexica	35.  Hotpot	45.  Looka
6.  PhotoRoom	16.  AI-Novel	26.  VocalRemover	36.  Stable Diffusion	46.  human or not?
7.  CIVITAI	17.  cutout.pro	27.  Writesonic	37.  copy.ai	47.  PIXAI
8.  Midjourney	18.  ForefrontAI	28.  CHATPDF	38.  ZeroGPT	48.  WRITER
9.  Hugging Face	19.  Clipchamp	29.  D-ID	39.  Smodin	49.  NovelAI
10.  Perplexity	20.  TheB.AI	30.  Chub.ai	40.  ZMO.AI	50.  DeepSwap