

Annals del Sagrat Cor

2024 | Volum 31. Número 3

II Jornada Investigació HUSC

annalsdelsagratcor.org

ISSN 1695-8942



9 771695 894007

Annals del Sagrat Cor

Fundats el 1993 pel Dr. Josep M^a Puigdollers Colás

Editor Jefe / Editor-in-Chief

J. Delás Amat

Editor Adjunto / Managing Editor

M.J. Sánchez López

Editores Ejecutivos / Executive Editors

M. Aguas Compaired
M. Balcells Riba
A. Arboix Damunt
M. Bruguera Cortada
L. Mata Haya
E. González Marín

Editores Asociados / Associate Editors

Cirugía General
R. Soliva Domínguez
C. Ortopédica y Traumatología
A. Isidro Llorens

Dermatología
M. Iglesias Sancho
Neumología
O. Parra Ordaz
Neurología
J. Massons Cirera

Psiquiatría
J. Seguí Montesinos
Radiología
E. Grivé Isern

Comité Editorial / Editorial Board

V. Andreu Solsona
Digestivo, HUSC
J. Bara Casaus
Maxilofacial, Instituto Bara-Gaseni
N. Barrera Aguilera
Urgencias, HUSC
X. Beltrán Ramón
C. Vascular, HUSC
J. A. Bombí Latorre
Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya
E. Cánovas Robles
ORL, HUSC
J.M. Catalan Borrás
COT, HUSC
R. Coll Colell
Medicina Interna, HUSC
F. Dachs Cardona
COT, HUSC
V. De Sanctis Briggs
Dolor, HUSC
K. Diz Miserachs
Psicología, HUSC

J. Fibla Alfara
C. Torácica, HUSC
M. Galdeano Lozano
Neumología, H. Germans Trias i Pujol
F. J. Gil López
Neurología, HUSC
J. González Valdivieso
Farmacia, HUSC
M. Granados Plaza
CEIm, H. General de Catalunya.
C. Lombardía López
Infermería, HUSC
A. Lozano Miñana
Medicina Interna, HUSC
M. Martí Ejarque
Infermería, HUSC
G. Martín Ezquerro
Dermatología, Hospital del Mar
L. Molins López-Rodo
C. Torácica, H. Clínic i Provincial
M. Monerri Tabasco
Anestesiología, H. Germans Trias i Pujol

C. Morcillo Serra
Medicina Interna, H. Sanitas CIMA
F. Orient López
Rehabilitación, HUSC
J. Palés Argullós
Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya
C. Prat Torrevejano
COT, HUSC
V. Querol Borrás
Radiodiagnóstico, HUSC
E. Ramió Montero
Farmacia, Clínica Girona
C. Roca Saumell
CAP el Clot
R. Salas Campos
Medicina Interna, HUSC
M. Salleras Redonnet
Dermatología, HUSC
L. Tuneu Valls
Endocrinología, HUSC

Comité de Honor

C. Alegre de Miquel
E. Basilio Bonet

F. Fernández Monrás
P. Umbert Millet

G. Vidal López
E. Irache Esteban

EDITORIAL

Sagrat Cor: assistència, docència, recerca i solidaritat 100

II JORNADA D'INVESTIGACIÓ HOSPITAL UNIVERSITARI SAGRAT COR

La investigació com a agent de transformació ... 101
COMITÈ CIENTÍFIC

TALLER FORMATIU

Eines d'IA bàsiques per a la Recerca Clínica 103
Herramientas de IA básicas para la Investigación Clínica

Basic AI Tools for Clinical Research

MARIA DEL MAR MARTÍ EJARQUE

Maximitzar l'eficàcia de l'ús d'UpToDate a la pràctica hospitalària 109

Maximizar la eficacia del uso de UpToDate en la práctica hospitalaria

Maximizing the effectiveness of using UpToDate in hospital practice

MARÍA JOSÉ SÁNCHEZ LÓPEZ

La calidad en la investigación biomédica 113

La qualitat en la investigació biomèdica

Quality in biomedical research

EDUARDO GONZÁLEZ MARÍN

PsyToolkit cuestionario online gratuito..... 117

PsyToolkit qüestionari online gratuït

PsyToolkit free online survey

KAROL USCAMAITA AMAUT

MESA REDONDA. IA EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA

¿Cómo funciona realmente la inteligencia artificial? Un vistazo bajo el capó 119

Com funciona realment la intel·ligència artificial? Una ullada sota el capó

How does artificial intelligence really work? Taking a look under the hood

DAVID GONZÁLEZ NAVARRO

La investigació com a agent de transformació: la Intel·ligència Artificial en investigació biomèdica 123

La investigació com a agente de transformació: la Intel·ligència Artificial en investigació biomèdica

Research as an agent of transformation: Artificial Intelligence in biomedical research

DAVID REIFS JIMÉNEZ

¿Qué aplicaciones tiene y va a tener la Inteligencia Artificial en la investigación clínica? 128

Quines aplicacions té i tindrà la Intel·ligència Artificial en la investigació clínica?

What applications does Artificial Intelligence have and will it have in clinical research?

DAVID GONZÁLEZ VIDAL

Inteligencia Artificial en el ámbito del Hospital Universitario Sagrat Cor..... 132

Intel·ligència Artificial en l'àmbit de l'Hospital Universitari Sagrat Cor

Artificial Intelligence in the scope of the Hospital Universitario Sagrat Cor

DANIEL SÁNCHEZ REGAÑA, ALBERTO SÁNCHEZ ARANDA, ISABEL MARIA CASTAÑO NUÑEZ, MAURICIO VALBUENA PARRA, MÓNICA SOLDEVILA MAJOS

Algoritmo para medir la calidad de los informes de alta 136

Algorisme per mesurar la qualitat dels informes d'alta

Algorithm for measuring the quality of hospital discharge reports

SANDRA CAMPOS MARTÍNEZ

Formación, Humanismo e Inteligencia Artificial en la educación médica..... 139

Formació, Humanisme i Intel·ligència Artificial a l'educació mèdica

Training, Humanism and Artificial Intelligence in Medical Education

ALBERT ISIDRO LLORENS

PREMI DR. CARDENAL..... 142

CONFERENCIA MAGISTRAL 144

SERVICIO DE DERMATOLOGÍA, HUSC. OCTUBRE 2023

Los errores médicos..... 144

Els errors mèdics

Medical mistakes

PROFESOR JOSÉ MARÍA MASCARÓ BALLESTER

Annals del Sagrat Cor (ISSN: 1695-8942) és publica trimestralment amb 4 números l'any.

Annals del Sagrat Cor està disponible online a:

<http://www.annalsdelsagratcor.org>

Correspondència: Biblioteca. Hospital Universitari Sagrat Cor. c/ Viladomat 288. 08029 Barcelona.

Tel.: 933.221.111. mail: annals@annalsdelsagratcor.org

Disseny i maquetació: Sònia Poch · spoch44@gmail.com

D.L.: B-3794-93



Llicència d'ús: Annals del Sagrat Cor està subjecte a una llicència

Reconeixement-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons

Amb el suport de l'Associació Professional de Metges i Titulats Superiors



APMTS

Sagrat Cor: assistència, docència, recerca i solidaritat

Cada dos anys té lloc al nostre Hospital la Jornada d'Investigació. L'anterior jornada, la primera, va tenir lloc el 22 de novembre de 2022 i va tractar àmpliament l'aventura de la comunicació científica a un congrés o la publicació en una revista biomèdica. A més, en commemoració del 17è aniversari del naixement del Dr. Salvador Cardenal es va instaurar el premi que porta el seu nom, el Premi Dr. Cardenal, i que en aquesta edició es tornava a convocar i atorgar.

enguany, la Jornada d'Investigació s'ha dedicat a la Intel·ligència Artificial, assumint, d'acord al títol de la inspiradora conferència inaugural de la Dra. Assumpció Malgosa, reptes, desafiaments, i oportunitats.

En aquest número dels Annals del Sagrat Cor es publiquen les aportacions presentades a la Jornada, gràcies a un extens i rigorós exercici d'articulació de María José Sánchez López, editora de la nostra revista.

Hi ha una molt acurada descripció per part de Maria del Mar Martí Ejarque de diverses eines d'intel·ligència artificial; María José Sánchez López ens revela com optimitzar UpToDate; Eduardo González detalla els criteris FINER i les iniciatives SPIRIT per a la redacció de publicacions biomèdiques de qualitat.

Finalment, el Premi Dr. Cardenal 2024 ha comptat amb una nodrida presentació de treballs i ha estat per un cirurgià de prestigi del nostre Hospital, el Dr. Javier Bara Casaus i el seu treball sobre implants dentals. En la categoria de comunicacions, força disputada, finalment una resident de medicina interna es va imposar sobre els finalistes, la Dra. Imán Yazbeck.

Però, a més, a les darrers pàgines d'aquest número apareix per part del Professor Pablo Umberto, la transcripció de la classe magistral del Professor Josep María Mascaró Ballester, que va tenir lloc al servei de Dermatologia de l'Hospital Sagrat Cor, sobre els errors mèdic. Serveixi,

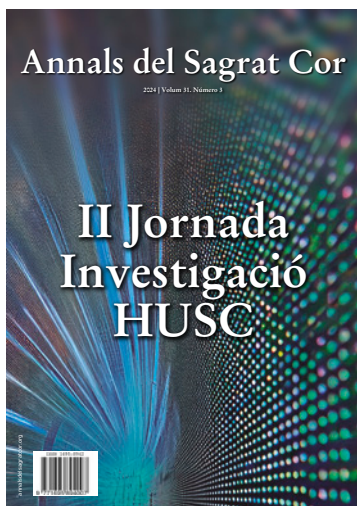


doncs, aquesta publicació per retre homenatge a aquest tan prestigiós dermatòleg que va morir el 12 de desembre de 2024.

Els Annals del Sagrat Cor han estat convidats a la Junta Facultativa. I es va poder recordar al professional del 2025 que el seu Hospital data de 1879 (Segon Hospital més antic de Barcelona després de l'hospital de Sant Pau i per davant de l'Hospital Clínic (1906). Producte de la societat civil (Dorotea Chopitea), quan unes dones generoses i emprenedores varen tenir molt clar la necessitat de millorar l'assistència de la gran Barcelona, fruit de la immigració, amb un centre de caire benèfic i solidari i ràpidament docent i innovador en la recerca sota la figura dels primers metges liderats pel Dr. Salvador Cardenal, impulsor d'una gran escola de cirurgia i un dels primers directors del nostre Hospital.

De 1929 a 1931 es va publicar el Boletín del Hospital de Nuestra Señora del Sagrado Corazón de Jesús. Agafà el relleu, el 1993, els Annals del Sagrat Cor a partir d'una idea del Dr. Josep Maria Puigdollers.

Al 2014 apareix Low Threshold Journal, publicació sobre l'atenció en zones socialment deprimides i que suma la solidaritat a l'assistència, docència i recerca.



La imatge prové d'una llicència CC0 1.0 (de lliure reproducció) del lloc d'imatges **rawpixel.com** tractada amb intel·ligència artificial fins a la configuració actual.

Visita la pàgina

<https://annalsdelsagratcor.wordpress.com/about/>

Les instruccions pels autors estan disponibles a la pàgina web

Las instrucciones para los autores están disponibles en la página web

The instructions for authors are available on the website

LA INVESTIGACIÓ COM A AGENT DE TRANSFORMACIÓ

Comitè Científic

El passat 7 de novembre va tenir lloc la II Jornada d'Investigació de l'HUSC, amb el lema "La Investigació com a agent de Transformació".

La Jornada es va centrar en la intel·ligència artificial (IA) que està transformant el panorama de la investigació clínica i universitària. Més que una tecnologia, representa un canvi de paradigma en l'educació, la investigació i la gestió.

La IA ha esdevingut una de les forces més transformadores en l'àmbit de la investigació científica, i el seu impacte és especialment notable en el camp de la investigació biomèdica. El creixement exponencial de dades biomèdiques requereix eines que puguin analitzar, interpretar i extreure'n coneixement i la IA, amb la seva capacitat per aprendre de patrons i fer prediccions, es presenta com una solució innovadora que promet revolucionar la investigació en salut i medicina.

En el context biomèdic, la IA no només facilita l'anàlisi de grans volums de dades clíniques i genòmiques, sinó que també permet la identificació de biomarcadors, la personalització de trac-

taments i l'optimització d'assajos clínics. Aquestes aplicacions no només acceleren el procés de descobriment de nous fàrmacs, sinó que també milloren la precisió en el diagnòstic i l'eficàcia de les intervencions terapèutiques.

Tot i això, la IA també planteja desafiaments significatius. La qualitat i la representativitat de les dades, la interpretabilitat dels models i les consideracions ètiques en l'ús de la IA són temes delicats que requereixen especial atenció. És fonamental establir marcs ètics i legals que garanteixin la validesa i la reproductibilitat dels resultats, així com la protecció de la privacitat dels pacients.

En aquesta II Jornada es va voler explorar el paper de la IA en la investigació biomèdica, analitzant-ne les aplicacions actuals, els beneficis que ofereix i els reptes que enfronta. S'ha pretès proporcionar una visió de com la IA està modelant el futur de la recerca en salut, així com el seu potencial per transformar la pràctica mèdica i millorar els resultats en l'atenció al pacient.

Conferència Inaugural: "Intel·ligència Artificial en la investigació clínica i universitària: reptes, desafiaments, oportunitats". Dra. A. Malgosa Morera

La Conferència Inaugural va estar a càrrec de la Dra. Assumpció Malgosa Morera, Vicerectora d'investigació de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

La Dra. Malgosa sota el títol de "Intel·ligència Artificial en la investigació clínica i universitària: reptes, desafiaments, oportunitats", ens va instruir en la definició i abast de la IA segons la normativa europeu actual.

Així, segons l'Acta sobre IA de la Unió Europea, un sistema d'intel·ligència artificial es defineix com qualsevol sistema basat en màquines que funcionen de manera autònoma per generar prediccions, recomanacions o decisions que impactin en entorns físics o virtuals. Aquesta definició, influïda per les directrius de l'OCDE, és aplicable a llarg termini, abastant des de tècniques d'anàlisi de dades convencionals fins a innovacions com l'aprenentatge profund i l'IA generativa.

En la seva intervenció, la Dra. Malgosa va aprofundir en l'evolució de la gestió de la informació fent èmfasi en els beneficis i les limitacions de la IA, especialment en el sector clínic. Va destacar la importància d'adaptar els models de llenguatge com ChatGPT a contextos clínics específics per maximitzar-ne la utilitat en la formació mèdica, alhora que va alertar sobre els riscos i la ne-



cessitat de supervisió ètica en la seva implementació.

En aquest sentit, la Dra. Malgosa ens va presentar les iniciatives de la Unió Europea en la investigació de la IA i la seva aplicació, en dos vessants el finançament que s'articula mitjançant el Consell Europeu d'Investigació (European Research Council (ERC)) i assessorament científic a través de les recomanacions polítiques independents del Mecanisme d'Assessorament Científic (Scientific Advice Mechanism (SAM)) sobre com facilitar l'adopció de la IA en la investigació i la innovació a tota la UE.

L'ERC és la principal organització de finançament a Europa per a la investigació. Des de la seva creació el 2007, ha estat un pilar dels programes de finançament de recerca i innovació de la UE, atorgant als seus beneficiaris la llibertat de desenvolupar projectes ambiciosos a les fronteres del coneixement. Aquests projectes, que

abasten totes les àrees de la ciència, no segueixen prioritats acadèmiques o polítiques predefinides i poden tenir un impacte significatiu més enllà de l'àmbit científic, contribuint a resoldre desafiaments socials i informar sobre les polítiques de la UE.

En els darrers anys, la intel·ligència artificial s'ha convertit en una de les principals prioritats de l'agenda política de la UE, impulsada per l'objectiu d'establir la UE com un centre principal per a la intel·ligència artificial. La recent Llei d'IA, el primer marc legal sobre IA, exemplifica l'ambició de la UE d'abordar les preocupacions que envolten la IA alhora que promou un enfocament de confiança i centrat en l'ésser humà.

De la mateixa manera, l'ERC ha pres mesures proactives per examinar l'ús i l'impacte de la IA en els seus projectes finançats. Un informe de l'ERC publicat a finals de 2023, titulat *Foresight: Use and impact of Artificial Intelligence in the scientific process*, destaca com els investigadors finançats per l'ERC utilitzen la IA en els seus processos científics i com veuen el seu impacte potencial per al 2030.

Aquest informe resumeix les conclusions d'una enquesta de previsió realitzada entre els becaris de l'ERC, que es va centrar en el seu ús actual de la IA i les seves opinions sobre desenvolupaments futurs per part de 2030, oportunitats i riscos potencials, i l'impacte futur de la IA generativa a la ciència, com ara els grans models lingüístics (LLM).

La IA està posicionada com un catalitzador per a la innovació en l'àmbit científic i mèdic a universitats com la UAB, la seva aplicació abasta des de programes educatius especialitzats, com ara el Màster en Visió per Computador, fins a col·laboracions culturals i interdisciplinàries com la càtedra d'IA aplicada a esdeveniments artístics.

Taula Rodona: “La Intel·ligència artificial en Investigació Biomèdica”

La Dra. Laura Ruiz i la Sra. M^a José Medina van moderar la taula rodona sobre aplicació de la IA en la investigació biomèdica.

Al costat d'elles, van estar el professor David Reifs, de la Facultat de Ciències, Tecnologies i Enginyeries UVIC-UCC, que va començar per introduir el concepte, història, tipologia i components clau del sistema de probabilitats que és la IA. Així, sabem que a mesura que el procés de càlcul de la IA avança, es converteix en una “caixa negra” amb el repte de comprendre i desxifrar com l'algorisme ha obtingut un resultat determinat.

A la Taula rodona, en David González, enginyer informàtic, ens va recordar que molts dels aspectes clau de la IA, del seu funcionament, continuen sent desconeguts per a la ciutadania en general i cal tenir cura de com i amb què “aprèn” la IA, perquè justament aquest aprenentatge condicionarà la resposta. Sense oblidar que té un cost energètic important a avaluar.

El Sr. David González Vidal, Director Mèdic de *Medical Affairs* va il·lustrar com la IA està redefinint la investigació mèdica i la pràctica clínica, oferint eines que acceleren el desenvolupament de noves teràpies, optimitzen el reclutament de pacients, personalitzen els tractaments i milloren la prevenció i el diagnòstic de malalties.

La Sra. Sara Campos Martínez i el Dr. Alberto Sánchez Aranda ens van presentar projectes propis d'implementació de la IA. En concret, la Sra. Campos va presentar els resultats de l'aplicació d'un algorisme per mesurar la qualitat dels informes d'alta hospitalària. El Sr. Alberto Sánchez ens va explicar tota una sèrie d'iniciatives dins els projectes d'innovació en la pràctica clínica de Quironsalud impulsats per la Direcció de Projectes i Millora Continua (DPMC) Barcelona-Vallès DPMC juntament amb la Direcció.

Finalment, el Dr. A. Isidro, cap d'estudis i docència de l'HUSC va enumerar les competències clau, que inclouen el pensament crític i la integració de la IA en la formació interprofessional.

Taula rodona: “Comunicacions”

Juntament amb els finalistes en la modalitat de Comunicacions, els Drs. A. Malik i M. De Temple van moderar aquesta taula rodona sobre elaboració i presentació de Comunicacions a Congressos, Jornades i esdeveniments científics.

Una investigació que no es publica ni es presenta en un congrés existeix només per als qui van participar o hi van intervenir. Els investigadors han d'escriure sobre les seves experiències científiques i donar-les a conèixer, ja que això és un requisit bàsic per a la ciència.

Taula rodona: “Publicacions”

Els Drs. M. Ibarz i A. Ceccato van moderar la taula rodona sobre Publicacions científiques.

La publicació d'un article científic és un procés complex, que requereix constància i disciplina. Un dels problemes més freqüents dels investigadors clínics és que, a diferència de la pràctica mèdica, on hi ha metes establertes que indiquen l'èxit, com ara la supervivència dels pacients, taxes de complicacions, etc., a la investigació clínica les metes solen ser difuses, i si no es compta amb l'orientació i motivació adequada, pot ser que un projecte inicial mai s'arribi a publicar.

Tallers formatius

Al llarg de la Jornada, es varen impartir quatre tallers formatius centrats en eines per la investigació clínica i la recerca.

Entrega Premis Dr. Cardenal

La Jornada va finalitzar amb l'entrega dels Premis Dr. Cardenal que, en la convocatòria d'enguany, van recaure en el Dr. Javier Bara Casaús i la Dra. Imán Yazbeck Morell.

Eines d'IA bàsiques per a la Recerca Clínica

Herramientas de IA básicas para la Investigación Clínica

Basic AI Tools for Clinical Research

Maria del Mar Martí Ejarque

Coordinadora d'Investigació i Docència. Presidenta de la Comissió d'Investigació. H. U. Sagrat Cor

Paraules clau: Algoritme; Intel·ligència Artificial; Investigació.

Palabras clave: Algoritmos; Inteligencia Artificial; Investigación.

Keywords: Algorithms; Artificial Intelligence; Research

Correspondència: mmmarti@quironsalud.es

Martí-Ejarque MM. *Eines d'IA bàsiques per a la recerca clínica. Annals Sagrat Cor. 2024; 31(3): 103-108.*

RESUM

Les eines d'intel·ligència artificial (IA) són sistemes o aplicacions que utilitzen algorismes i models matemàtics per a dur a terme tasques que normalment requereixen la intel·ligència humana. Aquestes eines poden aprendre de dades, fer prediccions, prendre decisions o millorar en funció de l'experiència. La Intel·ligència Artificial (IA) és un camp de la informàtica que està transformant la manera com interactuem amb la tecnologia i el món que ens envolta gràcies, principalment, a les múltiples eines d'IA al nostre servei.

Les principals funcions de la IA són l'aprenentatge automàtic o *Machine Learning* que permet que els ordinadors aprenguin a partir de dades sense ser explícitament programats; processament del llenguatge natural, ja que es tracta d'eines que permeten a les màquines entendre, interpretar i generar llenguatge humà. Això inclou aplicacions com els xatbots, traductors automàtics, i assistents virtuals; visió per computador, ja que permeten que els ordinadors analitzin i reconeguin imatges o vídeos. Es fan servir per a reconeixement facial, detecció d'objectes i diagnòstics mèdics a partir d'imatges; i la Intel·ligència Artificial Generativa, perquè poden crear contingut nou, com textos, imatges o sons, a partir de dades prèvies.

En aquest taller s'explicaran: ChatGPT, Elicit, Perplexity, Humata, RDiscovery i SlidesGo

RESUMEN

Las herramientas de inteligencia artificial (IA) son sistemas o aplicaciones que utilizan algoritmos y modelos matemáticos para realizar tareas que normalmente requerían la inteligencia humana. Estas herramientas pueden aprender de datos, realizar predicciones, tomar decisiones o mejorar en función de la experiencia. La Inteligencia Artificial (IA)

es un campo de la informática que está transformando la forma en que interactuamos con la tecnología y el mundo que nos rodea gracias, principalmente, a las múltiples herramientas de IA a nuestro servicio.

Las principales funciones de la IA son el aprendizaje automático o *Machine Learning* que permite que los ordenadores aprendan a partir de datos sin ser explícitamente programados; procesamiento del lenguaje natural, puesto que se trata de herramientas que permiten a las máquinas entender, interpretar y generar lenguaje humano. Esto incluye aplicaciones como chatbots, traductores automáticos, y asistentes virtuales; visión por computador, ya que permiten que los ordenadores analicen y reconozcan imágenes o vídeos. Se utilizan para reconocimiento facial, detección de objetos y diagnósticos médicos a partir de imágenes; y la Inteligencia Artificial Generativa, puesto que pueden crear contenido nuevo, como textos, imágenes o sonidos, a partir de datos previos.

En este taller se explicarán: ChatGPT, Elicit, Perplexity, Humata, RDiscovery y SlidesGo

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) tools are systems or applications that use algorithms and mathematical models to perform tasks that would normally require human intelligence. These tools can learn from data, make predictions, or improve based on experience. Artificial Intelligence (AI) is a field of computer science that is transforming the way we interact with technology and the world around us thanks, mainly, to the multiple AI tools at our service.

The main functions of AI are machine learning, which allows computers to learn from data without being explicitly programmed; natural language processing, since these are tools that allow machines to understand, interpret, and generate human language. This includes applications such as chatbots, automatic translators, and virtual assistants; computer vision, which allows computers to analyze and recognize images or videos. They are used for facial recognition, object detection, and medical diagnoses from images; and Generative Artificial Intelligence, since they can create new content, such as texts, images or sounds, from previous data.

This workshop will explain: ChatGPT, Elicit, Perplexity, Humata, RDiscovery and SlidesGo.



CHATGPT

TOT QUEDA ENREGISTRAT

ChatGPT és un model de llenguatge desenvolupat per OpenAI que utilitza intel·ligència artificial (IA) per generar i comprendre text en llenguatge natural. Es basa en l'arquitectura GPT (Generative Pre-trained Transformer), que és un tipus de xarxa neuronal que s'ha entrenat en grans volums de dades textuais. Aquest model pot produir respostes coherents, respondre preguntes, generar contingut creatiu, traduir text, resumir informació, entre altres tasques.

En el context de la recerca clínica, ChatGPT té diverses aplicacions útils:

1. Generació d'idees i *brainstorming*: segons el mateix ChatGPT pot ajudar els investigadors a generar idees noves o explorar diferents enfocaments sobre un tema d'estudi, que podria ser útil a la fase inicial d'una investigació.
2. Revisió de literatura: Tot i que no reemplaça els experts en la matèria, ChatGPT pot ser útil per cercar informació general sobre un tema, resumir articles científics, proporcionar definicions i explicar conceptes complexos de manera accessible.
3. Redacció i escriptura acadèmica: ChatGPT pot assistir a la redacció d'informes, articles, resums o fins i tot a la formulació d'hipòtesis. Ajuda a estructurar idees i millorar la fluïdesa del text.
4. Anàlisi de dades qualitatives: En investigacions que involucren dades qualitatives, com entrevistes o enquestes obertes, ChatGPT pot ajudar a organitzar i analitzar grans volums de text, identificar patrons i extreure'n informació rellevant.
5. Traducció i comprensió de textos en diferents idiomes.
6. Assistència en el disseny d'experiments i metodologies: Tot i que no substitueix el judici expert, ChatGPT pot suggerir metodologies i ajudar en la formulació de preguntes de recerca, el disseny d'experiments o la creació de qüestionaris.
7. Simulació d'entrevistes o enquestes: Pot ser útil per fer entrevistes simulades o generar escenaris hipotètics que els investigadors poden utilitzar per avaluar respostes o idees.

Com funciona ChatGPT?

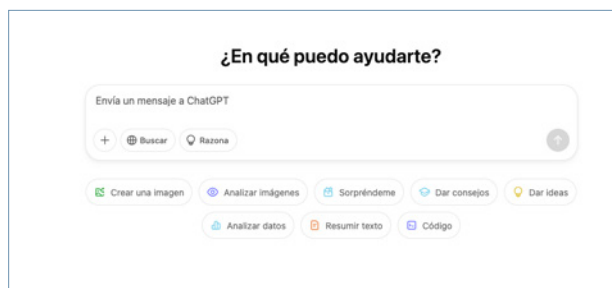
La interacció amb ChatGPT, o qualsevol model de llenguatge basat en intel·ligència artificial (IA), funciona mitjançant una pregunta o entrada de text que l'usuari proporciona. Aquest model genera respostes a partir de l'anàlisi de patrons i relacions entre paraules, frases i conceptes, basant-se en dades prèvies amb què ha estat entrenat.

L'ordre "prompt" en el context de ChatGPT fa referència a l'entrada de text que l'usuari proporciona al model perquè aquest generi una resposta. Comenceu a processar i generar una sortida.

Quan interactueu amb ChatGPT, el prompt és la base de la conversa. El model pren aquest text d'entrada, l'interpreta i genera una resposta corresponent. Els prompts poden variar en complexitat, des de preguntes simples fins a sol·licituds més complexes.

Per obtenir millors resultats de ChatGPT, és important fer preguntes clares, completes i específiques. Aquí alguns consells per estructurar un bon prompt:

1. Sigues clar i específic: Com més clara i detallada sigui la pregunta o sol·licitud, millor podrà ser la resposta de ChatGP.
2. Defineix el context: ChatGPT analitza l'entrada utilitzant un procés de comprensió del llenguatge natural. Això vol dir que el model no només identifica les paraules clau, sinó que també interpreta el context i la relació entre elles. És aconsellable evitar ambigüitats.
3. Sol·licita un format específic (si cal): Llistat, redacció...
4. Fes servir un to adequat: Durant la fase d'entrenament, ChatGPT va ser alimentat amb una gran quantitat de dades textuais (llibres, articles, pàgines web, etc.) per aprendre a reconèixer patrons de llenguatge. Això us permet produir respostes sobre una àmplia varietat de temes, des de conceptes simples fins a qüestions complexes.



<https://chatgpt.com/>

ChatGPT s'ofereix en versió gratuïta i de pagament. La versió de pagament ofereix respostes més precises, millors en comprensió de temes complexos, i més capacitat en contextos llargs. També la velocitat i accés són més àgils a la versió de pagament. A més, hi ha una sèrie de funcions addicionals, com la càrrega d'arxius, que són exclusives de la versió de pagament.

ChatGPT genera respostes utilitzant algoritmes que es basen en probabilitats (model probabilístic). El model prediu quina és la següent paraula o seqüència de paraules més probable en funció del que ha après durant el seu entrenament.

Com que ChatGPT simplement tracta de completar estadísticament un text és capaç d'inventar respostes.



PERPLEXITY.AI

Perplexity.ai és una plataforma basada en intel·ligència artificial (IA) que permet als usuaris fer cerques d'informació en línia i obtenir respostes a partir de models de llenguatge avançats, similars a ChatGPT, però amb un enfocament específic en la cerca d'informació i la generació de respostes de manera directa i concisa. El seu propòsit és oferir una alternativa més eficient als motors de cerca tradicionals, utilitzant IA per proporcionar respostes detallades en lloc de simplement mostrar una llista d'enllaços.

Com funciona Perplexity.ai?

El producte principal de Perplexity AI és el cercador, que es basa en processament de llenguatge natural en comptes de paraules clau. Interpreta el context de les consultes de l'usuari per proveir resultats de cerca més personalitzats. En comptes d'oferir una llista de resultats de cerca classificats, Perplexity resumeix els resultats de cerca i ofereix un text amb cites en línia. Dona prioritat a fonts més recents per evitar informació obsoleta. A més, pot interpretar les preguntes de l'usuari dins del context de les vostres consultes prèvies.

A diferència dels motors de cerca tradicionals, on es proporcionen una llista d'enllaços perquè l'usuari explori, Perplexity.ai intenta generar directament una resposta rellevant basada en la consulta, extraient la informació d'una varietat de fonts en línia.

Perplexity proporciona diversos modes de cerca.

- El mode copilot (copilot) fa preguntes aclaridores a l'usuari per refinar les consultes.
- El mode focus (enfocat) estableix un tema per a les consultes. Per exemple, si l'usuari vol cercar vídeos de YouTube, es pot establir «YouTube» com a tema.
- El mode «escriptura» genera consultes sense fer la cerca a la web.

L'usuari pot pujar un fitxer per analitzar en comptes de copiar i enganxar el text del document a

l'entrada de text del cercador. A més dels documents de text, també accepta formats d'arxiu com CSV. escrites; no és capaç de crear imatges, vídeos o altres continguts audiovisuals a partir d'una descripció, encara que pot proporcionar contingut audiovisual ja existent.

Característiques clau de Perplexity.ai:

- Accés a fonts en línia: A diferència d'alguns models com ChatGPT, que estan limitats a dades preexistents fins a cert any, Perplexity.ai pot consultar informació en temps real des de la web i oferir respostes actualitzades.
- Enllaços i cites de fonts: Perplexity.ai proporciona la referència a les fonts d'informació que utilitza, afegint credibilitat i permetent als usuaris explorar més a fons les dades si ho desitgen.
- Interfície amigable i senzilla: Perplexity.ai té una interfície neta, fàcil de fer servir i està enfocada a proporcionar respostes clares i directes.

Diferència amb ChatGPT:

Tot i que tots dos (ChatGPT i Perplexity.ai) usen models de llenguatge basats en IA, Perplexity.ai es diferencia principalment pel seu enfocament en la cerca d'informació i l'extracció de dades en temps real. ChatGPT genera respostes a partir de dades amb què va ser entrenat fins a una data específica i no té accés a informació en viu des de la web, a diferència de Perplexity.ai, que obté les seves respostes consultant fonts en temps real.



<https://www.perplexity.ai/>



Podríem definir Elicit com una IA per agilitzar la cerca bibliogràfica.

Elicit és una eina basada en intel·ligència artificial dissenyada per assistir en el procés de recerca i presa de decisions mitjançant l'estructuració, l'anàlisi i la síntesi de dades de manera eficient. El seu objectiu principal és ajudar els usuaris a extreure dades clau de la literatura existent, facilitant la presa de decisions informades en entorns acadèmics, empresarials o científics. Està especialment dissenyada per a aquells que necessiten

fer investigacions estructurades i basades en evidència.

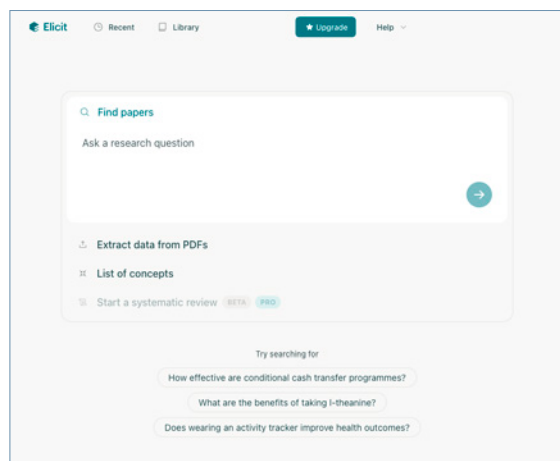
Una característica notable d'Elicit AI és la seva integració amb Semantic Scholar, que en facilita la identificació i l'accés a publicacions científiques pertinents. Aquesta col·laboració assegura que els usuaris d'Elicit no només localitzin ràpidament la literatura acadèmica, sinó que també aprofundeixin en la seva anàlisi i comprensió.

Com funciona Elicit?

Per poder començar a fer servir l'eina simplement has d'entrar i registrar-te a [elicit.com](https://www.elicit.com). Té

una versió gratuïta, que et deixa utilitzar la plataforma durant un temps i funciona a base de crèdits, cada cerca té un cost que es va reduint de la quantitat inicial assignada. Si gastes els crèdits i vols continuar fent servir l'eina, o bé comences a pagar el pla Prèmium o bé et registres amb un compte diferent.

Un cop registrat podràs veure la següent pàgina principal:



<https://elicit.com/welcome>

Tens tres opcions principals. La primera és la cerca d'articles. Pots plantejar una pregunta de recerca o un tema sobre el qual vols que busqui articles. Un cop escrita la pregunta Elicit iniciarà la cerca i farà un resum dels quatre articles principals.

A més, presenta una llista amb els articles més rellevants i el resum.

A la part esquerra ens dona l'opció de crear més columnes on veurem classificada la informació que més ens interressi de l'article. També podem ordenar segons diversos paràmetres, com ara l'any, el tipus d'article o la seva rellevància, així com afegir filtres específics.

Si punxem a qualsevol dels articles, podem veure el resum de l'abstract, l'abstract complet, l'enllaç al Semantic Scholar i el DOI per si volem buscar-lo a qualsevol altra plataforma.

A més de buscar bibliografia, Elicit us permet afegir un PDF (un article, per exemple) del qual extraurà la informació principal. Pots anar creant columnes on aniran apareixent la informació que cerques. Això et permet fer taules comparatives entre articles i extreure'n la informació rellevant.

Finalment, tenim una "Llista de conceptes", similar a la cerca d'articles, en què es busca un concepte clau a la base de dades de Semantic Scholar. D'un concepte general cerca elements clau i cita les frases on apareixen i es defineixen.

Diferències entre Elicit i altres eines d'IA:

- **Enfocament a la presa de decisions estructurada:** A diferència de models de llenguatge com ChatGPT, que responen preguntes de manera oberta i general, Elicit està dissenyat per ajudar a prendre decisions basades en l'evidència, proporcionant respostes més estructurades i organitzades.
- **Interacció amb dades:** Elicit permet carregar i analitzar dades quantitatives i qualitatives, cosa que el fa especialment útil per a investigacions on cal processar grans quantitats de dades.
- **Sintetització d'informació:** Mentre que plataformes com ChatGPT poden generar respostes a preguntes específiques, Elicit s'enfoca més a la síntesi i l'anàlisi profunda d'informació per ajudar a extreure'n conclusions ben fonamentades.

Conclusions:

En integrar la intel·ligència artificial, Elicit simplifica el procés de trobar i analitzar informació científica, optimitzant el temps i millorant la qualitat dels projectes de recerca.



HUMATA.AI

En essència, Humata.ai és una eina AI dissenyada per resumir documents PDF. Mitjançant l'ús de la intel·ligència artificial, analitza i condensa el contingut, la qual cosa facilita als usuaris la comprensió ràpida de la informació essencial. Com a conseqüència, es redueix el temps dedicat a llegir i entendre el contingut extens, per la qual cosa suposa una gran ajuda tant per a professionals com per a estudiants.

Gràcies a la seva interfície intuïtiva, les persones poden importar fitxers PDF a l'aplicació per resumir-los simplement amb la funció d'arrossegat i deixar anar. Com que és accessible a una àmplia gamma d'usuaris, l'eina garanteix una millor experiència per a tothom.

A les següents línies veurem algunes de les seves capacitats.

Com funciona Humata.ai?

En primer lloc, els usuaris han de pujar el document o documents amb què volen treballar.

Humata.ai suporta diversos formats d'arxiu, com ara PDFs, documents de Word, presentacions *power point* i fins i tot arxius de text.

Un cop es carrega l'arxiu, Humata.ai utilitza models de processament de llenguatge natural per llegir i entendre el contingut del document. Això implica identificar les idees clau, les relacions entre els conceptes i les seccions importants.

Després de processar el document, els usuaris poden interactuar amb la plataforma formulant preguntes específiques sobre el contingut. En lloc de cercar informació manualment, simplement es fa una pregunta, i Humata.ai recupera la informació rellevant del document per proporcionar una resposta concisa.

Interacció mitjançant preguntes

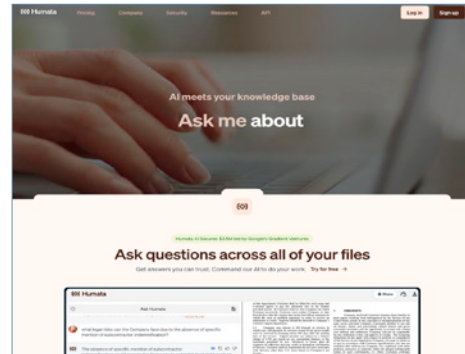
Si un usuari puja un document sobre un tema, pot fer preguntes del tipus:

- Quines tendències mostra aquest document. La plataforma extreu les seccions del document on s'aborden les tendències i presenta una resposta basada en les parts més rellevants.
- A més, si l'usuari demana un resum general, Humata.ai pot generar un resum del document sencer, extraient les idees clau i proporcionant una visió general concisa del contingut, destacar seccions clau o, si així ho prefereix l'usuari, proporcionar una anàlisi detallada.
- Els usuaris poden continuar interactuant amb el document, fent més preguntes i obtenint respostes addicionals, cosa que permet una exploració profunda dels documents complexos de manera ràpida.

Característiques claus:

- Permet als usuaris obtenir informació rellevant sense haver de llegir tot un document llarg, cosa que permet estalviar temps i feina.
- Accés ràpid a la informació clau: En lloc de navegar per múltiples pàgines d'un document, la plataforma proporciona respostes específiques de manera directa. Diferències amb altres eines d'IA:

Humata.ai se centra específicament en la interacció amb documents i l'extracció d'informació, cosa que el diferencia de models generals com ChatGPT. Mentre ChatGPT pot respondre preguntes basades en informació general o interactuar en converses de text, Humata.ai està optimitzat per treballar amb continguts documentals específics i oferir respostes precises basades en el contingut carregat per l'usuari.



<https://www.humata.ai/>

Conclusió

Humata.ai facilita l'anàlisi de textos llargs, la cerca d'informació específica i la generació de resums. És una eina útil per a aquells que necessiten extreure dades de documents complexos.



R DISCOVERY

Rdiscovery és una eina impulsada per intel·ligència artificial dissenyada per facilitar la cerca i l'anàlisi de literatura científica i acadèmica. La plataforma permet als usuaris fer cerques més efectives en bases de dades acadèmiques i obtenir recomanacions personalitzades sobre estudis, articles, investigacions i publicacions relacionades amb les àrees d'interès. Funciona com app, extensió de Google Chrome i fins i tot amb ChatGPT.

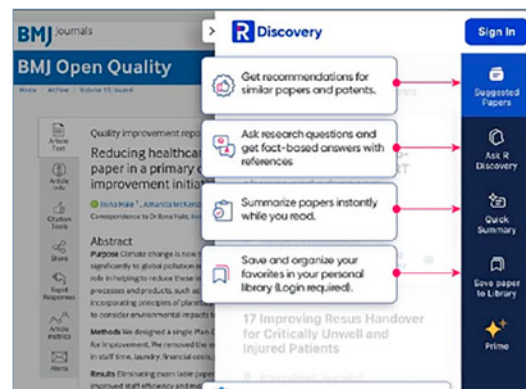
Podem preguntar en català o castellà i ens contesta en el mateix idioma.

Com funciona R Discovery?

R Discovery ofereix una interfície de cerca potent que permet als usuaris ingressar termes clau, temes, o preguntes específiques relacionades amb el vostre camp de recerca.

La interfície de recerca es gestiona amb l'espai "Ask" que funciona de manera similar que Elicit.

Mitjançant algoritmes de processament de llenguatge natural (NLP), R Discovery fa una anàlisi semàntica dels documents i articles acadèmics. Això vol dir que la plataforma no només realitza cerques per paraules clau, sinó que també comprèn el context i el significat darrere dels termes de cerca, ajudant a identificar articles més rellevants.



Però a més, R Discovery utilitza les dades sobre les cerques passades i el comportament de l'usuari per oferir recomanacions personalitzades d'articles i documents.

R Discovery accedeix a literatura científica de múltiples fonts. La plataforma organitza els resultats de cerca de manera eficient i estructurada. A més, facilita la creació de bibliografies i permet emmagatzemar articles o resums, fent més fàcil la gestió de la recerca. També permet als usuaris fer un seguiment de tendències emergents i noves publicacions a les seves àrees d'interès. La plataforma pot oferir alertes quan es publiquin nous articles rellevants, així com l'anàlisi de cites i referències.

Funciona com app, extensió de Google Chrome i fins i tot amb ChatGPT.

Característiques clau:

- Cerca semàntica avançada: Utilitza IA i processament de llenguatge natural per fer cerques més precises i rellevants basades no només en paraules clau, sinó també en el context.
 - Recomanacions personalitzades: Proporciona suggeriments de recerca personalitzats segons el comportament i els interessos de l'usuari.
 - Accés a múltiples fonts: Integra una varietat de fonts acadèmiques i científiques per oferir una àmplia gamma de documents de recerca.
 - Anàlisi de cites i tendències: Permet veure com els estudis se citen al llarg del temps i seguir les tendències de la investigació en una àrea particular.
 - Alertes de publicacions: Els usuaris poden rebre notificacions sobre publicacions recents a les àrees d'interès.
- Monitoratge de tendències: La capacitat de seguir investigacions i temes emergents permet als usuaris mantenir-se al dia amb els avenços més recents al seu camp.

Diferències amb altres plataformes de recerca:

A diferència de les plataformes tradicionals de cerca acadèmica com Google Scholar o PubMed, que depenen principalment de coincidències de paraules clau, R Discovery utilitza IA i cerca semàntica per oferir resultats més rellevants, tenint en compte el context de la cerca i el comportament dels usuaris. A més, les recomanacions personalitzades i les alertes de tendències la converteixen en una eina dinàmica i centrada en les necessitats de l'usuari.



SLIDESGO

Slidesgo és una plataforma *online* d'origen espanyol que ofereix una àmplia selecció de plantilles que abasten diverses temàtiques i estils per a la creació de presentacions creatives. A més, pots baixar en formats compatibles amb Google Slides i PowerPoint.

Amb una interfície senzilla i altament intuïtiva, el lloc web organitza les plantilles en més de sis categories principals: Educació, Negocis, Màrqueting, Medicina, Multiús i Infografies. També tens l'opció de cercar entre les plantilles més recents o les més populars.

No requereix experiència en disseny gràfic, ja que les plantilles són molt fàcils de personalitzar.

Com funciona Slidesgo?

Per fer servir Slidesgo, els usuaris simplement han d'accedir al lloc web (www.slidesgo.com) des de qualsevol navegador. La plataforma és gratuïta, encara que també ofereix algunes plantilles prèmium que requereixen una subscripció.

Un cop al lloc, els usuaris poden explorar les plantilles disponibles. Aquestes estan organitzades en categories. Es poden recuperar mitjançant un cercador o navegar per les diferents categories.

Les plantilles venen en diferents estils, com ara minimalistes, modernes, acolorides, corporatives, creatives, etc. Abans de triar-ne una, el lloc permet previsualitzar com es veurà la plantilla a les diapositives. Això permet assegurar que la plantilla s'adapti a l'estil i al propòsit de la presentació.

Un cop escollida la plantilla adequada, es pot descarregar per a Google Slides o PowerPoint. Si seleccioneu Google Slides, la plantilla es desa directament al compte de Google de l'usuari i es pot editar en línia. Si se selecciona PowerPoint, el fitxer es baixa en format .pptx.

Com funciona Slidesgo amb generador AI?

Requereix que se seleccioni l'opció de "creador con IA" i a partir d'aquí, indicar a la plataforma, mitjançant un "prompt" o missatge, de què tractarà la teva presentació.

Escollit el tema, ens demana l'estil de la presentació i el to envers el públic a qui va adreçat. És capaç d'adaptar el to a les versions: divertit, informal, creatiu, professional i formal.

Ens demana que escollim Hem entrenat la nostra IA perquè sigui capaç de treballar amb els estils més populars i sol·licitats.

Amb això, es genera una presentació.

Aquí entren en escena tot el conjunt d'eines d'edició en línia que Slidesgo ofereix, sense que sigui necessari instal·lar Power Point ni cap altre programari.

El text, els colors, la disposició, les imatges, les icones... tot és modificable.

Es pot accedir gratuïtament a alguns recursos tant de Freepik com de Flaticon i afegir-los directament a la presentació generada.

Descarregar i compartir

Les presentacions creades amb IA es poden descarregar, però de moment, el format disponible és PDF (així com altres formats d'imatge). També hi ha una alternativa: es pot generar un enllaç compartible. I també es pot entrar a la Vista del Presentador integrada a l'eina i, començar a presentar immediatament.

La personalització inclou:

- Modificar text: Canviar els títols, subtítols, i qualsevol altre text.
 - Canviar colors i fonts
 - Afegir imatges i gràfics
 - Reorganitzar les diapositives
- <https://slidesgo.com/es/>

Característiques clau de Slidesgo:

- Plantilles gratuïtes i prèmium i varietat de temes
- Compatibilitat amb Google Slides i PowerPoint
- Personalització fàcil
- Elements gràfics inclosos
- Disseny professionals

Maximitzar l'eficàcia de l'ús d'UpToDate a la pràctica hospitalària

Maximizar la eficacia del uso de UpToDate en la práctica hospitalaria
Maximizing the effectiveness of using UpToDate in hospital practice

María José Sánchez López

Biblioteca. Hospital Universitari Sagrat Cor

RESUM

Aprendre a accedir a la informació mitjançant recursos com ara llibres i motors de cerca és un desafiament important, en constant canvi i evolució, per a tots els professionals sanitaris, i també estudiants. Hi ha molts recursos per donar suport a la presa de decisions clíniques basada en evidència, però una àmplia gamma de factors influeix en el seu ús. Els darrers estudis suggereixen que la IA supera els metges en el diagnòstic, però no és tant bona com a assistent clínic. Un nou estudi revela que els models de llenguatge de grans dimensions superen els metges en precisió diagnòstica, però no en la presa de decisions clíniques, on és clarament superior l'experiència humana.

S'ofereix un taller formatiu sobre la base de dades UpToDate, que ofereix recursos per professionals i pacients, abordant les qüestions clíniques específiques en forma de revisions.

RESUMEN

Aprender a acceder a la información mediante recursos como libros y motores de búsqueda es un desafío importante, en constante cambio y evolución, para todos los profesionales sanitarios y estudiantes. Existen muchos recursos para apoyar la toma de decisiones clínicas basada en evidencia, pero una amplia gama de factores influye en su uso.

Los últimos estudios sugieren que la IA supera a los médicos en el diagnóstico, pero no es tan buena como asistente clínico. Un nuevo estudio revela que los modelos de lenguaje de gran tamaño superan a los médicos en precisión diagnóstica, pero no en la toma de decisiones clínicas, donde resulta claramente superior la experiencia humana.

Paraules clau: Bases de dades, factuais; Hospitals Docents; Conducta en la Recerca d'Informació; Internet.

Palabras clave: Bases de datos, factuales; Hospitales Docentes; Conducta en la Búsqueda de Información; Internet.

Keywords: Databases, factual; Hospitals, teaching; Information Seeking Behavior; Internet.

Correspondència: biblioteca.hsc@quironsalud.es
Sánchez López MJ. Maximitzar l'eficàcia de l'ús d'UpToDate a la pràctica hospitalària. Annals Sagrat Cor. 2024; 31(3): 109-112.

Se ofrece un taller formativo en base a datos UpToDate, que ofrece recursos para profesionales y pacientes, abordando las cuestiones clínicas específicas en forma de revisiones.

ABSTRACT

Learning to access information through resources such as books and search engines is a significant, ever-changing and evolving challenge for all healthcare professionals and students. Many resources exist to support evidence-based clinical decision making, but a wide range of factors influence their use.

Recent studies suggest that AI outperforms physicians in diagnosis but is not as good as a clinical assistant. A new study reveals that large language models outperform physicians in diagnostic accuracy but no in clinical decision, where human expertise is clearly superior.

A UpToDate data-based training workshop is offered, offering resources for professionals and patients, addressing specific clinical questions in the form of reviews.

INTRODUCCIÓ

Sir William Osler va afirmar que "estudiar els fenòmens de la malaltia sense llibres és navegar en un mar inexplorat, mentre que estudiar llibres sense pacients és no anar al mar en absolut".

Prendre decisions clíniques és cada vegada més difícil. Els temps de consulta són curts, les expectatives dels pacients són altes, i la base d'evidència publicada és cada vegada més gran per incorporar a la pràctica. Això significa que accedir, avaluar i sintetitzar la informació per prendre decisions informades basades en

l'evidència és una habilitat crucial per tots els professionals sanitaris.

Ara es poden obtenir milers d'articles, blocs i vídeos a les xarxes socials disponibles per accedir a la informació que recolza la pràctica basada en l'evidència. No obstant això, la qualitat i la precisió de la informació mèdica disponible a Internet és una preocupació constant, tant pel que fa a la formació dels professionals -sobretot estudiants- com pels recursos per a pacients. Per descomptat hi ha recursos d'alta qualitat i verificats disponibles, però no tots ho estan de manera gratuïta i no tothom té temps per navegar per llocs web a la recerca de respostes a preguntes específiques.

Un estudi sobre accés a diferents recursos per accedir a la informació entre metges i estudiants de Medicina dut terme al Regne Unit va revelar que es van fer servir molts recursos, però generalment durant un període de temps curt. Les raons per accedir als recursos van ser "per verificar", "per aprendre" i "per demostrar". Els dos factors principals que van influir a l'elecció del recurs d'informació van ser "facilitat d'accés" i "qualitat de la informació".

Des de fa temps se sap que l'autoaprenentatge desenvolupa habilitats clíniques bàsiques i ja no hi ha dubtes sobre l'eficàcia dels sistemes de suport del coneixement clínic basats en la web. UpToDate és la segona eina més utilitzada per recopilar informació després de MEDLINE i és una font d'informació extremadament útil. A més, els usuaris d'UpToDate estan més satisfets amb la precisió de les respostes, la interacció i la satisfacció general que els usuaris de PubMed Clinical Queries. UpToDate ja és el sistema de suport al coneixement clínic basat en web més utilitzat entre els residents (65,5%) i el tercer sistema més fet servir entre els metges (40,4%).

UpToDate, però, no és un recurs gratuït encara que sortosament Quironsalud té contractada la base de dades per a tots els hospitals del grup, amb la qual cosa els nostres professional tenen accés il·limitat a aquest recurs.

També és important facilitar que els pacients puguin accedir a recursos d'alta qualitat que s'adaptin al nivell de comprensió i lectura. Per descomptat, hi ha recursos per a pacients d'alta qualitat i verificats disponibles de forma gratuïta a llocs web professionals. No obstant això, no tots els pacients coneixen l'existència d'aquests recursos professionals i poden navegar pels llocs web per trobar les respostes a les seves preguntes específiques. A més, aquests recursos sovint estan enterrats sota milers de resultats de cerca potencialment inexactes. Els professionals sanitaris poden ajudar a proporcionar informació als pacients per tal d'ajudar-los. La implicació dels pacients en les seves decisions d'atenció mèdica i de tractament sovint redueix els costos i condueix a millors resultats.

L'objectiu d'aquest taller és maximitzar l'ús de la base de dades UpToDate, per tal de treure'n el màxim profit per la formació i/o informació.

QUÈ ÉS UPTODATE?

La idea que hi ha darrere UpToDate és força simple: cada dia metges i pacients tenen preguntes sobre la seva salut. Per què no recórrer a experts perquè responguin els nostres dubtes, guardin la informació actualitzada i creïn un format que pugui ser utilitzat amb facilitat?

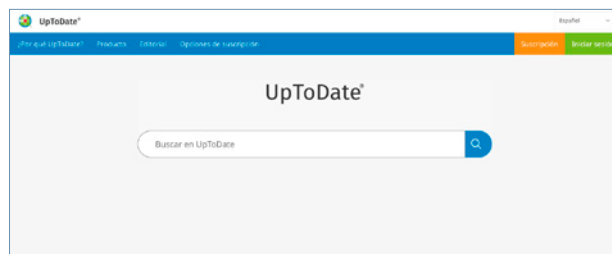
UpToDate és una eina de referència clínica en línia, és una bases de dades que aborda qüestions clíniques específiques en forma de revisions.

Sovint es diu que és un recurs basat en l'evidència, però no és estrictament així. Les revisions estan redactades per experts, que revisen la literatura i sintetitzen la informació en recomanacions específiques pel diagnòstic i tractament. Però no es tracta de revisions sistemàtiques, sinó que combinen una síntesi de la literatura seleccionada i la mateixa expertesa per tal de formular recomanacions d'atenció al pacient.

Per accedir a UpToDate, has de ser subscriptor i el que des d'aquí es recomana expressament és crear un compte, que permet accedir a la plataforma des de qualsevol lloc o dispositiu mòbil. I permet la utilització de tota una sèrie de recursos personalitzats mitjançant el registre, accés a múltiples funcionalitats i l'obtenció de crèdits de formació.

Això ho anirem veient tot seguit:

Primer de tot, cal familiaritzar-se amb la Interfície: Pren-te un temps per explorar la plataforma. Conèixer on es troben les diferents seccions i eines us ajudarà a navegar més eficientment.



<https://www.uptodate.com/contents/search>

Com a subscriptors, es pot iniciar sessió i registrar-se. Des d'un primer moment això ens permet seleccionar l'idioma, que en el nostre cas, serà l'espanyol.

La caixa de cerca, permet utilitzar l'espanyol, però els resultats estaran sempre en anglès. Es poden fer servir les diferents eines que tingueu al navegador per la traducció del contingut recuperat.

Un cop familiaritzats, és millor ser específics per tal de trobar els resultats més adients: es pot buscar per paraules clau, diagnòstics o tractaments.

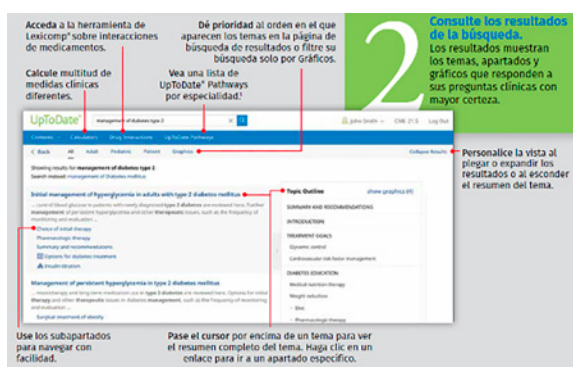
A l'estar registrat i entrar a la mateixa sessió, es poden guardar temes a l'apartat favorits, això permetrà accedir-hi ràpidament en el futur. A més, qualsevol actualització que s'incorpori al tema que has guardat, et serà notificada visualment en la pantalla d'inici de sessió.

Els articles són escrits i revisats per experts en els seus respectius camps, cosa que assegura

la qualitat i la precisió de la informació. UpToDate s'actualitza constantment per reflectir els darrers avenços en recerca i pràctiques clíniques, cosa que garanteix que els usuaris tinguin accés a la informació més recent.

A més, UpToDate permet les següents funcionalitats

- Consulta les Guies de Pràctica Clínica de diferents societats científiques i les recomanacions sobre el tema examinat.
- Eines de càlcul interactives: calculadores clíniques i eines de decisió incorporades, com tests i qüestionaris.
- Cada tema inclou referències a estudis i literatura mèdica, cosa que permet als usuaris aprofundir en la investigació si ho desitgen.
- Lexicomp®, sobre interaccions de medicaments.



La visualització dels temes permet plegar o expandir resultats, navegar pels subapartats clicant a sobre, prioritant els resultats de la recerca...

A més, qualsevol tema es pot imprimir i es pot compartir amb col·legues malgrat que aquests no tinguin accés a la subscripció d'UpToDate.

El registre com a usuari permet dues funcionalitats addicionals.

Obtenció de crèdits d'Educació Mèdica Continuada

En accedir a un tema relacionat amb una nova cerca, apareixerà una icona de marca de verificació a la barra de navegació.

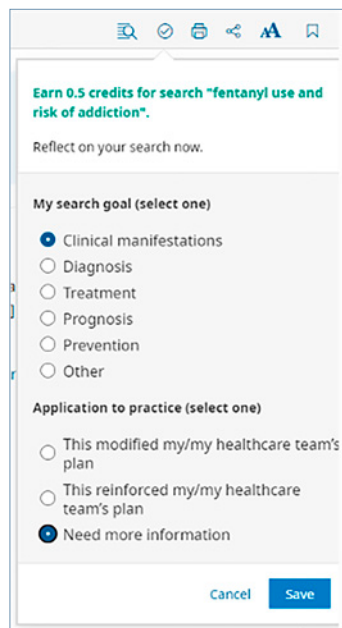
En fer clic a la icona es mostra un panell de reflexió. Completeu la reflexió per a una cerca dins del tema i feu clic a "Save". Visiteu l'enllaç CME a la barra d'eines superior i feu clic a Redeem CME al tauler esquerre.

Aquests crèdits es poden bescanviar per certificat, ja que hi ha un acord de reconeixement real entre la Unió Europea (UEMS-EACCME®) i l'Associació Mèdica Americana (AMA).

La UEMS-EACCME i l'AMA van signar un acord de reconeixement mutu de crèdits CME entre Europa i els EUA pel qual els metges europeus poden obtenir ECMEC completant programes d'aprenentatge electrònic de proveïdors acreditats dels Estats Units que hagin estat certificats per a crèdits AMA PRA Categoria 1™. 1 ECMEC equival a 1 crèdit de categoria 1 AMA PRA™.

Per això caldrà anar a la pàgina web de la Seaformec, en concret a la pàgina web de Reco-

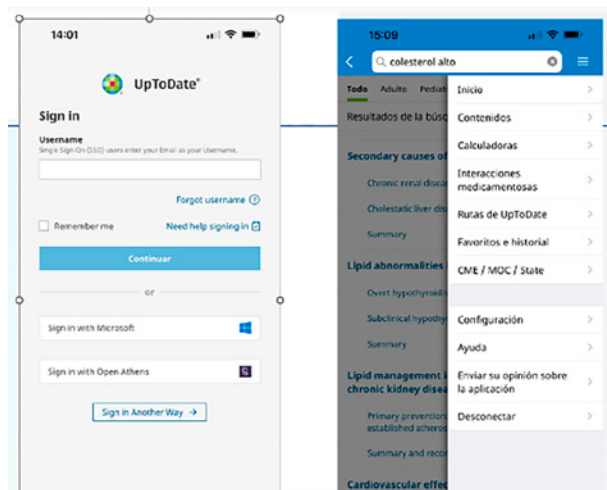
nocimiento Créditos Internacionales. ECMEC's / AMA Pra Category 1 | Consejo Profesional Médico Español de Acreditación para DPC/FMC https://www.seaformec.es/reconocimiento_uems i seguir les indicacions pertinents.



Accés mòbil

Accés en remot, amb usuari i contrasenya, des d'altres localitzacions i, descarregant-se l'aplicació, accés mòbil fins a dos dispositius diferents. Només caldrà verificar l'accés des del centre hospitalari cada 90 dies, tornant a introduir usuari i contrasenya.

Des del mòbil les interfícies permet les mateixes funcionalitats que des d'un ordinador de sobretaula.



Finalment, UpToDate inclou informació pels pacients. Educació del pacient.

Desenvolupats internament i editats pels mateixos metges que editen els temes mèdics d'UpToDate, els temes d'educació del pacient proporcionen informació coherent amb el contingut

que utilitzen els professionals per prendre decisions clíniques.

Els pacients tenen diferents necessitats d'informació. Alguns només volen una breu visió general, mentre que altres volen informació més detallada. UpToDate satisfà les diferents necessitats d'informació dels pacients oferint els conceptes bàsics i més enllà dels bàsics:

- Conceptes bàsics: aquests temes tenen entre 1 i 3 pàgines i estan escrits en llenguatge senzill. Responen les quatre o cinc preguntes més importants que una persona pot tenir sobre un problema mèdic. Els temes bàsics són els millors per als lectors que volen una visió general.
- Beyond the basics: Més enllà dels conceptes bàsics (disponible i gratuït per al públic): aquests temes tenen entre 5 i 10 pàgines i són més detallats. Els temes Beyond the Basics són els millors per als lectors que volen molta informació i es troben còmodes amb alguns termes tècnics mèdics.

UpToDate ofereix més de 1.000 temes d'educació del pacient traduïts a l'espanyol universal. Escrits a un nivell accessible i amb imatges i gràfics, aquests materials eduquen i promouen la presa de decisions compartides basant-se en l'evidència mèdica, les recomanacions clíniques i les preferències del pacient.

Es pot trobar tota la informació addicional sobre els diferents recursos a:
<https://www.wolterskluwer.com/es/solutions/uptodate/resources>

Resumint, UpToDate és una eina útil per als professionals de la salut que busca millorar la qualitat de l'atenció al pacient mitjançant l'accés a la informació mèdica confiable i actualitzada.

BIBLIOGRAFIA

- [1]. Osler W. Address on the dedication of the new building. *Boston Med Surg J.* 1901; 144(3):60-1.
- [2]. Bajwa J, Munir U, Nori A, Williams B. Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine. *Future Healthc J.* 2021; 8(2):e188-e194.
- [3]. Kataoka K, Nishizaki Y, Shimizu T, et al. Hospital Use of a Web-Based Clinical Knowledge Support System and In-Training Examination Performance Among Postgraduate Resident Physicians in Japan: Nationwide Observational Study. *JMIR Med Educ.* 2024; 10:e52207.
- [4]. Karimov Z, Allahverdiyev I, Agayarov OY, et al. ChatGPT vs UpToDate: comparative study of usefulness and reliability of Chatbot in common clinical presentations of otorhinolaryngology-head and neck surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2024; 281(4):2145-51.
- [5]. Sakai Y, Sato Y, Sato M, et al. Clinical usefulness of library and information services in Japan: The detailed use and value of information in clinical settings. *PLoS One.* 2018; 13(6):e0199944.
- [6]. Brennan N, Edwards S, Kelly N, Miller A, Harrower L, Mattick K. Qualified doctor and medical students' use of resources for accessing information: what is used and why? *Health Info Libr J.* 2014; 31(3):204-14.
- [7]. Glenton C, Paulsen E, Agarwal S, et al. Healthcare workers' informal uses of mobile phones and other mobile devices to support their work: a qualitative evidence synthesis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2024; 8(8):CD015705.



La calidad en la investigación biomédica

La qualitat en la investigació biomèdica

Quality in biomedical research

Eduardo González Marín

Comisión de investigación, Hospital Universitari Sagrat Cor. Universidad de Barcelona.

RESUMEN

La problemática de la baja calidad de las publicaciones científicas en salud comporta una pérdida de recursos y tiempo. Se caracteriza por una redacción deficiente, falta de transparencia y dificultades para reproducir los resultados. Es especialmente grave en los ensayos clínicos, fundamentales para la práctica médica, dificultando la realización de revisiones y metaanálisis.

Esto podría deberse a la necesidad de publicar incitada por la presión profesional e institucional. Se destaca la importancia de las guías y recomendaciones para la redacción de publicaciones de calidad, elaboradas por grupos de trabajo de expertos. Se presentan las iniciativas Consort, Strobe, Prisma, Care y RSQR.

RESUM

La problemàtica de la baixa qualitat de les publicacions científiques en salut comporta una pèrdua de recursos i temps i es caracteritza per una redacció deficient, manca de transparència i dificultats per reproduir els resultats. Això és especialment greu als assaigs clínics, fonamentals per a la pràctica mèdica, dificultant la realització de revisions i metaanàlisi.

Això podria ser degut a la pressió per publicar exacerbada per la pressió professional i institucional. Es destaca la importància de les guies i les recomanacions per a la redacció de publicacions de qualitat, elaborades per grups

Palabras clave: Escritura Médica; Guías de Práctica Clínica; Investigación Biomédica.

Paraules clau: Escripció Mèdica; Guies de Pràctica Clínica; Investigació Biomèdica.

Keywords: Biomedical Research; Medical Writing; Practice Guidelines as Topic.

Correspondencia: edgonzalez@quironsalud.es
González Marín E. *La calidad en investigación biomédica. Ann Sagrat Cor. 2024; 31(3): 113-116.*

de treball d'experts. Es presenten les iniciatives Consort, Strobe, Prisma, Care i RSQR.

ABSTRACT

The problem of low quality of scientific publications in health involves a waste of resources and time and is characterized by poor writing, lack of transparency and difficulties in reproducing results. This is especially serious in clinical trials, which are essential for medical practice, making it difficult to carry out reviews and meta-analyses.

This could be due to the pressure to publish exacerbated by professional and institutional pressure. The importance of guidelines and recommendations for writing quality publications, developed by working groups of experts, is highlighted. The Consort, Strobe, Prisma, Care and RSQR initiatives are presented.

INTRODUCCIÓN

La literatura médica es fundamental para avanzar en la comprensión de la salud y la enfermedad y para establecer prioridades y recomendaciones para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de una enfermedad. Sin informes accesibles y utilizables, la investigación no puede ayudar ni a los pacientes ni a los médicos.

El objetivo de la publicación científica es la difusión de los nuevos hallazgos de la investigación biomédica. Ello conlleva actualizar los conocimientos, a la vez que sirve de base para nuevos estudios, contribuyendo a un mejor conocimiento de una enfermedad y a la mejora de la asistencia clínica, fin último de la investigación.

Para cumplir con estos objetivos, son requisitos inexcusables: el rigor metodológico, la fiabilidad, la transparencia, y la disponibilidad de toda la información.

Es decir, la atención médica debe apoyarse en trabajos de investigación que sean válidos, éticos y reproducibles.

En lo que a cantidad se refiere, se publican más de un millón de publicaciones biomédicas cada año: estudios observacionales, estudios analíticos, estudios experimentales, ensayos clínicos, validación de pruebas o protocolos, casos clínicos, etc.

Pero... ¿Cuántas publicaciones son realmente útiles con aplicabilidad en la práctica clínica? Todas estas investigaciones suponen un importante consumo de recursos económicos y humanos.

Para hacernos una idea, en España se gastaron en I+D durante el ejercicio de 2022, 20.000 millones de euros.

Independientemente de quién financie la investigación, se debe proteger esta inversión del despilfarro que supone la producción y la divulgación inadecuadas de las investigaciones.

La iniciativa REWARD *REduce research Waste And Reward Diligence* (Reducción del desperdicio de investigación y recompensa de la diligencia), liderada por la revista *The Lancet* desde 2015, informa que el desperdicio en la investigación científica es alarmante desde una perspectiva tanto ética como económica.

Se estima que el 85 % de la investigación se desperdicia, ya sea porque parte de preguntas incorrectas, presenta fallos en su diseño o no se difunde de manera adecuada. Este desperdicio ocurre en cuatro etapas clave: la selección de las preguntas de investigación, la idoneidad del diseño y los métodos empleados, la elección del plan de difusión, y la calidad en la redacción de los informes de investigación.

Son ejemplos de esto: la realización de preguntas equivocadas, los fallos metodológicos (*cohorta vs ensayo clínico*), la estadística no adecuada (*confusión entre paramétricas y no paramétricas*), el abordaje de temas no prioritarios (*focalizado en fármacos y no en fisioterapia*), los estudios relevantes, pero que se publican tarde o no se publican, los estudios sesgados (*no recogen los efectos secundarios*), los informes inutilizables por incompletos o mal elaborados (*no se describe el tratamiento realizado*).

La presión del currículo académico o del prestigio profesional, el acceso a subvenciones o becas puede empujar a primar la cantidad a costa de su calidad. Así, se constata la existencia de publicaciones inútiles (revisiones repetidas), publicaciones incompletas (falta descripción de los procedimientos), con redacción deficiente (datos y variables mal definidos), temas sin interés científico, resultados no reproducibles, todo fruto del afán de publicar deprisa y en cantidad. Por el contrario, se dan los casos de trabajos que no se publican por obtener resultados no relevantes o contrarios a los esperados.

CRITERIOS FINER

Comenzar un estudio biomédico es algo aparentemente fácil, solo se necesita una pregunta que refleje una cuestión relevante y que motive ponerse a investigar.

El criterio FINER es un acrónimo que se utiliza para poder conocer e identificar las características de una pregunta de investigación. Cada una de sus letras representa una característica específica:

- Factible
- Interesante para el investigador
- Novedoso
- Ético
- Relevante

Su utilización brinda una herramienta segura para elaborar y exponer de forma correcta una pregunta de investigación, clave de cualquier estudio: fija el valor en el marco del conocimiento actual y condiciona el diseño.

- **Factible:** una pregunta de investigación se considera factible cuando se tiene la seguridad de contar con los recursos necesarios para la realización del protocolo, es decir, número suficiente de sujetos de estudio, la pericia necesaria en caso de intervenciones (quirúrgicas o clínicas), tiempo necesario para su realización, y recursos económicos suficientes.

Ello requiere estudiar de antemano los límites y los problemas, y conocer los recursos humanos, económicos o materiales de que disponemos y si estos son suficientes para contestar nuestra pregunta de investigación antes de invertir mucho tiempo y esfuerzo en la realización del estudio.

- **Interesante:** ¿Responde al interés de los investigadores, de la población que tiene el problema, del contexto donde se presenta, de la ciencia? Una buena pregunta también debe despertar el suficiente interés en el investigador para que obtenga la motivación necesaria para llegar a conclusiones.
- **Novedoso.** Si bien es difícil partir de cero en la investigación científica, se debe comprobar que la pregunta que estamos planteando no esté ya resuelta completa o parcialmente. Por ello, es de suma importancia buscar en la literatura científica los artículos relacionados con el tema, para lograr entender los antecedentes del estudio. A partir de nuestros resultados, la investigación debe ser novedosa al confirmar, refutar o ampliar hallazgos previamente publicados y debe seguir los criterios éticos de la comunidad científica.
- **Ético.** Los dos puntos esenciales que debe cumplir una investigación son obtener la autorización del Comité de Ética de la institución y utilizar el consentimiento informado para invitar a los pacientes a participar.
- **Relevante.** Una investigación resulta relevante si aporta algo al conocimiento científico y si los resultados son aplicables, ya sea para modificar políticas sanitarias, como base de futuras investigaciones, o como fuente en la elaboración de guías de práctica clínica.

Las normas que hemos visto hasta ahora se pueden aplicar a cualquier tipo de estudio. Sin embargo, cuando nuestra pregunta de investigación se refiere a diseños analíticos para establecer la relación entre un factor de estudio (estilo de vida, procedimientos médicos, etc.) y una variable de resultado (glucemia, morbilidad, etc.), la estrategia PICO nos puede ayudar a formular de manera adecuada nuestra pregunta.

Homogeneización de la calidad de las publicaciones biomédicas

Para homogeneizar la publicación de los resultados de las investigaciones, se necesitan normas de presentación de informes transparentes y coherentes que ayuden a tomar decisiones informadas.



RED EQUATOR

La Red para la Mejora de la Calidad y la

Transparencia de la Investigación en Salud (Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research Network, EQUATOR Network, https://en.wikipedia.org/wiki/EQUATOR_Network) es una iniciativa internacional destinada a promover la transparencia y calidad en la presentación de informes de trabajos de investigación en salud para mejorar el valor y la fiabilidad de la literatura de investigación médica.

La Red EQUATOR surgió como parte de proyectos derivados del trabajo iniciado por el grupo Consolidated Standards of Reporting Trials para mejorar los problemas derivados de la presentación inadecuada de informes de ensayos clínicos controlados aleatorios y otros tipos de estudios de investigación en salud. El proyecto EQUATOR comenzó en marzo de 2006 como parte de un proyecto de un año financiado por el National Knowledge Science del Reino Unido, del Servicio Nacional de Salud (NHS). La Red EQUATOR ha desarrollado y mantiene una biblioteca integral que reúne una amplia colección de publicaciones sobre pautas para la redacción científica. Esta biblioteca también incluye evidencias empíricas que respaldan o cuestionan la inclusión de elementos clave en dichas pautas, evaluaciones sobre la calidad de los informes, consideraciones sobre ética de publicación, también ofrece materiales educativos y herramientas para editores, revisores e investigadores.

En la biblioteca de la Red EQUATOR se encuentran disponibles listas completas de guías de presentación de informes para los diferentes tipos de estudios (<https://www.equator-network.org/reporting-guidelines/care/>).



CONSORT

La declaración CONSORT es una guía que se actualiza constantemente y que se desarrolló para ayudar a los autores de Ensayos Clínicos a informar adecuadamente sobre cualquier ensayo. La declaración CONSORT consta de una lista de verificación de 25 elementos y un diagrama de flujo. La presentación de informes y la publicación de ensayos en cualquier revista exigen que los autores sigan la declaración CONSORT mientras escriben su manuscrito para asegurarse de que se tenga en cuenta su publicación.

Consort-Welcome to the CONSORT Website. [Acceso 31 diciembre 2024]. Available from: <https://www.equator-network.org/reporting-guidelines/consort/>

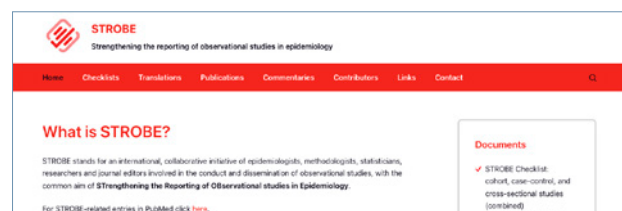


STROBE

STROBE (*ST*rengthening the *R*eporting of *O*Bservational studies in *E*pidemiology) La Declaración STROBE

fue desarrollada por la Iniciativa STROBE, una colaboración internacional de epidemiólogos, metodólogos, estadísticos, investigadores y editores de revistas con el objetivo de ayudar a los autores a escribir estudios observacionales analíticos, apoyar a los editores y revisores a la hora de considerar la publicación de dichos artículos y ayudar a los lectores a evaluar críticamente los artículos publicados. Gran parte de la investigación biomédica es de tipo observacional, pero la información difundida sobre esas investigaciones es a menudo de calidad insuficiente, lo que dificulta la evaluación de sus puntos fuertes y débiles para la generalización de sus conclusiones.

La Declaración STROBE es una guía de presentación de informes que incluye una lista de verificación de 22 elementos que se consideran esenciales para una buena presentación de los informes de estudios observacionales. Se publicó simultáneamente en varias revistas biomédicas líderes en octubre y noviembre de 2007 e incluye tanto la lista de verificación como un artículo explicativo que ofrece ejemplos ilustrativos a los autores. También se hace referencia a ella en los Requisitos uniformes para manuscritos enviados a revistas biomédicas establecidos por el Comité internacional de editores de revistas médicas y está avalada por cientos de revistas biomédicas.



<https://www.strobe-statement.org/>



PRISMA

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) es un conjunto mínimo de elementos, basados en evidencia, que tiene como objetivo ayudar a los autores a mejorar la presentación de informes de revisiones sistemáticas y metanálisis, a fin de evaluar los beneficios y riesgos de una intervención de atención médica. PRISMA se centra en las formas en que los autores pueden elaborar un informe transparente y completo. El estándar PRISMA reemplazó al estándar QUOROM anterior. Ofrece la replicabilidad de una revisión sistemática de la literatura. Los investigadores tienen que determinar los objetivos de la investigación que responden a la pregunta de investigación, establecer las palabras clave y un conjunto de criterios de exclusión e inclusión. En la etapa de revisión, se buscarán artículos relevantes y se eliminarán los irrelevantes. Los artículos se analizan de acuerdo con algunas categorías predefinidas. (<https://www.prisma-statement.org/>)



CARE

The CARE guidelines (CAse REports) <https://www.care-statement.org/>

Un grupo internacional de expertos desarrolló las directrices CARE para aumentar la precisión, la transparencia y la utilidad de los informes de casos.

Los buenos informes de casos exigen un enfoque claro, para explicar al lector por qué una observación particular es importante en el contexto del conocimiento existente". Las directrices CARE para los casos ayudan a los autores a reducir el riesgo de sesgo, aumentar la transparencia y proporcionar señales tempranas de lo que funciona, para qué pacientes y bajo qué circunstancias.

SRSQR

La investigación cualitativa es cada vez más común y valorada en la literatura médica. Sin embargo, la calidad de dicha investigación puede ser difícil de evaluar debido a la información incompleta de los elementos clave.

En 2014, se publicó la guía SRQR (Standars for Reporting Qualitative Research), fruto de una exhaustiva investigación recopilando y analizando múltiples guías, recomendaciones y normas sobre metodología cualitativa publicados entre 2007 y 2013. La investigación cualitativa contribuye a la literatura en muchas disciplinas al describir, interpretar y generar teorías sobre las interacciones sociales y las experiencias individuales tal como ocurren en situaciones naturales, en lugar de experimentales. El propósito de la investigación cualitativa es comprender las perspectivas/experiencias de individuos o grupos y los contextos en los que se sitúan estas perspectivas o experiencias.

El artículo con su tabla de los 21 ítems puede descargarse en: https://journals.lww.com/academicmedicine/fulltext/2014/09000/Standards_for_Reporting_Qualitative_Research__A.21.aspx

A modo de conclusión, la aplicación de las guías de redacción de informes científicos tiene como objetivo mejorar la calidad, la fiabilidad, transparencia y reproductividad del trabajo de investigación en su etapa de difusión, los principales editores de revistas científicas van incluyendo estas guías, de las que solo hemos mencionado las más representativas, como requisito para aceptar trabajos en sus medios y con ello combatir el desaprovechamiento de los escasos recursos económicos y humanos de que disponen los investigadores.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. González Marín E. Hacer buena investigación sin acabar en la papelera. *Ann Sagrat Cor*. 2023; 30(4):184-9.
- [2]. Rennie D, Flanagan A. Research on peer review and biomedical publication: furthering the quest to improve the quality of reporting. *JAMA*. 2014; 311(10):1019-20.
- [3]. Ioannidis JP. How to make more published research true. *PLoS Med*. 2014; 11(10):e1001747.
- [4]. Macleod MR, Michie S, Roberts I, et al. Biomedical research: increasing value, reducing waste. *Lancet*. 2014 Jan 11;383(9912):101-4.
- [5]. Glasziou P, Altman DG, Bossuyt P, et al. Reducing waste from incomplete or unusable reports of biomedical research. *Lancet*. 2014; 383(9913):267-76. https://www.ease.org.uk/wp-content/uploads/2016/04/Marsh_Lancet-Reward-intro-Strasbourg-2016.pdf
- [6]. Fazel S, Lamsma J. Beyond the impact factor? *Evid Based Ment Health*. 2015; 18(2):33-5.
- [7]. Ioannidis JP. Why most published research findings are false. *PLoS Med*. 2005; 2(8):e124.
- [8]. Grech V. Write a Scientific Paper (WASP): Guidelines for reporting medical research. *Early Hum Dev*. 2019; 134:55-7.
- [9]. Johansen M, Thomsen SF. Guidelines for Reporting Medical Research: A Critical Appraisal. *Int Sch Res Notices*. 2016; 2016:1346026.
- [10]. Simera I, Moher D, Hirst A, et al. Transparent and accurate reporting increases reliability, utility, and impact of your research: reporting guidelines and the EQUATOR Network. *BMC Med*. 2010; 8:24.
- [11]. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas]. *Rev Panam Salud Pública*. 2022; 46:e112.
- [12]. Schulz KF, Altman DG, Moher D; CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMC Med*. 2010; 8:18.
- [13]. Hopewell S, Boutron I, Chan AW, et al. An update to SPIRIT and CONSORT reporting guidelines to enhance transparency in randomized trials. *Nat Med*. 2022; 28(9):1740-3.

PsyToolkit cuestionario online gratuito

PsyToolkit questionari online gratuït

PsyToolkit free online survey

Karol Uscamaita Amaut

Servicio de Neurología, H. U. Sagrat Cor.

Palabras clave: Investigación; Sistemas virtuales; Tests psicológicos.

Paraules clau: Recerca; Sistemes virtuals; Tests psicològics.

Keywords: Psychological Tests; Research; User-computer interface.

Correspondencia: karol.uscamaita@quironsalud.es
Uscamaita Amaut K. *PsyToolkit cuestionario online gratuito. Ann Sagrat Cor. 2024; 31(3): 117-118.*

¿QUÉ ES PSYTOOLKIT Y PARA QUÉ SIRVE?

PsyToolkit es una plataforma gratuita, software de acceso libre disponible en la web que permite desarrollar, configurar, adaptar, aplicar y analizar tanto experimentos como cuestionarios psicológicos y experimentos basados en tiempos de reacción.

Su versatilidad permite diseñar estudios sin necesidad de conocimientos avanzados en programación.

Entre sus funciones principales, PsyToolkit permite la creación de encuestas interactivas con preguntas de opción múltiple, escalas de Likert, inserción de imágenes y videos, así como la programación de experimentos cognitivos que miden tiempos de reacción y respuestas conductuales. Además, cuenta con una biblioteca de experimentos predefinidos que pueden modificarse según las necesidades del usuario. Todos los datos recopilados pueden analizarse directamente en la plataforma o exportarse a formatos como CSV o Excel para su análisis con herramientas estadísticas externas como SPSS o R.

PASOS PARA USAR PSYTOOLKIT

Registro y acceso a PsyToolkit.- Para comenzar a usar PsyToolkit, el primer paso es crear una cuenta gratuita en la plataforma. Para ello, accede a <https://www.psychtoolkit.org>, desde donde se completará el formulario previo a la activación de la cuenta.

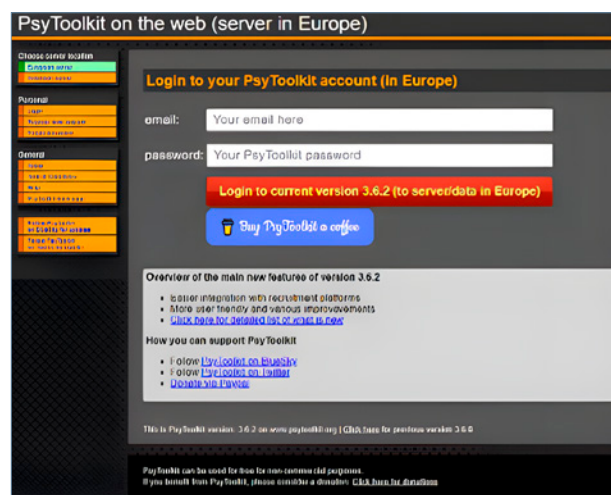
CREACIÓN DE UNA ENCUESTA

Una de las principales funcionalidades de PsyToolkit es la posibilidad de crear encuestas persona-

lizadas. Para hacerlo, una vez dentro de la plataforma, se debe seleccionar "My Surveys" en el menú principal y, a continuación, "Create a new survey", asignando un nombre a la nueva encuesta. A partir de aquí, se accederá a la pantalla de edición, donde se pueden agregar preguntas y estructurar el cuestionario.

En la interfaz de edición, existe la opción de añadir diferentes tipos de preguntas, pudiendo escoger entre preguntas de opción múltiple, escalas de Likert, texto libre o incluso la posibilidad de incluir imágenes y videos para enriquecer la experiencia del participante. Además, se puede configurar la encuesta de manera avanzada, definiendo preguntas obligatorias, estableciendo saltos de página y añadiendo lógica condicional para que ciertas preguntas aparezcan en función de las respuestas previas del participante.

Finalizada la encuesta, la plataforma generará un enlace único que se puede compartir a través de correo electrónico o redes sociales. Las respuestas se almacenarán en la sección "My Surveys", desde donde se pueden visualizar y descargar en diferentes formatos.



CREACIÓN DE UN EXPERIMENTO PSICOLÓGICO

PsyToolkit permite asimismo la creación de experimentos psicológicos interactivos. Para ello, se seleccionará la opción "My Experiments" en el menú principal y a continuación "Create a new experiment". PsyToolkit ofrece una serie de planti-

llas de experimentos clásicos en psicología, como el Test de Stroop, pruebas de memoria o tareas de atención, que pueden ser utilizados como base para personalizar el propio experimento.

Si se desea crear un experimento desde cero, se requerirá programarlo utilizando el lenguaje de scripting de PsyToolkit, que no requiere un conocimiento avanzado en programación. En este entorno, se pueden definir los estímulos que se mostrarán a los participantes, establecer los tiempos de respuesta y programar la forma en que se recopilan los datos.

Cuando esté finalizado, se genera el enlace para compartirlo con los participantes. Al igual que en las encuestas, los datos recopilados en los experimentos estarán disponibles en la sección "My Experiments" y podrán descargarse para su posterior análisis.

RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

PsyToolkit almacena automáticamente las respuestas de los participantes en su servidor, permitiendo acceder a los datos en cualquier momento desde la sección correspondiente ("My Surveys" o "My Experiments").

Además, se ofrece la opción de exportar los datos en formatos compatibles con programas estadísticos como SPSS, R o Excel.

La plataforma proporciona herramientas básicas para visualizar los datos de manera gráfica, facilitando una primera interpretación de los resultados.

CONCLUSIÓN

PsyToolkit es una herramienta poderosa y versátil para la investigación psicológica en línea. Su facilidad de uso y sus múltiples funciones la convierten en una excelente opción para estudiantes, docentes e investigadores que necesitan recopilar datos de manera eficiente. Ya sea que desees diseñar encuestas, programar experimentos cognitivos o analizar datos, PsyToolkit ofrece una solución completa sin necesidad de software adicional.

BIBLIOGRAFIA

- [1]. Stoet G. PsyToolkit: a software package for programming psychological experiments using Linux. *Behav Res Methods*. 2010; 42(4):1096-104.
- [2]. Stoet G. PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teach Psychol*. 2017; 44(1):24-31.



¿Cómo funciona realmente la inteligencia artificial? Un vistazo bajo el capó

Com funciona realmente la intel·ligència artificial? Una ullada sota el capó

How does artificial intelligence really work? Taking a look under the hoop

David González Navarro

Ingeniero informático

Palabras clave: Desarrollo sostenible; Huella de Carbono; Inteligencia Artificial.

Paraules clau: Desenvolupament Sostenible; Intel·ligència Artificial; Petjada de Carboni.

Keywords: Artificial Intelligence; Carbon Footprint; Sustainable Development.

Correspondència: davidgonzaleznavarro95@gmail.com

González Navarro D. ¿Cómo funciona realmente la inteligencia artificial? Un vistazo bajo el capó. Ann Sagrat Cor. 2024; 31(3): 119-122.

RESUM

La Intel·ligència Artificial, IA, és una tecnologia en creixement gràcies a la versatilitat que tenen les seves aplicacions i la seva capacitat per facilitar processos. Millora els resultats en els àmbits en què es fa servir, estalviant costos i fins i tot salvant vides. I encara que ha irromput en nombrosos camps de la vida quotidiana, molts dels seus aspectes clau continuen sent desconeguts per a la ciutadania en general.

ABSTRACT

Artificial Intelligence, AI, is a booming technology thanks to the versatility of its applications and its ability to facilitate processes. It improves results in the areas in which it is used, saving costs and even saving lives. And although it has burst into numerous fields of daily life, many of its key aspects remain unknown to the public.

RESUMEN

La Inteligencia Artificial, IA, es una tecnología en auge gracias a la versatilidad que tienen sus aplicaciones y su capacidad para facilitar procesos. Mejora los resultados en los ámbitos en los que se utiliza, ahorrando costes e incluso salvando vidas. Y aunque ha irrumpido en numerosos campos de la vida cotidiana, muchos de sus aspectos claves siguen siendo desconocidos para la ciudadanía en general.

¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

La inteligencia artificial (IA) no es una mente robótica que piensa de forma autónoma como un ser humano. En realidad, es un conjunto de algoritmos diseñados para analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y aprender a partir de ellos. A través de este proceso, la IA puede realizar diversas tareas, como el aprendizaje automático, el razonamiento lógico, la resolución de problemas, la comprensión del lenguaje natural y el reconocimiento de patrones en múltiples contextos. Su capacidad para adaptarse y mejorar con nuevos datos la convierte en una herramienta poderosa en numerosos campos, desde la medicina hasta la industria y la vida cotidiana.

Para que la IA pueda llevar a cabo estas tareas, necesita dos componentes esenciales: los datasets y los algoritmos. Los datasets son gran-

des conjuntos de datos que alimentan al modelo y le permiten aprender, mientras que los algoritmos procesan esta información y determinan cómo la IA extrae conocimiento de ella. Sin embargo, para que un modelo de IA sea realmente funcional, debe pasar por un proceso de entrenamiento, donde se ajusta y mejora su capacidad de respuesta.

Los datasets

Los Datasets son un componente clave en el desarrollo de la inteligencia artificial, ya que tienen un impacto significativo en el rendimiento y la precisión del modelo final. Por esta razón, deben cumplir con una serie de características fundamentales:

- Variedad: Es esencial que el Dataset incluya datos diversos, representando distintas situa-

ciones, casos y escenarios posibles, para que el modelo pueda generalizar correctamente y realizar predicciones precisas en contextos variados, evitando limitaciones derivadas de un conjunto de datos demasiado homogéneo.

- **Calidad:** Los datos deben ser precisos, completos y confiables, ya que cualquier error o dato incompleto puede afectar la capacidad de la IA para aprender de manera efectiva lo que podría derivar en resultados inexactos o sesgados.
- **Etiquetado:** Aunque no siempre es obligatorio, es recomendable que los datos estén correctamente etiquetados, es decir, que cuenten con respuestas o categorías correctas asociadas. Esto es particularmente importante en tareas supervisadas, donde el modelo aprende a partir de ejemplos concretos.
- **Equilibrio:** Los datos deben estar equilibrados para evitar sesgos. Esto significa que ninguna clase, categoría o resultado debe estar sobre-representado, ya que podría inclinar las predicciones del modelo hacia esa clase de manera injusta.

Además, un Dataset debe ser lo suficientemente grande como para representar con precisión la población o el problema que se está estudiando. Una buena organización también es crucial, de modo que los datos puedan ser analizados y utilizados de manera eficiente.

La calidad de los datos es especialmente importante: datos incompletos, incorrectos o sesgados pueden llevar a resultados imprecisos y, en última instancia, a decisiones equivocadas. También es vital que los Datasets sean relevantes y representativos del problema específico que se busca resolver.

Finalmente, no se puede ignorar la importancia de considerar aspectos éticos y de privacidad en la recopilación y uso de los datos, especialmente si contienen información sensible de los usuarios. Garantizar la protección de estos datos no solo es una obligación ética, sino también un requisito para fomentar la confianza en las aplicaciones de la inteligencia artificial.

Algoritmos

Después de explicar los Datasets, pasamos al siguiente componente esencial en la inteligencia artificial: los algoritmos. Estos son las instrucciones o reglas que un modelo sigue para aprender a partir de los datos.

Existen varios tipos de algoritmos según la forma en que el modelo aprende:

- **Aprendizaje Supervisado:** En este enfoque, el modelo se entrena utilizando datos etiquetados, es decir, conjuntos de datos que ya incluyen las respuestas correctas o las categorías a las que pertenecen.
 - Ejemplo: Se le proporcionan al modelo imágenes de tumores, indicando cuáles son benignos y cuáles malignos. Con esta in-

formación, el modelo aprende a diferenciar entre ambos tipos de tumores, permitiendo diagnósticos más precisos.

- **Aprendizaje No Supervisado:** En este caso, el modelo trabaja con datos no etiquetados. Su objetivo es encontrar patrones, similitudes o agrupaciones dentro de los datos sin ninguna guía previa.
 - Ejemplo: Un modelo recibe un conjunto de imágenes de tumores sin información adicional. A partir de las características visuales, puede agrupar las imágenes en categorías basadas en similitudes, como tamaño o textura, sin saber específicamente qué representan dichas categorías.
- **Aprendizaje por Refuerzo:** Aquí, el modelo aprende a través de un proceso de prueba y error, recibiendo recompensas por decisiones correctas y penalizaciones por errores. Este enfoque es ideal para tareas que requieren una toma de decisiones continua.
 - Ejemplo: Un sistema diseñado para ayudar a los cirujanos a planificar procedimientos puede aprender mediante recompensas por sugerencias que mejoran los resultados de la cirugía y penalizaciones por decisiones que derivan en complicaciones. A través de este método, el modelo optimiza su capacidad para ofrecer recomendaciones efectivas.

Cada tipo de algoritmo tiene aplicaciones específicas y es seleccionado según el tipo de problema que se busca resolver. Juntos, los algoritmos y los *Datasets* forman la base del aprendizaje automático, permitiendo que los sistemas de IA evolucionen y se adapten a tareas cada vez más complejas.

El entrenamiento

Ahora que hemos explorado los dos elementos principales de la inteligencia artificial (*Datasets* y algoritmos), es importante comprender cómo la IA adquiere conocimientos y habilidades. Este aprendizaje se logra mediante un proceso llamado entrenamiento, que se lleva a cabo en varias etapas fundamentales:

- **ENTRENAR:** En esta etapa, el algoritmo del modelo procesa el Dataset de entrenamiento, que es un conjunto de datos diseñado específicamente para enseñarle al modelo cómo realizar sus tareas. Este Dataset actúa como un manual de instrucciones, permitiendo que la IA identifique patrones, relaciones y comportamientos necesarios. Este paso es el más largo y exige un alto consumo energético, ya que requiere una gran cantidad de cálculos y ajustes para optimizar el rendimiento del modelo.
- **VALIDAR:** Durante el entrenamiento, se utiliza un segundo conjunto de datos llamado Dataset de validación. Este conjunto sirve para monitorear el aprendizaje del modelo y asegurarse de que está interpretando los datos de manera adecuada. Si se detectan problemas, se ajustan los parámetros del modelo, cono-

cidos como hiperparámetros. Estos son configuraciones específicas que influyen en el comportamiento del modelo, como la velocidad de aprendizaje o la complejidad de las relaciones que puede identificar. La validación es una etapa crítica, ya que ayuda a evitar que el modelo aprenda patrones incorrectos o se adapte únicamente al Dataset de entrenamiento (sobreajuste).

- **PROBAR:** Una vez completado el entrenamiento y la validación, se utiliza un Dataset de prueba para evaluar el rendimiento final del modelo. Este conjunto de datos contiene información nueva y nunca vista por el modelo, lo que permite medir si la IA puede generalizar sus conocimientos iniciales y aplicarlos correctamente a datos desconocidos. Esta etapa es crucial para garantizar que el modelo sea efectivo y confiable en situaciones reales.

IA en la Práctica Clínica

Ahora que entendemos cómo funciona la inteligencia artificial (IA) por dentro, es posible identificar varios usos prácticos en la práctica clínica, donde su impacto ha sido significativo. Entre los principales ejemplos se encuentran:

- **Chatbots médicos:**
 - Estos modelos interactúan con los usuarios respondiendo preguntas y proporcionando información de manera eficiente.
 - Son muy fáciles de acceder y de utilizar.
 - Al reducir la carga de trabajo del personal clínico, estos chatbots ayudan a optimizar recursos y disminuir costes en el sistema de salud.
- **Diagnóstico por imagen:**
 - La IA se emplea para analizar imágenes médicas, como radiografías, resonancias magnéticas y tomografías, facilitando la detección temprana de enfermedades.
 - Ofrecen resultados con rapidez y alta precisión, lo que acelera los diagnósticos y mejora la toma de decisiones médicas.
 - Estas herramientas complementan el trabajo de los profesionales de la salud, brindándoles soporte en tareas complejas.
- **Análisis de datos clínicos y fluido corporales:**
 - Los modelos de IA interpretan grandes volúmenes de datos clínicos, identificando patrones que podrían pasar desapercibidos para los humanos.
 - Facilitan la detección temprana de enfermedades y el diagnóstico preciso.
 - Permiten personalizar tratamientos en función de las características específicas de cada paciente, mejorando la eficacia terapéutica.
 - Pueden predecir resultados clínicos, como la evolución de una enfermedad o posibles complicaciones.
 - Automatizan el proceso de análisis de datos, aumentando la eficiencia y reduciendo la carga laboral en entornos clínicos.

Limitaciones de los modelos de IA en el ámbito clínico

A pesar de sus numerosos beneficios, las herramientas de inteligencia artificial también presentan desafíos y limitaciones que deben considerarse:

- **Privacidad de los datos:**
 - El manejo de información sensible, como historiales médicos y secuencias genéticas, requiere estrictas medidas de seguridad para prevenir vulneraciones de privacidad.
 - La implementación de normativas claras y tecnologías avanzadas de protección de datos es indispensable para ganar la confianza de pacientes y profesionales.
- **Explicabilidad de los modelos:**
 - Es fundamental que las herramientas de IA sean comprensibles y transparentes. Esto permite a los profesionales de la salud entender cómo se generan las recomendaciones, lo cual es clave para su aceptación y uso ético.
- **Consumo energético:**
 - Los centros de datos y las unidades de procesamiento gráfico (GPU), utilizados para entrenar y ejecutar modelos de IA, demandan grandes cantidades de electricidad y generan un impacto ambiental significativo debido al calor emitido.
 - Se estima que, para 2027, la IA podría consumir el 0,5 % de la electricidad global, equivalente al consumo anual de un país como Argentina. En Estados Unidos, analistas proyectan que la demanda eléctrica podría aumentar un 20 % para 2030, en parte debido a la expansión de la IA.

Conclusiones: Revolución vs Herramienta Esencial

1. **Coste energético elevado:** El entrenamiento y funcionamiento de los modelos de inteligencia artificial requieren un consumo energético considerable. Este desafío es especialmente relevante en un contexto de creciente preocupación por la sostenibilidad, ya que las unidades de procesamiento gráfico (GPU) necesarias para entrenar los modelos generan un alto consumo de electricidad y calor. Este factor plantea la necesidad de buscar soluciones más eficientes que reduzcan el impacto ambiental asociado a la IA.

2. **Falta de transparencia en las IA comerciales:** Actualmente, muchas de las herramientas de IA disponibles en el mercado carecen de transparencia. No se revela información sobre los Datasets utilizados para el entrenamiento ni sobre los algoritmos implementados. Esto genera incertidumbre, ya que no se puede verificar si los datos utilizados son de calidad o si los modelos funcionan de manera confiable. Además, la falta de explicabilidad dificulta comprender cómo se generan las respuestas, lo que reduce la confianza en estas herramientas.

3. Limitaciones de los modelos trasladados: Los modelos de IA entrenados en un contexto específico, como un hospital, no siempre son transferibles a otros entornos debido a sesgos de población. Las características demográficas, clínicas o culturales del nuevo entorno pueden ser diferentes, lo que afecta el rendimiento del modelo. En estos casos, es necesario volver a entrenarlo con datos locales, lo cual implica un esfuerzo adicional para el personal del nuevo entorno, tanto en tiempo como en recursos.

4. Apoyo al personal clínico, no sustitución: En la práctica clínica, los modelos de IA están evolucionando para actuar como herramientas de apoyo y no como sustitutos del personal médico. Su objetivo principal es complementar las capacidades de los profesionales de la salud, optimizar procesos y mejorar la precisión de los diagnósticos, pero siempre bajo la supervisión y decisión final de los humanos.

5. Desafíos éticos y legales: La implementación de la IA en el ámbito clínico todavía enfrenta problemas éticos y legales que están en proceso de resolución. Entre ellos se incluyen la protección de datos sensibles, la equidad en el uso de modelos, la explicabilidad de las decisiones y el cumplimiento de regulaciones internacionales. Estas cuestiones son fundamentales para garantizar un uso responsable y ético de la IA en la medicina.

En resumen, la IA tiene el potencial de revolucionar la práctica clínica, pero todavía debe superar retos técnicos, éticos y operativos para consolidarse como una herramienta esencial y de confianza en el ámbito sanitario.

Nota del autor: Durante la preparación de este trabajo el autor utilizó ChatGPT-4 a fin de ordenar y revisar la redacción del texto. Tras utilizar dicha herramienta, el autor ha revisado y editado el contenido según necesidad, asumiendo la plena responsabilidad del contenido de la publicación.



La investigació com a agent de transformació: la Intel·ligència Artificial en investigació biomèdica

La investigación como agente de transformación: la Inteligencia Artificial en investigación biomédica

Research as an agent of transformation: Artificial Intelligence in biomedical research

David Reifs Jiménez

Digital Care Research Group. Facultat de Ciències, Tecnologia i Enginyeries. Universitat de Vic. Universitat Central de Catalunya UVICC-UCC.

RESUM

La Intel·ligència Artificial és un camp de la informàtica que se centra en la creació de sistemes capaços de fer tasques que normalment requereixen intel·ligència humana. L'objectiu d'aquesta ponència és introduir el concepte, història, tipologia i components clau del sistema de probabilitats que és la IA.

A mesura que el procés de càlcul de la IA avança, es converteix en una "caixa negra" amb el repte de comprendre i desxifrar com l'algorisme ha obtingut un resultat determinat. L'explicabilitat pot ajudar els desenvolupadors a garantir que el sistema funcioni segons l'esperat, i pot ser necessària per complir els estàndards reguladors.

S'explica els punts bàsics de l'Artificial Intelligence Act de l'UE i els requeriments de Medical Device Regulation (MDR) de la UE.

RESUMEN

La Inteligencia Artificial es un campo de la informática que se centra en la creación de sistemas capaces de realizar labores que normalmente requieren inteligencia humana. El objetivo de esta ponencia es introducir el concepto, historia, tipología y componentes clave del sistema de probabilidades que es la IA.

A medida que el proceso de cálculo de la IA avanza, se convierte en una "caja negra" con el reto de comprender y descifrar cómo el algoritmo ha obtenido un resultado determinado. La explicabilidad puede ayudar a los desarrolladores a garantizar que el sistema funcione según lo esperado, y puede ser necesaria para cumplir con los

Paraules clau: Ciència de la Implementació; Ètica; Intel·ligència Artificial; Investigació.

Palabras clave: Ciencia de la Implementación; Ética; Inteligencia Artificial; Investigación.

Keywords: Artificial Intelligence; Ethics; Implementation Science

Correspondència: david.reifs@uvic.cat

Reifs Jiménez D. La investigació com a agent de transformació: la Intel·ligència Artificial en investigació biomèdica. *Annals Sagrat Cor*. 2024; 31(3): 123-127.

estándares regulatorios. Se explica los puntos básicos de la Artificial Intelligence Act de la UE y los requerimientos de Medical Device Regulation (MDR) de la UE.

ABSTRACT

Artificial Intelligence is a field of computer science that focuses on creating systems capable of performing tasks that normally require human intelligence. The aim of this presentation is to introduce the concept, history, typology and key components of the probability system that is AI.

As the AI computation process progresses, it becomes a "black box" with the challenge of understanding and deciphering how the algorithm has obtained a certain result. Explainability can help developers ensure that the system works as expected, and may be necessary to comply with regulatory standards.

The basics of the EU Artificial Intelligence Act and the requirements of the EU Medical Device Regulation (MDR) are explained.

INTRODUCCIÓ

La Intel·ligència Artificial és un camp de la informàtica que se centra en la creació de sistemes capaços de fer tasques que normalment requereixen intel·ligència humana. Inclou:

- **Aprenentatge:** Adquisició d'informació i normes d'ús d'aquesta informació.
- **Raonament:** Utilitza les regles i arriba a conclusions aproximades o definitives.
- **Percepció:** Reconeixement de patrons i interpretació de patrons en dades.

- Interacció: Llenguatge natural.

TIPOLOGIA DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

La intel·ligència artificial es classifica en tres categories principals segons el seu nivell de capacitat i propòsit:

- IA estreta, també coneguda com a IA feble, està dissenyada per fer una tasca específica amb alta eficàcia, com ara el reconeixement d'imatges o l'anàlisi de dades, i és la forma més comuna d'IA actualment.
- IA general, també coneguda com a IA forta, posseeix una intel·ligència semblant a l'home i pot fer qualsevol tasca intel·lectual que un ésser humà pugui fer, si bé encara no s'ha desenvolupat plenament.
- Superintel·ligència, concepte hipotètic que descriu sistemes d'IA que superarien significativament les capacitats intel·lectuals humanes en pràcticament tots els aspectes.

COMPONENTS CLAU DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

Sistema d'aprenentatge

El Sistema d'aprenentatge, és la base de la IA, on els algorismes analitzen grans volums de dades per identificar patrons i generar models predictius.

Els mètodes d'aprenentatge automàtic es classifiquen generalment com a supervisats o no supervisats. A l'aprenentatge supervisat, els algorismes utilitzen exemples de dades etiquetades. En aquest cas, els sistemes d'aprenentatge s'entrenen amb conjunts de dades d'entrenament coneguts. Després de l'entrenament, es poden fer prediccions que es comparen amb els resultats previstos.

L'aprenentatge no supervisat és molt diferent. Com que les dades no estan etiquetades ni estructurades, el sistema d'aprenentatge no pot validar si el resultat proporcionat és correcte o no. El que fa el sistema, en aquest cas, és crear inferències a partir de les dades per mostrar patrons que no serien immediatament obvis.

HISTÒRIA DE LA IA

1930-1940. Màquina de Turing

Alan Turing, matemàtic britànic, va establir les bases teòriques de la computació i va proposar una màquina capaç de simular qualsevol procés computacional, precursor clau de la IA.

1956

El terme "Intel·ligència artificial" encunyat per John McCarthy a la Conferència de Dartmouth el 1956, considerada el naixement oficial de la IA com a camp d'estudi.

60s. Els primers programes d'IA

Van sorgir els primers programes d'IA, com ELIZA (programa de processament del llenguatge natural) i el General Problem Solver.

70s. Primer hivern IA

Les limitacions de la tecnologia i la comprensió de la IA van donar lloc a dos períodes coneguts com a "hiverns d'IA", on el finançament i l'interès van disminuir significativament.

80s. Segon hivern IA

Malgrat tot, es va veure avenços en teories fonamentals, inclosos algorismes i models computacionals.

90s. Renaixement IA

Nous microprocessadors i major accés a les dades van impulsar l'IA,
 - Deep Blue d'IBM que va vèncer Gary Kasparov el 1997.
 - Watson d'IBM va vèncer a Jeopardy! El 2011

2019. Google AI

El campió mundial de Go es retira perquè no pot vèncer l'IA de Google (novembre de 2019)

2023. IA + Humà

Un jugador aficionat aconsegueix vèncer una IA invencible a Go... Hackeant-la amb un bot

2023 – febrer. Programació

ChatGPT passa el treball de prova de codificació de Google: Nivell 3 - 180K\$ USA

2023 – maig. Lectura/Escriptura

OpenAI anuncia GPT-4, afirma que pot superar 90% dels humans al SAT dels USA, 93% comprensió lectora/escriptura.

2023 – agost. Fotografia

Imatges hiperrealistes, difícils o impossibles de distingir amb la fotografia amb càmera.

2024 – gener. Medicina

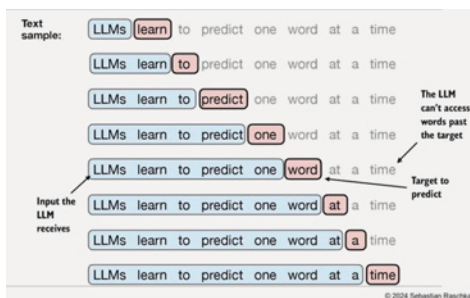
L'AMIE (Artificial Medical Intelligence Entity) és un sistema d'intel·ligència artificial basat en la investigació dissenyat per a raonaments i converses de diagnòstic mèdic.

2024 – febrer. Vídeo

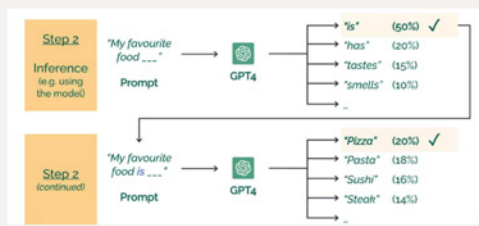
SORA és una intel·ligència artificial per a la producció audiovisual. Facilita la creació de continguts, millorant l'àudio i el vídeo, i optimitzant el procés creatiu i tècnic.

2024 – maig . ChatGPT

Millora significativament la precisió, velocitat i comprensió. La seva interactivitat i adaptabilitat permeten respostes més coherents, eficients i personalitzades.



Exemple Chat GPT (sistemes LLM)



Classificador

Una eina que categoritza dades segons les característiques identificades. Podem dir que un classificador és un algorisme que, rebent com a entrada certa informació d'un objecte, és capaç d'indicar la categoria o classe a què pertany entre un nombre acotat de classes possibles.

Les xarxes neuronals convolucionals (CNN) han esdevingut la base del reconeixement d'imatges en una àmplia varietat d'aplicacions, des del reconeixement de codis postals escrits a mà al correu fins a la identificació de càncer en imatges mèdiques o la distinció de diferents races de gossos. Les CNN poden classificar i descriure una biblioteca de milions d'imatges per permetre la cerca i l'anàlisi posterior amb altres fonts de dades.

Per exemple, al diagnòstic mèdic, un classificador pot diferenciar entre imatges de teixits sans i cancerígens.

Predictor

La intel·ligència artificial (IA) predictiva és la capacitat d'un programa informàtic de fer servir l'anàlisi estadística per identificar pautes, anticipar comportaments i preveure els esdeveniments futurs. Un sistema de predicció és un model computacional que analitza dades d'entrada per anticipar resultats futurs o desconeguts, tot i que no es garanteix que les seves prediccions siguin correctes.

A la medicina, els predictors ajuden a estimar la progressió d'una malaltia o la resposta a un tractament.

Sistema generatiu

La intel·ligència artificial generativa és un tipus d'intel·ligència artificial capaç de crear contingut original, com ara llenguatge natural, imatges, àudio i codi. Tota la intel·ligència artificial generativa es basa en models. Aquests models s'entrenen amb grans conjunts de dades en forma de contingut, com ara llenguatge natural, imatges, àudio i codi. Els models d'intel·ligència artificial generativa usen els patrons identificats a les dades d'entrenament per generar contingut nou i estadísticament similar.

Un LLM (Large Language Model) és un model d'aprenentatge automàtic entrenat amb grans quantitats de dades textuales per comprendre i generar text de manera coherent. Pot respondre preguntes, redactar textos i fer tasques de processament del llenguatge natural.

La diferència clau és que la IA generativa crea contingut nou i original, mentre que la IA predictiva pronostica resultats i tendències futures en funció de dades històriques. La IA generativa és excel·lent quan cal crear nova informació, com contingut o imatges, descobrir patrons en les dades o desenvolupar text. La IA predictiva, per altra banda, és ideal si es vol analitzar

patrons i utilitzar aquesta informació per fer pronòstics i prediccions, cosa que pot ajudar a prendre decisions.

Explicabilitat

Els models de ML (aprenentatge automàtic) solen considerar-se caixes negres impossibles d'interpretar. Les xarxes neuronals fetes servir en el deep learning són algunes de les més difícils d'entendre per a un humà. El biaix, generalment basat en la raça, el sexe, l'edat o el lloc de residència, ha estat durant molt de temps un risc a l'entrenament de models d'IA. A més, el rendiment del model d'IA es pot variar o degradar perquè les dades de producció difereixen de les dades d'entrenament. Això fa que sigui crucial per a una empresa monitorar i gestionar contínuament models per promoure l'explicabilitat de la IA mentre mesura l'impacte de l'ús d'aquests algorismes. La IA explicable també ajuda a promoure la confiança de l'usuari final, l'auditabilitat del model i l'ús productiu de la IA. També mitiga els riscos de conformitat, legals, de seguretat i de reputació de la IA de producció.

La IA explicable és un dels requisits clau per implantar una IA responsable, una metodologia per a l'aplicació a gran escala de mètodes d'IA en organitzacions reals amb equitat, explicabilitat dels models i responsabilitat. Per ajudar a adoptar la IA de manera responsable, les organitzacions han d'integrar principis ètics a les aplicacions i processos d'IA mitjançant la creació de sistemes d'IA basats en la confiança i la transparència.

La intel·ligència artificial explicable és un tema de gran rellevància, especialment per als professionals mèdics en l'àmbit del consentiment informat. La justificació de les decisions és fonamental pels sanitaris, que actuen com a "guies i suport" per als seus pacients.

Legislació: Artificial Intelligence Act

Segons la Llei d'IA de la UE, un "sistema d'intel·ligència artificial" es defineix com qualsevol sistema basat en màquina que funciona de manera autònoma per generar resultats com ara prediccions, recomanacions o decisions que afecten entorns físics o virtuals.

Aquesta definició àmplia, inspirada en les directrius de l'OCDE, està dissenyada per ser a prova de futur, el que significa que abasta una àmplia gamma de tecnologies, com ara IA generativa, aprenentatge profund, però també tècniques d'anàlisi de dades més convencionals.

L'objectiu de la Llei d'Intel·ligència Artificial (IA) és establir una harmonització en l'ús d'aquesta tecnologia dins de la Unió Europea. Aquesta llei prohibeix certes pràctiques d'IA i defineix requisits específics per als sistemes d'IA de risc alt, imposant responsabilitats als seus impulsors. També estableix normes de transparència per a certs sistemes d'IA, inclou regulacions per

als models d'IA d'ús general (GPAI) i implementa mesures per al seguiment del mercat, la vigilància i el compliment de la normativa. A més, la llei fomenta la innovació, amb un enfocament especial en les empreses emergents i les petites i mitjanes empreses (PYMEs).

Requisits de compliment, la llei estableix una sèrie de requisits per als sistemes d'IA, que inclouen:

- Crear i mantenir un sistema de gestió de riscos per a tot el cicle de vida del sistema.
- Prova el sistema per identificar riscos i determinar les mesures de mitigació adequades, i per validar que el sistema funciona de manera coherent per al propòsit previst, amb proves fetes amb mètriques anteriors i validades amb lliars probabilístics.
- Establir controls de govern de dades adequats, inclòs el requisit que tots els conjunts de dades de formació, validació i prova siguin complets, lliures d'errors i representatius.
- Documentació tècnica detallada, inclosa l'arquitectura del sistema, el disseny algorítmic i les especificacions del model.
- Registre automàtic d'esdeveniments mentre el sistema està en funcionament, amb l'enregistrament conforme als estàndards reconeguts.
- Dissenyat amb suficient transparència per permetre als usuaris interpretar la sortida del sistema.
- Dissenyat per mantenir la supervisió humana en tot moment i prevenir o minimitzar els riscos per a la salut i la seguretat o els drets fonamentals, inclosa una capacitat d'anul·lació o desactivació.

Prohibicions específiques

- Puntuació social per a tractaments negatius o adversos sense justificació.
- Explotació de vulnerabilitats de les persones, incloent-hi tècniques subliminars.
- Identificació biomètrica remota en temps real en espais públics (excepte en casos específics permesos per la llei).
- Categorització biomètrica per inferir raça, opinions polítiques, religió, orientació sexual, etc.
- Política predictiva individual basada en dades subjectives (excepte amb fets objectius i verificables).
- Reconeixement d'emocions en el lloc de treball i en institucions educatives, excepte per motius mèdics o de seguretat.
- Recopilació indiscriminada d'imatges d'internet o CCTV per crear o ampliar bases de dades.

Classificació basada en el risc

La llei d'IA de la UE introdueix una classificació basada en el risc per a les aplicacions d'IA, classificant-les des de risc mínim fins a aplicacions prohibides en funció del seu impacte en les persones i la societat.

Risc inacceptable.- Les aplicacions d'IA com els sistemes de puntuació social i les tecnologies

manipulatives estan prohibides pel seu potencial per causar danys.

Alt risc.- Les aplicacions d'IA d'alt risc, com les que avaluen la solvència o la infraestructura crítica, requereixen una avaluació rigorosa abans de l'entrada al mercat. Les empreses han de determinar si les seves aplicacions d'IA existents o previstes entren en aquesta categoria i preparar-se per a revisions de compliment estrictes. La classificació de risc es basa en l'ús previst dels sistemes d'IA:

- Els sistemes d'IA que són components de seguretat de productes coberts per legislació sectorial de la Unió Europea o que estan coberts per la legislació de la UE.
- Els productes que contenen components de seguretat considerats sistemes d'IA han de sotmetre's a una avaluació de conformitat per tercers.

Els sistemes d'IA d'alt risc es detallen a l'Annex III. No es consideren d'alt risc aquells sistemes d'IA (incloent-hi els llistats a l'Annex III) que no representen un risc significatiu per a la salut, la seguretat o els drets fonamentals de les persones, ni influeixen de manera material en els resultats de la presa de decisions.

Risc limitat.- El processament d'imatges i vídeos, els sistemes de recomanació o els chatbots encara tenen obligacions, com ara revelar que un usuari va interactuar amb un sistema d'IA. Els estàndards de qualitat, transparència i equitat de les dades són essencials fins i tot per a les aplicacions amb un risc limitat.

Risc mínim.- Les aplicacions d'IA que es considera que tenen un risc mínim, com ara els filtres de correu brossa i els videojocs, no estan subjectes a més requisits normatius.

Àrees d'Aplicació d'IA amb consideracions especials

- Biometria, sempre que el seu ús estigui permès per la legislació pertinent de la Unió o nacional.
- Gestió i operació d'infraestructures crítiques.
- Educació i formació professional.
- Ocupació, gestió de treballadors i accés a l'autoocupació.
- Accés i gaudi de serveis privats essencials i serveis i prestacions públiques.
- Aplicació de la llei.
- Gestió de la migració, asil i control de fronteres.
- Assistència en la interpretació i aplicació de la llei

Reglament de productes sanitaris MDR (UE 2017/745)

La normativa MDR regula els dispositius mèdics dins de la Unió Europea. Classifica aquests dispositius segons el seu nivell de risc:

- Classe I: Baix risc, com a productes reutilitzables no invasius.
- Classe IIa i IIb: Risc moderat a alt, inclosos dispositius quirúrgics i teràpies invasives.

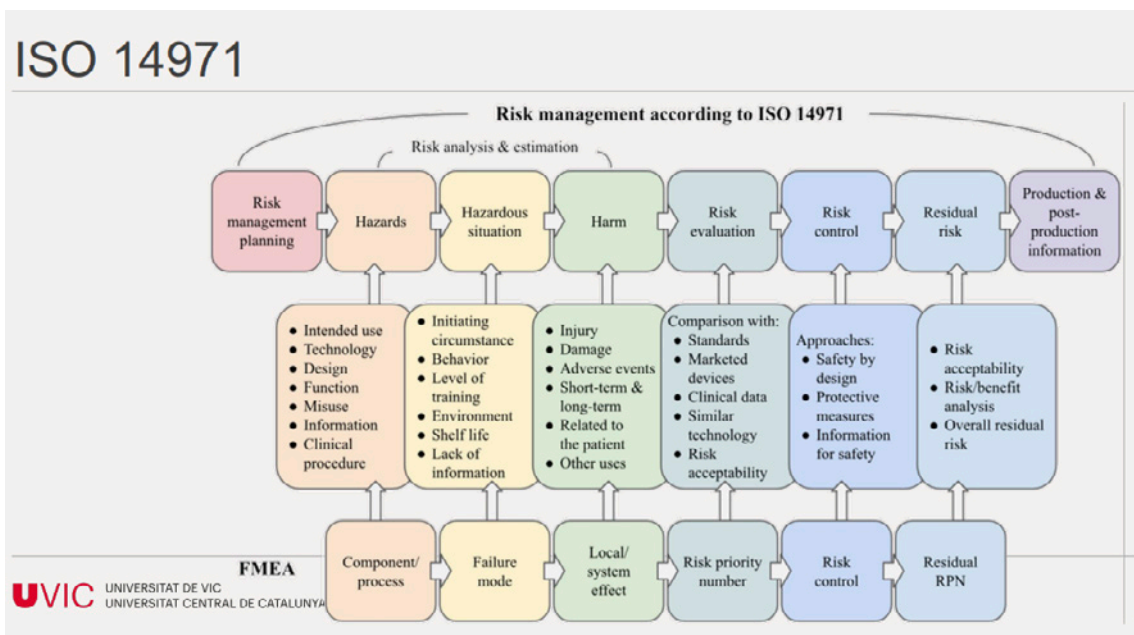
- Classe III: Alt risc, com a implants i dispositius per a suport vital.

Els sistemes d'IA integrats en dispositius mèdics han de complir amb estrictes requisits d'avaluació de conformitat i seguretat.

El reglament MDR (2017/745) s'avalua en una sèrie de normes harmonitzades que apliquen als dispositius mèdics i in vitro que inclouen programari, en concret la UNE-EN ISO 14971:2020/A11:2022, Dispositius mèdics/productes sanitaris (MD). Aplicació de la gestió de riscos als MD.

BIBLIOGRAFIA

- [1]. EU artificial intelligence act [Internet]. Artificialintelligenceact.eu. [cited 2025 Jan 8]. Available from: <https://artificialintelligenceact.eu/>
- [2]. Medical-device-regulation.eu. [cited 2025 Jan 8]. Available from: https://www.medical-device-regulation.eu/wp-content/uploads/2019/05/CELEX_32017R0745_ES_TXT.pdf



¿Qué aplicaciones tiene y va a tener la Inteligencia Artificial en la investigación clínica?

Quines aplicacions té i tindrà la Intel·ligència Artificial en la investigació clínica?

What applications does Artificial Intelligence have and will it have in clinical research?

David González Vidal

Director Médico. Medical Affairs

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) integrada en la investigación clínica aporta beneficios a la atención sanitaria. Las funciones de la IA incluyen la limpieza y la gestión de conjuntos de datos heterogéneos, la asistencia para la identificación de patrones dinámicos para mejorar los procesos de atención clínica y el suministro de algoritmos más sofisticados para predecir mejor los resultados y proponer recomendaciones precisas basadas en los datos integrados.

Los desafíos se derivan principalmente del gran volumen de datos integrados, los estándares, el intercambio y la interoperabilidad de datos, la seguridad y la privacidad, la interpretación y el uso significativo. La IA puede ayudar a transformar la investigación y atención médica al mejorar el diagnóstico, el tratamiento y la prestación de atención clínica, mejorando así el apoyo a la toma de decisiones clínicas.

RESUM

La Intel·ligència Artificial (IA) integrada a la investigació clínica aporta beneficis a l'atenció sanitària. Les funcions de la IA inclouen la neteja i la gestió de conjunts de dades heterogenis, l'assistència per a la identificació de patrons dinàmics per millorar els processos d'atenció clínica i el subministrament d'algorismes més sofisticats per predir millor els resultats i proposar recomanacions necessàries basades en les dades integrades.

Els desafiaments es deriven principalment del gran volum de dades integrades, els estàndards, l'intercanvi i la interoperabilitat de dades, la seguretat i la privadesa,

Palabras clave: Asistencia Sanitaria; Inteligencia Artificial; Toma de Decisiones Clínicas.

Paraules clau: Assistència Sanitària; Intel·ligència Artificial; Presa de Decisions Clínicas.

Keywords: Artificial Intelligence; Clinical Decision-Making; Delivery of Health Care.

Correspondencia: dgymedical@gmail.com

González Vidal D. ¿Qué aplicaciones tiene y va a tener la Inteligencia Artificial en la investigación clínica? Ann Sagrat Cor. 2024; 31(3): 128-131.

la interpretació i l'ús significatiu. La IA pot ajudar a transformar la investigació i l'atenció mèdica en millorar el diagnòstic, el tractament i la prestació d'atenció clínica, millorant així el suport a la presa de decisions clíniques.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) integrated into clinical research brings benefits to healthcare. AI functions include cleaning and managing heterogeneous data sets, assisting in identifying dynamic patterns to improve clinical care processes, and providing more sophisticated algorithms to better predict outcomes and propose accurate recommendations based on the integrated data.

Challenges mainly arise from the large volume of integrated data, standards, data sharing and interoperability, security and privacy, interpretation, and meaningful use. AI can help transform the research and healthcare by improving diagnosis, treatment, and clinical care delivery, thereby enhancing clinical decision support.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando el campo de la investigación clínica, ofreciendo una amplia gama de aplicaciones que prometen mejorar la eficiencia, precisión y el descubrimiento en la medicina.

Sin duda, las aplicaciones más destacadas se materializarán en el análisis de grandes volúmenes de datos, en el diseño de ensayos clínicos, en la aceleración del descubrimiento de fármacos y en el desarrollo de nuevos modelos biológicos, sin olvidar la automatización de tareas repetitivas.

Análisis de grandes volúmenes de datos

La historia clínica digital (HCD) o historia clínica electrónica (EHR, por sus siglas en inglés: *electronic health record*) es una versión electrónica del historial médico de un paciente y puede incluir todos los datos clínicos administrativos que sean clave y relevantes para la atención de esa persona. Esto es: datos demográficos, problemas, medicamentos, signos vitales, historial médico anterior, vacunas, datos de laboratorio e informes de radiología. La HCD automatiza el acceso a la información y tiene el potencial de agilizar el flujo de trabajo del médico. También, tiene la capacidad de respaldar otras actividades relacionadas con la atención de manera directa o indirecta a través de varias interfaces, como el apoyo a la toma de decisiones basado en la evidencia, la gestión de la calidad y los informes de resultados.

La HCD ha sido un paso clave en el progreso continuo de la atención médica que puede fortalecer la relación entre pacientes y médicos. Los datos, y su puntualidad y disponibilidad, permiten a los proveedores tomar mejores decisiones y brindar una mayor atención.

La IA permite aprovechar los datos clínicos de la HCD, una fuente clave de conocimiento médico. A través del procesamiento del lenguaje clínico, se realiza el aprendizaje automático aplicado a los registros médicos. Además, en el procesamiento del lenguaje natural, hay varios órdenes de magnitud más de variables con las que lidiar, de ahí los beneficios de la predicción.

Sin embargo, existe mucha información digitalizada en las redes informáticas de los centros asistenciales que no está incorporada en la HCD, o lo está de forma no estructurada y por lo tanto es de difícil acceso para el investigador. Pasa por ejemplo con: notas escaneadas, tuits, información procedente de otros centros no compatibles con el sistema HCD, escritos en idiomas no comunes, etc. Actualmente, existen sistemas de IA capaces de detectar, rescatar y procesar mediante análisis de lenguaje natural e incorporar todo este material en la HCD. De este modo, se potencia la integración de información útil para el tratamiento del paciente, o para la investigación.

Todo ello permite:

- El descubrimiento de patrones: la IA puede analizar grandes volúmenes de datos clínicos, genómicos y de imágenes médicas para identificar patrones ocultos que podrían conducir a nuevos descubrimientos sobre enfermedades y tratamientos.
- La predicción de resultados: al identificar patrones en datos históricos, la IA puede predecir la probabilidad de que un paciente desarrolle ciertas enfermedades o responda de manera particular a un tratamiento.
- La obtención de datos valiosos para la investigación: la creación de redes e infraestructuras tecnológicas permitirá, cada vez más, recolectar y analizar grandes cantidades de datos. Esto ayudará a la investigación y al desarrollo de nuevas soluciones, fármacos y terapias. Un ejemplo podrían ser las terapias de precisión,

basadas en la información real de miles de pacientes.

No obstante, existe la preocupación de que en lugar de facilitar la comunicación y la transparencia, la inserción de texto generado por Large Language Models (LLM) directamente en la historia clínica corra el riesgo de disminuir la calidad, la eficiencia y la humanidad de la atención médica. Dicho texto puede incluir notas estructuradas sobre encuentros clínicos, respuestas precargadas a mensajes del portal del paciente, o resúmenes de información clínica destinados a los médicos. Preocupa especialmente que el texto generado por LLM reduzca la calidad informativa general de la historia clínica, haciendo que este recurso crítico sea menos útil tanto para los médicos como para los futuros modelos de IA.

¿Cómo aprende la IA?

La IA en medicina aprende mediante: la búsqueda de patrones clínicos en grandes volúmenes de casos, la validación de diagnósticos o resultados del tratamiento en las HCDs, y la confirmación, por parte de esta HCD o de revisores humanos, de que el diagnóstico o el resultado del tratamiento propuesto es el adecuado. Por ejemplo, si preguntáramos a la IA: "¿qué pacientes tienen más probabilidades de ser ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos por complicaciones de una gripe?", una posible respuesta sería: "los varones a partir de 60 años no vacunados". Esta es la información que detectaría en la realidad y tras hacer un análisis estadístico. Y si la información del color del pelo estuviera incorporada en la HCD, podría darse una respuesta que incluyera este dato: "los varones pelirrojos...". Sin embargo, no podría especificar la razón. A medida que la información generada por la IA se acumule en los sistemas de documentación, una de las principales preocupaciones será los bucles de aprendizaje autorreferenciales de los LLM, donde el contenido generado por IA alimenta los algoritmos de aprendizaje. Esto amenaza la diversidad del conjunto de datos, arraigando sesgos y reduciendo la eficacia de los LLM.

Si bien es teórico en esta etapa, este bucle de retroalimentación plantea un desafío significativo a medida que se profundiza la integración de los LLM en la atención médica, lo que enfatiza la necesidad de un diálogo proactivo y medidas estratégicas para garantizar el uso seguro y efectivo de la tecnología LLM.

Los médicos pueden aprovechar los LLM para mejorar la productividad al delegar tareas rutinarias, y al mismo tiempo mantener una supervisión crítica para identificar y corregir posibles imprecisiones en el contenido generado por IA. Este equilibrio de confianza y escepticismo es vital para garantizar que los LLM aumenten en lugar de socavar la calidad de la atención al paciente.

Ahora bien, la dependencia frecuente de los LLM para tareas críticas podría resultar en una disminución de las habilidades diagnósticas y de

pensamiento de los médicos y profesionales de la salud, lo que afectaría particularmente la capacitación y el desarrollo de futuros profesionales.

Diseño de ensayos clínicos

- Diseño de protocolos: los algoritmos de IA pueden ayudar a diseñar protocolos de estudio más eficientes y personalizados.
- Selección de pacientes y centros: la IA puede ayudar a identificar a los pacientes adecuados para participar en ensayos clínicos, entrando en las bases de datos de los sistemas de salud que participen, seleccionando los centros que pueden ser más apropiados y dar mayor rendimiento, optimizando la eficiencia de los estudios.



Aceleración del Descubrimiento de Fármacos

El desarrollo de fármacos es un proceso largo y costoso, con altas tasas de fracaso. La inteligencia artificial (IA) ha surgido como una herramienta prometedora para acelerar este proceso, optimizar la selección de compuestos y reducir los costes. Pueden transcurrir entre 12 años y 15 años desde la investigación inicial hasta el lanzamiento de un medicamento al mercado, y supone un coste de entre 2 y 3 mil millones de dólares, presentando además una alta tasa de fracasos: nueve de cada diez moléculas llegadas a la fase clínica no superan la etapa de ensayos clínicos ni la aprobación regulatoria.

El proceso tradicional de desarrollo de fármacos implica ciertas etapas principales que incluyen el descubrimiento de dianas, la identificación de compuestos líderes que actúan sobre esas dianas y la expansión y optimización de dichos compuestos. Mediante algoritmos avanzados de aprendizaje automático (*Medical Machine Learning*, MML) y aprendizaje profundo (*Deep Learning*, DL), que involucra redes neuronales artificiales (ANN), la IA tiene la capacidad de prever la interacción de ciertas moléculas en el organismo, de detectar nuevos compuestos con posibles propiedades terapéuticas, y de perfeccionar las estructuras moleculares para aumentar su efectividad y disminuir los efectos adversos.

Así, la IA puede intervenir en las diferentes etapas del proceso de descubrimiento de fármacos de forma concreta mediante:

1. La identificación de dianas: los algoritmos de IA permiten procesar y analizar cantidades masivas de datos biológicos para identificar

proteínas, genes o enzimas que podrían ser objetivos terapéuticos.

2. La realización de simulaciones moleculares: las herramientas de IA permiten realizar simulaciones moleculares de alta precisión, lo que reduce la necesidad de pruebas físicas en laboratorios, ahorrando tiempo y costes.
3. Diseño de nuevos fármacos desde cero (*de novo*) y predicción de propiedades de los fármacos: la IA predice características como toxicidad, bioactividad y solubilidad de las moléculas, facilitando la selección de compuestos prometedores.
4. Ahorro de tiempo: la IA asumirá trabajos repetitivos que implican mucha dedicación, dejando espacio a la inteligencia humana para desarrollar ideas más complejas y creativas. Así, parece necesario formar científicos especialistas en análisis de datos (*data scientists*) e ingenieros de *software* con un conocimiento sólido de la tecnología de IA, y con una comprensión clara del objetivo de I+D, para aprovechar todo el potencial de la plataforma de IA.
5. Gemelo digital: este concepto, ya utilizado en buques de guerra, permite modelar sistemas complejos y simular sus respuestas ante diferentes situaciones. También se aplica en cirugía con la modelización 3D. La IA permitirá evaluar opciones preventivas y terapéuticas en un gemelo digital del paciente, prediciendo el resultado de la acción (¿cómo evolucionará mejor la diabetes de la paciente ABC, iniciando tratamiento con metformina o con semaglutida?). Esto conduciría a la personalización de tratamientos, ajustando las terapias a las características individuales de los pacientes, lo que se traduciría en una medicina más precisa y efectiva. Esta estrategia es relevante en enfermedades complejas como el cáncer, donde la heterogeneidad de los tumores hace que los tratamientos estándar no siempre sean efectivos para todos los pacientes.

Marco regulatorio de patentes

Un obstáculo es que los sistemas actuales de IA en gran medida operan como una "caja negra", en la que los algoritmos son solo parcialmente comprensibles para los humanos y uno de los principios básicos del sistema de patentes es que cualquier experto debe ser capaz de comprender y reproducir la patente publicada.

La clave, por tanto, estaría en cómo se aplica la IA a una situación técnica concreta. Si el uso de IA mejora una tecnología específica (como reconocimiento de imágenes médicas o el control de un robot), entonces esa aplicación concreta de la IA podría ser patentable.

Es importante trabajar en la elaboración de un marco regulatorio y legal seguro, que garantice la seguridad y eficacia de los medicamentos y la protección adecuada de las innovaciones asistidas por IA.

Desafíos en el uso de la IA en el desarrollo de fármacos

El éxito de la IA en este campo se basa en el acceso a grandes volúmenes de datos que, además, deben ser fiables. Si los datos están incompletos, son de baja calidad o tienen sesgos, los resultados producidos por la IA pueden ser inexactos o erróneos, lo que puede llevar a resultados de tratamientos ineficaces o incluso peligrosos.

Además, los modelos de IA, especialmente los basados en redes neuronales, a menudo son considerados "cajas negras" porque sus procesos internos son difíciles de interpretar. Esto puede ser problemático en el desarrollo de fármacos, donde es crucial entender cómo y por qué se toman ciertas decisiones.

Asimismo existe el potencial sesgo de: no me gusta el resultado o no es políticamente correcto. Por ejemplo, podríamos preguntarnos: ¿por qué una IA tiende a señalar a un varón de una determinada etnia cuando se le pregunta quién es el asesino en una rueda de sospechosos? La respuesta es porque en el entorno de cuyos datos se ha alimentado a esa IA, resulta ser lo estadísticamente más probable. Aunque no nos guste.

Beneficios clave

- Mayor precisión: la IA puede detectar patrones sutiles que podrían pasar desapercibidos por el análisis humano.
- Aumento de la eficiencia: la automatización de tareas repetitivas libera a los investigadores para que se enfoquen en tareas más creativas.
- Descubrimiento de nuevos conocimientos: la IA puede revelar relaciones inesperadas entre variables, lo que puede conducir a nuevos conocimientos sobre enfermedades y tratamientos.
- Medicina personalizada: la IA permite adaptar los tratamientos a las características individuales de cada paciente.

Ética y privacidad

Los investigadores tienen la responsabilidad de asesorar el grado de acceso público a la información, la sensibilidad de esta, la vulnerabilidad de los posibles afectados y el impacto y consecuencias en la investigación.

Además, la calidad de los datos, la seguridad y la fiabilidad, el acceso a los mismos, la posible presencia de sesgos o la posibilidad de manipulación personal y vigilancia exhaustiva son cuestiones a tener en cuenta por investigadores e instituciones de investigación.

CONCLUSIÓN

En resumen, la IA está transformando la investigación clínica al permitir a los investigadores analizar grandes cantidades de datos, identificar patrones complejos, acelerar el descubrimiento de nuevos tratamientos y personalizar la atención al paciente.

A medida que la tecnología continúa avanzando, podemos esperar ver aún más aplicaciones innovadoras de la IA en este campo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. McCoy LG, Manrai AK, Rodman A. Large Language Models and the Degradation of the Medical Record. *N Engl J Med.* 2024; 391(17):1561-4.
- [2]. González-Juanatey C, Anguita-Sánchez M, Barrios V, et al. Assessment of medical management in Coronary Type 2 Diabetic patients with previous percutaneous coronary intervention in Spain: A retrospective analysis of electronic health records using Natural Language Processing. *PLoS One.* 2022; 17(2):e0263277.
- [3]. Yan BP, Lai WHS, Chan CKY, et al. High-Throughput, Contact-Free Detection of Atrial Fibrillation From Video With Deep Learning. *JAMA Cardiol.* 2020; 5(1):105-7.
- [4]. Turakhia MP. Diagnosing With a Camera From a Distance-Proceed Cautiously and Responsibly. *JAMA Cardiol.* 2020; 5(1):107.
- [5]. Kohane IS. Compared with What? Measuring AI against the Health Care We Have. *N Engl J Med.* 2024; 391(17):1564-6.
- [6]. Gama F, Tyskbo D, Nygren J, et al. Implementation Frameworks for Artificial Intelligence Translation Into Health Care Practice: Scoping Review. *J Med Internet Res.* 2022; 24(1):e32215.
- [7]. Guleria A, Krishan K, Sharma V, et al. ChatGPT: ethical concerns and challenges in academics and research. *J Infect Dev Ctries.* 2023; 17(9):1292-9.
- [8]. Bedi S, Liu Y, Orr-Ewing L, et al. Testing and Evaluation of Health Care Applications of Large Language Models: A Systematic Review. *JAMA.* 2024; e2421700.
- [9]. Grupo de Expertos de Alto nivel en IA, CE. Directrices éticas para una IA fiable. Junio de 2018. <https://digitalstrategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- [10]. UNESCO. Recommendations on the Ethics of Artificial Intelligence", noviembre de 2021.
- [11]. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Carta de Derechos Digitales. https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SED_IACartaDerechosDigitales.pdf
- [12]. Comité Español de Ética de la Investigación. Recomendaciones éticas para la investigación en inteligencia artificial. Madrid: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades; 2023. <https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/cedef913-3842-4f90-9ffc-032d256125f0>

Inteligencia Artificial en el ámbito del Hospital Universitari Sagrat Cor

Intel·ligència Artificial en l'àmbit de l'Hospital Universitari Sagrat Cor

Artificial Intelligence in the scope of the Hospital Universitari Sagrat Cor

Daniel Sánchez Regaña^a, Alberto Sánchez Aranda^b, Isabel Maria Castaño Núñez^c, Mauricio Valbuena Parra^d, Mònica Soldevila Majos^c

^aDirector de Proyectos de la Dirección de Proyectos y Mejora Continua (DPMC); ^bResponsable Transformación Digital DPMC; ^cProject Manager DPMC; ^dResponsable Innovación DPMC. Barcelona- Vallès.

Palabras clave: Asistencia Sanitaria; Inteligencia Artificial; Toma de Decisiones Clínicas.

Paraules clau: Assistència Sanitària; Intel·ligència Artificial; Presa de Decisions Clínicas.

Keywords: Artificial Intelligence; Clinical Decision-Making; Delivery of Health Care.

Correspondencia: alberto.sanchez@quironsalud.es
Sánchez Regaña D, Sánchez Aranda A, Castaño Núñez IM, Valbuena Parra M, Soldevila Majos M. *Inteligencia Artificial en el ámbito del Hospital Universitari Sagrat Cor. Ann Sagrat Cor. 2024; 31(3): 132-135.*

RESUM

La intel·ligència artificial (IA) està transformant la investigació biomèdica en proporcionar eines poderoses per a l'anàlisi de dades, la predicció de malalties i el desenvolupament de tractaments personalitzats.

Es presenten les principals aplicacions d'IA que s'implementen, o que s'implementaran ben aviat, a l'Hospital Universitari Sagrat Cor, dins dels projectes d'innovació a la pràctica clínica de Quirónsalud impulsats per la DPMC conjuntament amb la Direcció.

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) está transformando la investigación biomédica al proporcionar herramientas poderosas para el análisis de datos, la predicción de enfermedades y el desarrollo de tratamientos personalizados.

Se presentan las principales aplicaciones de IA que se implementan, o que se implementarán, en breve en el Hospital Universitari Sagrat Cor, dentro de los proyectos de innovación en la práctica clínica de Quirónsalud impulsados por la DPMC junto a la Dirección.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is transforming biomedical research by providing powerful tools for data analysis, disease prediction and the development of personalized treatments.

The main AI applications that are being implemented or will soon be implemented at the Sagrat Cor University Hospital are presented, within the framework of Quirónsalud's clinical practice innovation projects promoted by the DPMC together with the Direction.

INTRODUCCIÓN

La investigación biomédica ha experimentado un cambio paradigmático con la integración de herramientas de IA. Tecnologías como el aprendizaje automático y las redes neuronales están permitiendo un análisis de datos más rápido y preciso, abordando retos complejos que antes eran inalcanzables. Además, la IA desempeña un papel clave en la mejora de la percepción, el razonamiento y la interacción en aplicaciones clínicas. Este artículo examina las aplicaciones actuales y futuras de la IA en la investigación biomédica, así como los desafíos que deben superarse para maximizar su impacto.

Para iniciar esta intervención solicité a Copilot: "¿Me puedes hacer una presentación en castellano, de 10 minutos, como si yo fuera un experto en inte-

ligencia artificial, para una mesa redonda titulada 'La inteligencia artificial en investigación biomédica?'"

Lo hizo de manera eficiente y convincente, lo que me permitió comenzar citando las principales aplicaciones actuales de la IA en la investigación biomédica, como son los modelos de aprendizaje automático, diseñados para identificar patrones en grandes conjuntos de datos; las redes neuronales, empleadas para tareas como la predicción de enfermedades y el análisis de imágenes médicas; y los modelos de lenguaje extenso (LLMs), utilizados para procesar y generar texto, facilitando tareas como la redacción de informes y el análisis de datos no estructurados.

Estas tecnologías permiten la integración de datos genómicos, clínicos y de imagen, facilitando así un enfoque multidimensional en el tratamiento de enfermedades.

Actualmente, existen ejemplos de éxito en la utilización de IA en la investigación biomédica, en la predicción de enfermedades y en la progresión de enfermedades crónicas. En el diagnóstico por imagen, la IA está suponiendo una revolución por su mayor capacidad de análisis y diagnóstico en la identificación de células tumorales en imágenes médicas. También se está implementando con éxito la IA en simulaciones de ensayos clínicos, lo que reduce el tiempo y los costos asociados con el desarrollo de nuevos tratamientos.

Sin embargo, y a pesar de sus logros, la IA enfrenta varios desafíos en la investigación biomédica. Por ejemplo, la interpretación de los resultados puede ser difícil y los modelos de aprendizaje automático pueden no ser completamente precisos. También hay problemas de privacidad y seguridad que deben abordarse al utilizar grandes conjuntos de datos médicos. Además, la disponibilidad de datos puede ser un problema, especialmente cuando se busca utilizar datos de diferentes fuentes. Por último, se requiere un elevado nivel de conocimientos para validar estos modelos de datos.

Las soluciones propuestas a estos desafíos comprenden el desarrollo de herramientas explicables de IA que permitan comprender mejor sus predicciones, la implementación de regulaciones estrictas para proteger la privacidad de los datos, la promoción de iniciativas para compartir datos

de manera ética y segura, así como el diseño de modelos que integren interpretabilidad y precisión.

La regulación de la IA, como el *Artificial Intelligence Act* en la Unión Europea, establece marcos para garantizar la seguridad, la transparencia y la conformidad de los sistemas de la IA. Las áreas de alto riesgo incluyen la biometría, la aplicación de la ley y la gestión de servicios esenciales. Estas medidas buscan equilibrar la innovación con la protección de los derechos fundamentales.

A pesar de los desafíos, hay mucho optimismo sobre el futuro de la inteligencia artificial en la investigación biomédica. Se espera que la IA se utilice cada vez más para el descubrimiento de fármacos, ya que la IA está acelerando el proceso de identificación de moléculas candidatas para nuevos medicamentos. Las herramientas de IA permiten diseñar tratamientos adaptados a las características genéticas y clínicas individuales que impulsarán, sin duda, la medicina personalizada. Además, la IA podría utilizarse para predecir los resultados de los ensayos clínicos, lo que podría acelerar el proceso de aprobación de medicamentos si lo unes a los *digital twins*. Estos modelos se pueden aplicar a copias digitales de productos, de fármacos, o de tipos de pacientes. La explicabilidad en la IA -mediante la implementación de sistemas explicables- fortalecerá la confianza y la adopción por parte de profesionales médicos y pacientes.

Aplicaciones	Ejemplos de Éxito	Desafíos	Futuro
<ul style="list-style-type: none"> Modelos de Aprendizaje automático Redes Neuronales Modelos de lenguaje extenso (LLMs) 	<ul style="list-style-type: none"> Predicción y evolución de enfermedades Simulación de ensayos clínicos Precisión en diagnóstico por imagen 	<ul style="list-style-type: none"> Interpretación de resultados Problemas de privacidad y seguridad Disponibilidad de datos 	<ul style="list-style-type: none"> Descubrimiento de fármacos Medicina personalizada Predicción de resultados clínicos Implementación de sistemas explicables

La inteligencia artificial está transformando la investigación biomédica, ofreciendo soluciones innovadoras para abordar problemas complejos. Si bien existen desafíos significativos, como la interpretabilidad y la privacidad, las soluciones emergentes están allanando el camino para su adopción masiva. Con un enfoque ético y colaborativo, la IA tiene el potencial de revolucionar la medicina, mejorando la calidad de vida y los resultados en salud a nivel global. La regulación y un diseño centrado en el usuario serán clave para maximizar sus beneficios.

A continuación, y después de esta presentación que ha realizado Copilot en 3 minutos, se presentan diferentes proyectos que o bien ya están en marcha en el Hospital Universitari Sagrat Cor, o bien se implantarán próximamente con el soporte de la Dirección del centro y Territorial junto al equipo de la Dirección de Proyectos y Mejora Continua.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO TELEFÓNICO “LOLA”

LOLA (TUCUVI) es un programa basado en la inteligencia artificial (IA) y la tecnología conversacio-



nal para mejorar el seguimiento post-urgencias de los pacientes y reducir la carga asistencial.

El seguimiento clínico de pacientes dados de alta en urgencias es crucial para evaluar su evolución y detectar posibles complicaciones. Sin embargo, este proceso no está implementado, lo que puede llevar a retrasos en la identificación de pacientes que requieren atención adicional. Lola ofrece una oportunidad para automatizar y optimizar el seguimiento clínico, mejorando la efi-

ciencia y la calidad de la atención de nuestros pacientes.

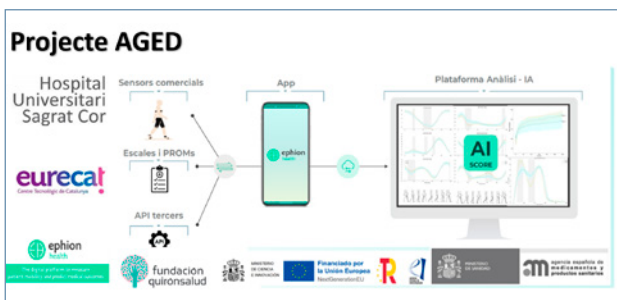
Lola contacta a los pacientes 48 horas después de su alta para realizar un cuestionario de salud estandarizado y evaluar su evolución. Los resultados se presentan en un panel de control en el Hospital que prioriza los casos según su nivel de gravedad, permitiendo a los médicos identificar de manera temprana a los pacientes que requieren mayor atención y tomar las medidas oportunas. De esta manera, los médicos priorizan la atención, y mediante una llamada a los pacientes valoran diferentes opciones como: ajustar el tratamiento, redireccionar el caso hacia una visita programada con especialistas, o solicitar que los pacientes regresen a urgencias si es necesario. En los casos de evolución favorable, se envía un informe al Portal del Paciente para informarle de que su médico está al tanto de su progreso y darle algunas indicaciones que puedan ser relevantes para su evolución.

Este proyecto piloto pretende evaluar la eficacia de esta tecnología para mejorar la calidad de la atención y el seguimiento adecuado de los pacientes 48 horas después de ser atendidos en los servicios de urgencias. En los primeros resultados ya se ha detectado una mejora del seguimiento, que ha comportado: la reducción de visitas innecesarias, la mejora de la experiencia del paciente, la eficiencia del sistema sanitario y la disminución de la carga asistencial.

AGED - EPHION FRAGILITY, UNA HERRAMIENTA PARA EL SEGUIMIENTO Y PREVENCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LA POBLACIÓN FRÁGIL

El proyecto AGED, financiado con fondos europeos, se basa en un sistema digital capaz de analizar datos de salud de pacientes frágiles y desarrollar un índice de salud subyacente mediante el aprendizaje automático. Desarrolla una solución basada en un *software as a service* (SAAS) que proporciona una única interpretación de lectura multivariable sobre la evolución de la movilidad de un paciente frágil.

Esta solución, denominada Ephion Vitality, integra múltiples sensores y variables gracias a sistemas de aprendizaje automático para determinar la eficacia de nuevos tratamientos y los resultados de los ensayos clínicos en curso en el ámbito de la fragilidad y las condiciones de salud y comorbilidad asociadas.



La nueva plataforma está destinada a evaluar el estado funcional de pacientes de edad avanzada con signos de fragilidad, así como analizar y prevenir su riesgo de caída, permitiendo monitorizar el estado funcional de pacientes de forma fácil, efectiva y objetiva mediante un novedoso indicador digital. El Hospital Universitari Sagrat Cor es el centro líder para el testeo y desarrollo de nuevas tecnologías en salud, dentro de un acuerdo firmado con Eurecat (*partner* tecnológico, a través de su Unidad de Digital Health, encargada del análisis de datos para relacionar los datos de valoración funcional con el riesgo de caída de pacientes frágiles) y su *startup* Ephion.

En el proyecto participan el Dr. Antonio Martínez, especialista en Medicina Interna; Montse Cantero, responsable de la Unidad Integral Multidisciplinar para el Abordaje de la Fragilidad y David Cruz, fisioterapeuta, del HUSC. Además, cuenta con el soporte de la Dirección de Proyectos Territorial de Quirónsalud.

ROBBIE. PREVENCIÓN MEDIANTE IA DE CAÍDAS EN HOSPITALIZACIÓN

Se está haciendo el pilotaje de esta herramienta en una unidad completa de hospitalización, para la prevención de caídas.

Robbie.AI monitoriza al paciente en tiempo real, detectando movimientos y gestos, permitiendo una monitorización precisa para la detección de caídas.

El sistema convierte la imagen en puntos y no almacena ni comparte imágenes o videos de pacientes. Una vez procesados, los fotogramas se eliminan permanentemente.



Otro proyecto que llegará es la detección de fracturas por AI, a través de Gleamer, una herramienta de ayuda para los profesionales. Gleamer solutions AI copilot BoneView ChestView BoneAge BoneMetrics - Gleamer <https://www.gleamer.ai/solutions>

EN EL APARTADO DE SMART HOSPITAL - COMMAND CENTER

Un Command Center es un centro de gestión en tiempo real que permite a los profesionales sani-

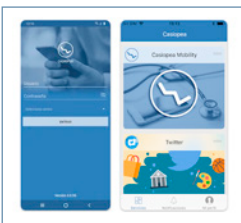


tarios controlar y optimizar los flujos de pacientes, recursos y procesos de un hospital. Inspirado en la torre de control de un aeropuerto, el Command Center funciona como un centro neurálgico que monitoriza a través de distintas pantallas, y gestiona en tiempo real las diferentes áreas o procesos críticos del hospital, integrando el área de operaciones junto al soporte en el cuidado del paciente en las áreas de urgencias, hospitalización, consultas externas y área quirúrgica.

A pesar de ser un proyecto tecnológico, el éxito del Command Center radica en la sinergia entre la tecnología de vanguardia y el talento humano. La información que se monitoriza se ha trabajado para que sea visible de forma intuitiva en paneles interactivos, de esta forma el equipo del Command Center obtiene una visión holística de la actividad hospitalaria, identificando cuellos de botella, mejorando la capacidad de anticiparse a posibles problemas y tomando decisiones estratégicas basadas en datos y análisis predictivos, para mitigarlos o evitarlos.

El Command Center no es una solución estática, sino un modelo de gestión dinámico que se adapta y evoluciona continuamente. La retroalimentación constante, la identificación de áreas de mejora y la implementación de nuevas soluciones tecnológicas son claves para su éxito a largo plazo. Próximamente, al poder hacerlo multicentro para todos los centros del territorio, este proyecto abre las puertas a un futuro donde la predicción y la personalización serán los pilares fundamentales de la atención médica de los centros.

PROYECTO SCRIBE



Por último, la inteligencia artificial de Scribe integrada dentro de Mobility analiza y sintetiza la información de la conversación entre médico y paciente sin que este tenga que transcribir nada en un ordenador.

Scribe, mediante el uso de inteligencia artificial generativa, permite la transcripción automática e interpretación de la conversación entre médico y paciente. De esta forma, a partir de la voz, se automatiza la introducción de datos en el sistema, se identifican los elementos claves para ir completando la historia clínica del paciente, se elimina toda la información que no sea relevante

o no esté relacionada con el proceso clínico. La IA extrae los datos clave y los traslada a Casiopea con un lenguaje riguroso pero natural, facilitando al facultativo la prescripción, peticiones o cumplimiento del formulario de consulta. Aunque el análisis de la charla es preciso y capaz de discernir todo dato relevante para la atención del caso, el médico siempre puede editar aquello que considere conveniente.

Este sistema permite una mayor eficiencia en el registro de consultas médicas y ayuda a los facultativos a centrarse en la atención al paciente.

Todo ello, da lugar a un nuevo modelo asistencial que fomenta una relación más cercana, optimiza significativamente el tiempo útil de la consulta y emite informes médicos de mayor calidad, que son entregados al paciente una vez revisados y validados por el facultativo, asegurando una redacción clara y sin abreviaturas para facilitar la comprensión de la situación, diagnóstico y su tratamiento, tanto por parte de los pacientes como de sus familiares.

La tecnología, aunque sigue siendo un pilar fundamental y en crecimiento en los centros de Quirónsalud, está al servicio del paciente y el profesional, pero nunca como una barrera, sino como una ayuda importantísima que agiliza y personaliza la consulta, optimizando el tiempo y mejorando la experiencia.

La evolución del modelo no solo mejora la experiencia del paciente, sino también la del médico, que puede concentrarse en lo que realmente importa. Se diferencia del modelo tradicional desde el momento en que el paciente se autoadmisiona y avisa de cuándo puede acceder directamente a la consulta, sin pasar por una sala de espera. Una vez en la consulta, el especialista revisa la historia clínica y, si es necesario, muestra los resultados de las pruebas, potenciando la transparencia y colaboración con el paciente en su propio proceso clínico.

Durante la consulta, Scribe escucha y procesa la conversación entre el médico y el paciente, sugiriendo prescripciones y pruebas basadas en la información intercambiada. El médico podrá realizar una exploración física e indicar pruebas a realizar o prescribir el tratamiento adecuado. Tras revisar las sugerencias proporcionadas por la herramienta, el facultativo valida o ajusta la información, reduciendo el margen de error en el registro de datos, que son procesados de forma estrictamente confidencial y almacenados de forma segura.

Scribe ya está implantándose en nuevos servicios y unidades de distintos centros hospitalarios del Grupo Quirónsalud de toda la geografía española, con el fin de que el proyecto, a comienzos de 2025, lo usen ya más de 8.000 médicos, lo que equivale a más del 60% de los facultativos de la compañía.

Con esta tecnología, Quirónsalud pretende la atención esté dirigida al paciente y no a los dispositivos tecnológicos. "Con 'Scribe', devolvemos el contacto visual y la atención plena al paciente", apuntan.

Algoritmo para medir la calidad de los informes de alta

Algorisme per mesurar la qualitat dels informes d'alta

Algorithm for measuring the quality of hospital discharge reports

Sandra Campos Martínez

Documentación Médica, HUSC

Palabras clave: Alta Hospitalaria; Inteligencia Artificial; Procesamiento de Lenguaje Natural; Registros Digitales de Salud.

Paraules clau: Alta Hospitalària; Intel·ligència Artificial; Presa de Decisions Clíniques; Processament del Llenguatge Natural.

Keywords: Artificial Intelligence; Electronic Health Records; Natural Language Processing; Patient Discharge.

Correspondencia: sandra.campos@quironsalud.es
Campos Martínez S. Algoritmo para medir la calidad de los informes de alta. Ann Sagrat Cor. 2024; 31(3): 136-138.

informes de alta, mejorando tanto la claridad como la cohesión de la información proporcionada.

RESUM

La qualitat dels informes d'alta hospitalària és fonamental per garantir una comunicació efectiva entre els professionals de la salut i els pacients. Aquest estudi presenta un nou algorisme basat en tècniques avançades de Processament de Llenguatge Natural (PLN), desenvolupat per transformar, avaluar i optimitzar els informes d'alta, millorant tant la claredat com la cohesió de la informació proporcionada.

ABSTRACT

The quality of hospital discharge reports is essential to ensure effective communication between healthcare professionals and patients. This study presents a new algorithm based on advanced Natural Language Processing (NLP) techniques, developed to transform, evaluate and optimize discharge reports, improving both the clarity and cohesion of the information provided.

RESUMEN

La calidad de los informes de alta hospitalaria es fundamental para garantizar una comunicación efectiva entre los profesionales de la salud y los pacientes. Este estudio presenta un nuevo algoritmo basado en técnicas avanzadas de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), desarrollado para transformar, evaluar y optimizar los

INTRODUCCIÓN

El informe clínico de alta es un documento al que tiene derecho todo paciente y que se emite al final de su proceso asistencial en un centro hospitalario. Contiene los principales datos de su historia clínica, así como toda la información esencial que debe conocer el afectado y su familia para facilitar la continuidad asistencial hasta el ámbito ambulatorio. Suele redactarlo el médico responsable de la estancia del paciente en el hospital.

Paralelamente, el informe permite evaluar la calidad de la estancia hospitalaria y supone una información necesaria para la continuidad de la asistencia del enfermo tras ser dado de alta.

La protección de datos sanitarios está regulada por la Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantía de los derechos digitales.

La Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, regula en su artículo 15 el contenido mínimo de la historia clínica de cada paciente. En el Real Decreto 1093/2010, se aprueba el conjunto mínimo de datos de los informes clínicos

en el Sistema Nacional de Salud. Así, los requisitos mínimos que debe cumplir el informe de alta serán:

- Referidos a su redacción: estar escrito a máquina o con letra claramente inteligible.
- Referidos a la identificación del hospital y unidad asistencial: nombre del establecimiento, domicilio social del mismo y teléfono; identificación, en caso de estar diferenciada, de la unidad asistencial o servicio clínico que dé el alta; nombre, apellidos y rúbrica del médico responsable.
- Referidos a la identificación del paciente: número de historia clínica del paciente y número de registro de entrada; nombre y apellidos, fecha de nacimiento y sexo del paciente, diferenciando sexo masculino (m.) o femenino (f.); domicilio postal del lugar habitual de residencia del paciente.
- Referidos al proceso asistencial: día de admisión y día de alta; motivo del alta; motivo inmediato del ingreso; resumen de la historia clínica y exploración física del paciente; diagnóstico principal; procedimientos quirúrgicos, y recomendaciones terapéuticas.

PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL (PLN) Y RECONOCIMIENTO DE ENTIDADES NOMBRADAS (NER)

¿Qué es el procesamiento de lenguaje natural? Según la definición de IBM, el procesamiento de lenguaje natural es la rama de la inteligencia artificial que dota a los ordenadores de la capacidad de entender el lenguaje hablado y escrito del mismo modo que los seres humanos. Esta tecnología ha alcanzado un alto nivel en la actualidad gracias a la aplicación de tecnologías como el *machine learning* (aprendizaje automático), el *big data*, el internet de las cosas o las redes neuronales.

El PLN permite que una máquina pueda procesar un lenguaje natural y generar respuestas automáticamente. Los primeros modelos de análisis de lenguaje natural eran simbólicos y se basaban en la codificación manual de las reglas del lenguaje. Esto permitía distinguir, por ejemplo, los tiempos y conjugaciones de los verbos y extraer el significado de la raíz. A partir de los años 90, los sistemas de PLN comenzaron a usar algoritmos de inferencia estadística para analizar otros textos y realizar comparaciones en busca de patrones.

La ventaja de los modelos estadísticos es que son más fiables a la hora de comprender nuevas palabras o de detectar errores, como por ejemplo, palabras mal escritas u omitidas por accidente. La mayoría de los sistemas actuales utilizan una combinación de modelos simbólicos y estadísticos.

Entre las aplicaciones más comunes del PLN, están el corrector ortográfico del procesador de textos o el autocorrector del teléfono, aunque puede realizar tareas mucho más complejas, como:

- La clasificación de grandes cantidades de documentos según su temática o estilo.
- El análisis de sentimientos/opinión, por ejemplo, en comentarios de redes sociales sobre productos, que permite extraer información relevante.
- La comparación de textos y la identificación de patrones o la detección de coincidencias y plagios.
- La anonimización de documentos, asegurando la privacidad de personas e instituciones.

Dentro del PLN, el Reconocimiento de Entidades Nombradas (NER – Named-Entity Recognition) permite identificar y clasificar elementos clave, lo que resulta especialmente útil en la automatización y análisis de documentación médica.

NER consiste en identificar la información clave del texto y clasificarla en un conjunto de categorías predefinidas. Identifica, etiqueta y clasifica las entidades nombradas en datos como ciudades, celebridades, marcas, etc. También reconoce y clasifica el tipo de sustantivo que representa una entidad, como lugar geográfico, persona o negocio, lo que ayuda a agrupar los temas.

En esencia, el NER es el proceso de tomar una cadena de texto (es decir, una oración, un párrafo o un documento completo) para luego identificar y clasificar las entidades que se refieren a cada categoría.

El NER es un proceso que consta de dos pasos. En primer lugar, el algoritmo debe detectar una entidad en un texto. En segundo lugar, debe categorizar la entidad detectada.

- Con el NER, un modelo de aprendizaje automático puede identificar palabras escritas de forma diferente o incorrecta para que no se excluyan durante el etiquetado.
- Los algoritmos del NER utilizan modelos estadísticos para comprender las palabras desde un punto de vista semántico y contextual. Además, los gráficos de conocimiento amplían la relación entre las entidades, lo que permite entender los datos de forma integral. Esta capacidad hace que el NER sea esencial para el análisis del sentimiento.
- Cuando los algoritmos de análisis del sentimiento calculan el sentimiento en los datos de la voz del cliente (VoC, por sus siglas en inglés), pueden asignar un valor de sentimiento a cada entidad identificada por el NER.
- Extracción de información: El NER es un primer paso crucial para extraer información útil y estructurada de grandes bases de datos no estructuradas. Los motores de búsqueda utilizan el NER para mejorar la relevancia y la precisión de sus resultados de búsqueda.

ALGORITMO NER

Los algoritmos del NER utilizan modelos estadísticos para comprender las palabras desde el punto de vista semántico y contextual. Los gráficos de conocimiento amplían aún más la relación entre las entidades y permiten entender los datos de forma integral.

El algoritmo para medir la calidad de los informes de alta tenía varios objetivos:

- Evaluar la claridad, la cohesión y la precisión de los informes.
- Identificar deficiencias en la redacción y estructura.
- Proporcionar retroalimentación automatizada para mejorar la calidad.
- Optimizar la creación de informes y auditar un mayor número de documentos clínicos.

Materiales y Métodos

En el período del 1 de enero de 2024 al 1 de octubre de 2024 se procesaron 21.405 informes, pertenecientes a tres hospitales públicos del Grupo Quirónsalud Catalunya: H.U.Sagrát Cor, H.U. General de Catalunya y Hospital Quirónsalud del Vallès.

El proceso incluyó:

- Carga de datos y eliminación de duplicados.
- Identificación de acrónimos en campos clave.
- Detección (o incorporación) de acrónimos aceptados por la SEDOM
- Corrección ortográfica.
- Verificación de terminología médica.
- Evaluación de campos obligatorios, tales como diagnóstico principal, procedimiento quirúrgico, motivo de ingreso, antecedentes, anamne-

sis, evolución, pruebas complementarias, tratamiento no farmacológico/recomendaciones, tratamiento farmacológico, recomendaciones al alta, y plan de seguimiento.

RESULTADOS

Los resultados más significativos, resumidos en la Tabla 1, en los diferentes campos clave, permitieron detectar que solo 63,89% de los informes contenían el “diagnóstico principal” correctamente cumplimentado. Tras la aplicación del algoritmo, este porcentaje aumentó hasta el 85,12%.

El campo “procedimientos”, crucial para la trazabilidad y evaluación de resultados, se cumplimentó correctamente en el 47,22% de los casos.

En algo más de la mitad de los informes, el 51,85%, se incluyó el “motivo de ingreso”, mientras que en el 69,44% se informó adecuadamente acerca de los “antecedentes médicos”, incluyendo la especificación de ausencia de antecedentes cuando correspondía.

El campo “anamnesis” incluyó información relevante en el 77,78% de los informes, aunque solo el 35,71% estaba libre de errores ortográficos y el 54,76% no incluía acrónimos.

En el 72,22% de los informes se detalló la “evolución” clínica del paciente, aunque solo el 7,69% estaba exento de errores ortográficos.

En lo que respecta al tratamiento farmacológico, estaba cumplimentado en el 53,31% de los informes.

Por último, el campo “Recomendaciones al alta”, esencial para la continuidad asistencial, se cumplimentó en el 20,37% de los informes.

Campos clave	Cumplimentación correcta	Errores gramaticales, ortográficos / acrónimos
Diagnóstico principal	63,89%	18,84%
Procedimientos	47,22%	-
Motivo del ingreso	51,85%	80,56%
Antecedentes médicos	69,44%	-
Anamnesis	77,78%	64,29% / 45,24%
Evolución	72,22%	92,31%
Tratamiento farmacológico	53,31%	-
Recomendación al alta	20,37%	-

El uso del algoritmo arrojó resultados significativos en:

- Claridad y precisión: incremento en la calidad narrativa de los informes mediante retroalimentación automatizada.
- Cumplimiento normativo: mejora en la proporción de campos obligatorios, informando adecuadamente.
- Estandarización: reducción de inconsistencias en la terminología médica mediante la valida-

ción de acrónimos aceptados por la SEDOM y mayor uniformidad en los datos.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este algoritmo representa un avance crucial en la mejora de la calidad de los informes de alta hospitalaria. No solo permite una revisión más eficiente y precisa, sino que también fortalece la comunicación entre el personal médico y los pacientes. Esta herramienta se posiciona como un recurso indispensable para optimizar la gestión de información clínica y garantizar estándares más altos en la documentación médica

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Liu L, Perez-Concha O, Nguyen A, et al. Identifying Australian hospital discharge summaries: An end-to-end framework using ensemble of deep learning models. *J Biomed Inform.* 2022; 135:104215.
- [2]. Tan HX, Teo CHD, Ang PS, et al. Combining Machine Learning with a Rule-Based Algorithm to Detect and Identify Related Entities of Documented Adverse Drug Reactions on Hospital Discharge Summaries. *Drug Saf.* 2022; 45(8):853-862.
- [3]. Rinott R, Torresani M, Bertulli R, et al. Automatic detection of inconsistencies between free text and coded data in Sarcoma discharge letters. *Stud Health Technol Inform.* 2012; 180:661-6.
- [4]. Ramanan SV, Radhakrishna K, Waghmare A, et al. Dense Annotation of Free-Text Critical Care Discharge Summaries from an Indian Hospital and Associated Performance of a Clinical NLP Annotator. *J Med Syst.* 2016; 40(8):187.
- [5]. Yang H. Automatic extraction of medication information from medical discharge summaries. *J Am Med Inform Assoc.* 2010; 17(5):545-8.
- [6]. Nath N, Lee SH, Lee I. NEAR: Named entity and attribute recognition of clinical concepts. *J Biomed Inform.* 2022; 130:104092.
- [7]. Salmon C, O’Conor R, Singh S, et al. Characteristics of outpatient clinical summaries in the United States. *Int J Med Inform.* 2016; 94:75-80.
- [8]. Doan S, Bastarache L, Klimkowski S, et al. Integrating existing natural language processing tools for medication extraction from discharge summaries. *J Am Med Inform Assoc.* 2010; 17(5):528-31.
- [9]. Wu Y, Denny JC, Rosenbloom ST, et al. A comparative study of current Clinical Natural Language Processing systems on handling abbreviations in discharge summaries. *AMIA Annu Symp Proc.* 2012; 2012:997-1003.
- [10]. Were MC, Gorbachev S, Cadwallader J, et al. Natural language processing to extract follow-up provider information from hospital discharge summaries. *AMIA Annu Symp Proc.* 2010; 2010:872-6.
- [11]. Klug K, Beckh K, Antweiler D, et al. From admission to discharge: a systematic review of clinical natural language processing along the patient journey. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2024; 24(1):238.



Formación, Humanismo e Inteligencia Artificial en la educación médica

Formació, Humanisme i Intel·ligència Artificial a l'educació mèdica
Training, Humanism and Artificial Intelligence in Medical Education

Albert Isidro Llorens

Jefe de Estudios y Director de Docencia, Hospital Universitario Sagrat Cor

Palabras clave: Educación Médica; Estudiantes, Área de la Salud; Inteligencia Artificial.

Paraules clau: Educació Mèdica; Estudiants, Àrea de la Salut; Intel·ligència Artificial.

Keywords: Artificial Intelligence; Education, Medical; Students, Health Occupations.

Correspondencia: aisidro@quironsalud.es

Isidro A. Formación, Humanismo e Inteligencia Artificial en la educación médica. Ann Sagrat Cor. 2024; 31(3): 139-141.

RESUM

La intel·ligència artificial (IA) està redefinint la investigació mèdica i la pràctica clínica, oferint eines que acceleren el desenvolupament de noves teràpies, optimitzen el reclutament de pacients, personalitzen els tractaments i milloren la prevenció i el diagnòstic de malalties. Això obliga a preparar els professionals sanitaris tant en coneixements mèdics com en pensament crític, a més a més d'ètica professional. La IA ha de ser una eina al servei del pacient, no a l'inrevés.

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) está redefiniendo la investigación médica y la práctica clínica, ofreciendo herramientas que aceleran el desarrollo de nuevas terapias, optimizan el reclutamiento de pacientes, personalizan los tratamientos y mejoran la prevención y el diagnóstico de enfermedades. Ello obliga a preparar a los profesionales sanitarios tanto en conocimientos médicos como en pensamiento crítico, además de ética profesional. La IA debe ser una herramienta al servicio del paciente, que no al revés.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is redefining medical research and clinical practice, offering tools that accelerate the development of new therapies, optimize patient recruitment, personalize treatments and improve disease prevention and diagnosis. This requires health professionals to be trained in both medical knowledge and critical thinking, as well as professional ethics. AI should be a tool at the service of the patient, not the other way around.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) no es una tecnología nueva. Algunas tecnologías inteligentes existen desde hace décadas, pero los avances tecnológicos que favorecen la rapidez en el procesamiento de grandes cantidades de datos han permitido su generalización en los últimos años. El lanzamiento de GPT-2, GPT-3 y GPT-4, los LLM de OpenAI, siguió siempre el mismo patrón: entrenamiento en centros de datos cada vez más grandes y potentes. Cada modelo ha sido notablemente mejor que el anterior, lo que nos enfrenta a la necesidad de evaluar la IA como una tecnología disruptiva de nuestra práctica clínica que debemos integrar.

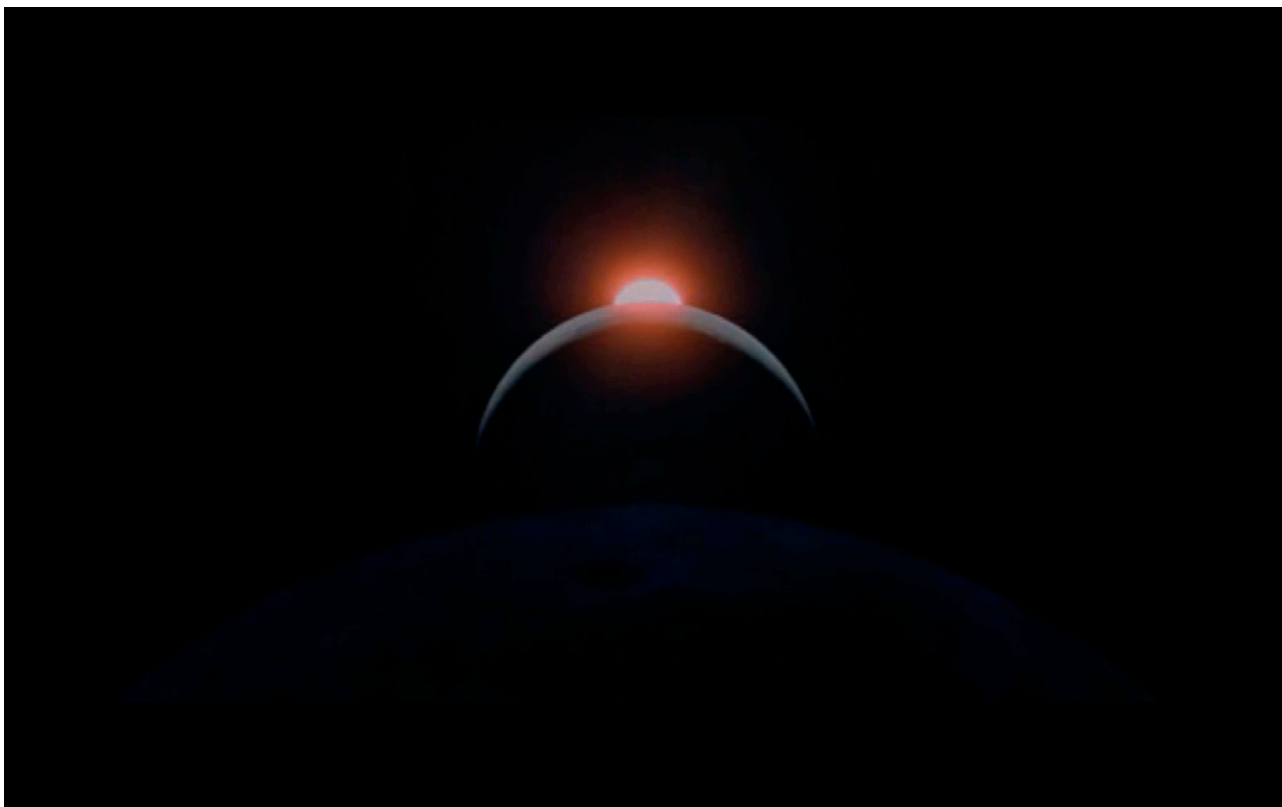
En este sentido, el VIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Formación Sanitaria Especializada (SEFSE), que tuvo lugar del 23 al 25 de octubre en Pamplona, se celebró bajo el lema: "Formación, Humanismo e Inteligencia Artificial". Allí, se analizó el impacto de la IA en la forma-

ción de especialistas y en la práctica clínica bajo el prisma del humanismo.

Se dedicaron dos mesas oficiales al tema. El 12% de las comunicaciones presentadas en el Congreso incorporó la IA como tema de estudio. Como no podía ser de otra forma, la conferencia de clausura se titulaba: "Inteligencia artificial: lo bueno, lo malo y lo realista" y fue impartida por Nicanor H. Bustince Sola, catedrático de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial.

Todo ello evidencia la necesidad de preparar a los profesionales médicos para que enfrenten los retos sociales, económicos y tecnológicos actuales. La IA puede ser una herramienta transformadora y los programas de formación han de integrar dicha tecnología, lo que requiere formadores con competencias específicas en computación e IA.

Además, la aparición de la IA obliga a los profesionales sanitarios a una sólida formación en pensamiento crítico, y a poseer profundos conocimientos médicos para la toma de decisiones,



HAL 9000. Era muy inteligente y muy artificial pero... los mató a todos.

ya que la IA está entrenada para “dar respuestas, para responder” aunque... las respuestas que proporciona pueden ser coherentes, pero no veraces.

Es responsabilidad de los facultativos entender las bases de funcionamiento de la IA para poder enfatizar sus beneficios sin subestimar sus riesgos y limitaciones.

En el proceso formativo, la IA obliga al residente a formularse preguntas críticas relevantes que guían su propio aprendizaje y, por tanto, el manejo clínico fiable y seguro de sus pacientes.

Además del campo educativo, el potencial de la IA en la investigación, los diagnósticos y la terapéutica pone de relieve la necesidad de una práctica clínica segura y adecuada con tres aspectos confluyentes e inseparables: la evidencia científica basada en el riesgo/beneficio de un tratamiento, la prueba diagnóstica o procedimiento, las características del paciente: sus valores y preferencias, y los recursos disponibles.

FORMACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Las instituciones educativas ya han desplegado una impresionante oferta formativa para adaptarse a la nueva realidad.

Esta tendencia ya era una realidad en universidades pioneras extranjeras, y actualmente al menos 20 universidades españolas cuentan con grados sobre inteligencia artificial. La mitad de esos estudios podrían catalogarse de generalistas, ya que su nombre es simplemente ‘Grado en

Inteligencia Artificial’. Hablamos de la Universidad Politécnica de Cataluña, la Autónoma de Barcelona, la Rey Juan Carlos, la de Santiago de Compostela, la de Alicante, la del País Vasco, la de Coruña, la de Granada, la de Sevilla y CUNEF.

Además, hay otro grupo de universidades que ofrece grados donde la inteligencia artificial comparte protagonismo con otras disciplinas. La opción más popular es combinarla con una ingeniería. En muchos casos, además, estos grados cuentan con asignaturas acerca de elementos éticos, jurídicos y sociales relacionados con la inteligencia artificial.

En la práctica clínica, la mayoría de los cursos que se ofertan se centran en el manejo de los datos clínicos, en la ingeniería de datos.

Sin embargo, los profesionales de la salud somos conscientes de que el uso de la IA se está ampliando, sobre todo en el diagnóstico y pruebas diagnósticas. Y ello nos obliga a conocer a fondo la IA para poder enfatizar los beneficios sin subestimar sus limitaciones. Por ello, es importante adaptar la IA a contextos clínicos específicos que permiten maximizar su utilidad en la formación. Todo esto, sin olvidar la formación sobre los riesgos que su implementación puede acarrear y la necesidad de supervisión ética.

Precisamente en el marco del Congreso de la SEFSE, se presentaron unas comunicaciones que evaluaban la percepción del impacto de la IA: una encuesta entre residentes y otra entre profesionales en ejercicio. Estas comunicaciones tuvieron resultados similares, ya que en ambas el porcen-

taje de encuestados que consideraba que la IA no influiría en el futuro de la profesión fue del 61% aprox., frente a un 20% que consideraba que influiría parcialmente, y un 20% de residentes que opinaba que la IA sería capaz de substituirlos en el futuro. Además, un pequeño porcentaje afirmaba haber utilizado herramientas de IA durante la residencia, aunque solo el 11% declaró haber recibido formación en IA.

CONCLUSIÓN

Ante la IA, la ética de la persona toma un protagonismo principal.

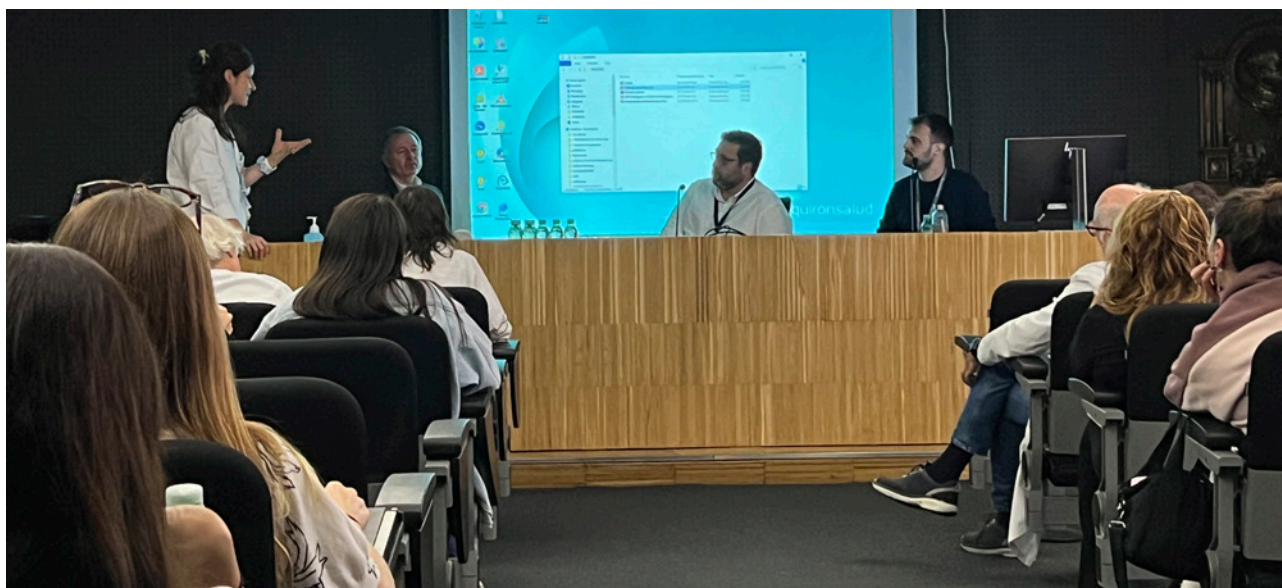
Debemos formar a los profesionales para garantizar que su aplicación sea beneficiosa y respetuosa con el paciente, evitando riesgos y salvaguardando su intimidad. A la vez, la IA debe ser fiable, robusta y técnicamente bien diseñada.

La utilización clínica de la IA ofrece unos resultados que pueden ser veraces y sumamente útiles, pero es importante recordar que carecen de empatía y no tienen capacidad de consideración de los valores y prioridades del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Sami A, Tanveer F, Sajwani K, et al. Medical students' attitudes toward AI in education: perception, effectiveness, and its credibility. *BMC Med Educ.* 2025; 25(1):82.
- [2]. Rjoop A, Al-Qudah M, Alkhasawneh R, et al. Awareness and Attitude Toward Artificial Intelligence Among Medical Students and Pathology Trainees: Survey Study. *JMIR Med Educ.* 2025; 11:e62669.
- [3]. Hui Z, Zewu Z, Jiao H, Yu C. Application of ChatGPT-assisted problem-based learning teaching method in clinical medical education. *BMC Med Educ.* 2025; 25(1):50.
- [4]. Drevitska OO, Butska LV, Drevytskyi OO, et al. Comparison of the experience and perception

- of artificial intelligence among practicing doctors and medical students. *Wiad Lek.* 2024; 77(11):2148-53.
- [5]. El-Sayed BKM, El-Sayed AAI, Alsenany SA, et al. The role of artificial intelligence literacy and innovation mindset in shaping nursing students' career and talent self-efficacy. *Nurse Educ Pract.* 2025; 82:104208.
 - [6]. Issa WB, Shorbagi A, Al-Sharman A, et al. Shaping the future: perspectives on the Integration of Artificial Intelligence in health profession education: a multi-country survey. *BMC Med Educ.* 2024; 24(1):1166.
 - [7]. Whitrock JN, Pratt CG, Carter MM, et al. Does using artificial intelligence take the person out of personal statements? We can't tell. *Surgery.* 2024; 176(6):1610-6.
 - [8]. Masters K, Herrmann-Werner A, Festl-Wietek T, et al. Preparing for Artificial General Intelligence (AGI) in Health Professions Education: AMEE Guide No. 172. *Med Teach.* 2024; 46(10):1258-71.
 - [9]. Gan W, Ouyang J, Li H, et al. Integrating ChatGPT in Orthopedic Education for Medical Undergraduates: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2024; 26:e57037.
 - [10]. Thomae AV, Witt CM, Barth J. Integration of ChatGPT Into a Course for Medical Students: Explorative Study on Teaching Scenarios, Students' Perception, and Applications. *JMIR Med Educ.* 2024; 10:e50545.
 - [11]. Li TP, Slocum S, Sahoo A, et al. Socratic Artificial Intelligence Learning (SAIL): The Role of a Virtual Voice Assistant in Learning Orthopedic Knowledge. *J Surg Educ.* 2024; 81(11):1655-66.
 - [12]. Tolentino R, Baradaran A, Gore G, et al. Curriculum Frameworks and Educational Programs in AI for Medical Students, Residents, and Practicing Physicians: Scoping Review. *JMIR Med Educ.* 2024; 10:e54793..
 - [13]. Tangadulrat P, Sono S, Tangtrakulwanich B. Using ChatGPT for Clinical Practice and Medical Education: Cross-Sectional Survey of Medical Students' and Physicians' Perceptions. *JMIR Med Educ.* 2023; 9:e50658.

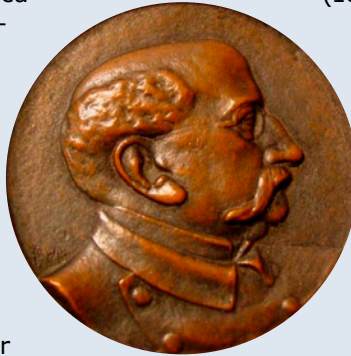


Premi Dr. Cardenal

Salvador Cardenal i Fernández (València, 1.IX.1852 – Barcelona, 23. IV. 1927)

És un dels metges més representatius de la "generació de savis", així anomenada per Laín Entralgo. Creador de l'escola catalana de cirurgia i, sens dubte, introductor a Espanya de les tècniques antisèptiques i asèptiques, així com un dels iniciadors de la cirurgia gastrointestinal i traumatològica.

Cardenal seguirà al llarg de la vida amb el costum d'assistir a les clíniques més prestigioses d'Europa. En tornar de visitar eminents professors en diversos camps quirúrgics, es va iniciar l'època més fructífera de Cardenal. Va ingressar com a cirurgià de número a l'Hospital de Nuestra Señora del Sagrado Corazón de Jesús (1879). Quan es va construir un edifici de nova planta, projectat per a tres-



cents llits, d'acord amb la tecnologia de l'època, se li va encarregar la direcció del mateix (1883), i hi va mantenir tota la seva activitat quirúrgica fins a la seva mort. Aquest hospital en honor seu es va denominar durant el trienni de la nostra guerra civil (1936-1939) Hospital Cardenal.

- 1893 – 1895. President de l'Acadèmia i Laboratori de Ciències Mèdiques de Catalunya.
- 1901 – 1910. President de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya.
- 1890. Membre honorari del Royal College of Surgeons of England (Reial Col·legi de Cirurgians d'Anglaterra).
- 1922. Catedràtic honorari de la Universitat de Barcelona.

PREMIS DR. CARDENAL 2024

La II Jornada d'Investigació de l'HUSC es va clausurar amb l'entrega dels **Premis Dr. Cardenal 2024**.

En la categoria de Publicacions, el Premi Dr. Cardenal ha estat per **Javier Bara Casaus**, pel seu treball *Accuracy of dental implant placement with or without the use of a dynamic navigation assisted system: A randomized clinical trial*.



Tengo la enorme satisfacción de haber recibido el Premio Cardenal de Investigación del Hospital Sagrat Cor en su segunda edición.

Debo agradecer enormemente a todo el equipo que me acompaña y que ha hecho posible esta realidad, sin ellos no lo hubiese conseguido.

Por otro lado, el Hospital Universitario Sagrat Cor crea unas condiciones que nos han permitido realizar la investigación, y que van más allá de un simple reconocimiento. Estamos trabajando en un Hospital Universitario con tradición docente e investigadora, pero además existe una familia que nos ayuda en este apartado, con María José Sánchez en la biblioteca proporcionándonos el material bibliográfico preciso en un tiempo record, María del Mar Martí con su apoyo en los trabajos de investigación, el Dr. Albert Isidro con su inquietud docente y otras muchas personas que hacen posible y nos facilitan el trabajo. Además, contamos con un CEIm (Quiron Salud

Cataluña) que apoya la investigación de nuestro centro y además dispone el Grupo de traductores especializados para que nuestra labor se pueda remitir a revistas de un elevado nivel. Por supuesto, contamos con el Dr. Jordi Delás que hace una tarea inconmensurable desde hace muchos años con nuestra querida Revista de Anales del Sagrat Cor, donde es posible difundir y publicar artículos de interés clínico, que de otro modo quedarían en el ostracismo.

Debo reconocer que me siento muy orgulloso y satisfecho de formar parte de esta gran familia y que animo a los jóvenes que nos acompañan para que sean futuros motores de todas estas actividades, permitiendo que nuestro hospital mantenga una buena salud y sea un estímulo para el crecimiento personal y profesional de sus trabajadores.

Dr. Javier Bara Casaus

El Premi Dr. Cardenal en la categoria de Comunicacions ha estat per **Imán Yazbeck Morell**, i el seu treball *Impacto de la pandemia por COVID-19 en la soledad y fragilidad del paciente mayor*.



Els finalistes han estat:



PUBLICACIONES

Arandes-Marcocci J, Quintana-Codina M, Altermir A, Carrera-Morodo M, Sola Casas MA. Functional and aesthetic results of plicature and forced approximation technique for surgical defect closure: a prospective observational study. *Australas J Dermatol.* 2023; 64(3):e274-e277.

Jericó C, Zalba-Marcos S (...) Subirà M, et al. Relationship between ABO Blood Group Distribution and COVID-19 infection in patients admitted to the ICU: a multicenter observational Spanish study. *J Clin Med.* 2022;11:3042

COMUNICACIONES

Vázquez Gracia C, Isidro Llorens A, Armentano N. Estudio paleopatológico de un individuo parcial con anquilosis de rodilla de la Cataluña del siglo XII. [comunicación oral]. CONGRESO INTERNACIONAL de Paleopatología. 2022.

Cantero Cano M. González Otermin S, et al. ¿Cómo debe ser un líder? Visión del personal asistencial del HUSC, uso de la herramienta dinamizadora: «Management Colors». *CONGRESO NACIONAL ANDE, Asociación Nacional Enfermeras Gestoras.*

Servicio de dermatología, HUSC. Octubre 2023

Los errores médicos

Els errors mèdics

Medical mistakes

Profesor José María Mascaró Ballester

Real Academia de Medicina de Cataluña

El mes de Diciembre nos dejó, a los 92 años, nuestro Maestro, el Profesor José María Mascaró Ballester.

El Profesor Mascaró ha sido una de las grandes figuras de la Dermatología nacional e internacional. Maestro y amigo, aceptó nuestra invitación a hacer una conferencia magistral sobre "Errores de Dermatología". El Servicio de Dermatología HUSC, en el que me incorporé en el año 1976 y trabajé hasta el 2012, no hubiese llegado hasta la actualidad sin el apoyo del profesor Mascaró a la nominación de "Unidad Docente". La responsabilidad y estímulo en la formación MIR, y de 96 dermatólogos nacionales e internacionales han marcado nuestra vida profesional.

Els Annals del Sagrat Cor quieren rendir homenaje al Profesor Mascaró con su última Conferencia Magistral.

Dr. Pablo Umbert

Hace unos cuarenta años, leí con interés un libro titulado *Los Errores Judiciales* del famoso abogado francés René Floriot, considerado como el mejor penalista y abogado del siglo XX. Es un estudio muy interesante cuyos razonamientos son muy acordes con nuestra presentación del porqué y el cómo de estas situaciones equívocas. El ejemplo de uno de estos errores históricos es el del capitán Alfred Dreyfus condenado por espionaje y después reconocido inocente e indultado. Este proceso y otros continúan siendo objeto de tesis jurídicas.

Podríamos decir que equivocarse no es solamente un hecho frecuente (*errare humanum est*), sino que es propio de la naturaleza. Se admite la existencia de errores particulares dentro del desorden general de las cosas. Por ejemplo, en patología observamos la proliferación celular anárquica de un tumor maligno que acaba con el individuo. O, también existen fenómenos cósmicos que acaban destruyendo una estrella. Por tanto, en la naturaleza, los errores se repiten y se multiplican a pesar de que existen mecanismos capaces de repararlos. Nosotros mismos podemos equivocarnos con implicaciones no deseadas.

En los errores médicos y sus consecuencias, nos centramos en los que se refieren al diagnóstico y los tratamientos.

Resumiré brevemente las causas del error médico:

1. Ausencia de conocimientos inexistentes, desafortunadamente, en el momento presente. No hay responsabilidad. El error es fruto del tiempo. Equivocarse buscando las soluciones posibles no conlleva posibles culpabilidades.
2. Ausencia de conocimiento, por falta de actualización o falta de formación. El conocimiento existe, pero el médico lo ignora. Su formación no ha sido satisfactoria y no tiene los conocimientos por diversas circunstancias, a diferencia de otros compañeros. El profesional debe de tener una formación continuada que paulatinamente irá diluyéndose en sus conocimientos si no los mejora. Es relativamente frecuente prescribir medicaciones novedosas, que están bien establecidas, pero sin olvidar las posibles interacciones y posibles efectos secundarios.
3. Utilización incorrecta del conocimiento. El conocimiento existe y está bien establecido,

"Todos nos equivocamos. El médico no debe caer en la ilusión de su infalibilidad ni justificar sus errores como falta de experiencia. Tampoco debería recurrir a una medicina defensiva, ya que esta no solo resulta ineficaz para sus pacientes, sino que además lo aleja de una práctica consciente y responsable."

pero el profesional no lo utiliza como debería. Se sabe cuál es el diagnóstico y el mecanismo patogénico. El ejemplo sería la posible prescripción de un medicamento, que es omitido por consideraciones diversas.

4. El conocimiento existe pero se sustituye por la intuición. Entramos en la problemática discutible del criterio individual. Antaño era un argumento de peso. El médico conoce los exámenes y procedimientos que deberían utilizarse para afianzar el diagnóstico y tratamiento, pero en lugar de ello, se abstiene. Las razones pueden ser muchas: la edad del paciente, los desplazamientos difíciles, etc. La actitud conservadora no es necesariamente criticable y debemos ser respetuosos con la opinión de otros compañeros. Sin embargo, el paciente puede perder la oportunidad de mejoría o curación que sí hubiese tenido de haber sido tratado correctamente. La experiencia personal, en ocasiones no coincide con la actual medicina. Además, en caso de discordancia, la experiencia de varios acostumbra a ser más valiosa que la individual.
5. Decisión errónea que puede deberse a varios factores:
 - Mal planteamiento inicial por falta de datos o insuficiencia de datos. De aquí, el riesgo de visitas ambulatorias rápidas o telefónicas. La presión asistencial favorece esta posibilidad de error.
 - Mala selección entre las diferentes opciones.
 - Mala valoración del binomio riesgo/beneficio.
 - No rectificar decisiones o diagnósticos equivocados, persistiendo en el tratamiento ineficaz. No se escucha al paciente que recalca de la ineficacia del tratamiento, a pesar de seguir correctamente sus indicaciones. Los pacientes agradecen las rectificaciones y lo interpretan como un signo de sabiduría del médico.
 - Decisión errónea: exceso de exploraciones, en ocasiones con riesgos innecesarios. Tratamientos prolongados contraindicados como ocurre con los antibióticos u otros fármacos, cuando la afección se resuelve en pocos días o sin tratamiento, como ocurre en los procesos virales.
 - Decisión errónea por razonamiento equivocado. Los razonamientos deben ser verosímiles y estar fundamentados por los mecanismos fisiopatológicos o la acción de las moléculas farmacológicas. El resultado de una prueba no debe determinar el diagnóstico. La correlación clínico-patológica es mandatoria.
 - Decisión rígida por falta de flexibilidad en el criterio. Aunque lo más frecuente es la regla, las excepciones son posibles.
 - Falta de actuación adecuada a pesar de conocer el procedimiento o tratamiento idóneo. Esto puede deberse a la ausencia de seguimiento y control de la evolución del paciente. Un tratamiento es efectivo no

solo en su fase inicial, sino también en la monitorización y ajuste posterior, especialmente en enfermedades crónicas.

- Por una valoración equivocada de las consecuencias de un tratamiento con posibles riesgos secundarios, especialmente quirúrgicos, que deben ser discutidos con el paciente.
- Por acción retardada. Hay múltiples ejemplos. Un caso: se observa un herpes zóster facial en una persona mayor, pero no se le prescribe un tratamiento antiviral inmediato por posible toxicidad renal, lo que puede derivar en complicaciones como una parálisis facial. La medicina defensiva no tiene en cuenta lo que le conviene mejor al paciente

Aspectos éticos de error médico

Cabe considerar dos aspectos: en primer lugar, ¿cuándo se da cuenta el médico de su error? En segundo lugar, ¿qué debe hacer cuando descubre el error de un compañero?

En el primer caso: corregir el error propio o del compañero, parando el tratamiento y contrarrestando las consecuencias negativas. En el segundo caso, es difícil si no existe una relación profesional de confianza ya que puede iniciar una discusión en la que deberá intervenir una tercera opinión, generalmente un académico experto en el tipo de patología, como puede ser una enfermedad ampollosa atípica o un tumor difícil de etiquetar o tratar.

Lo ideal es compartir nuestra opinión con el otro compañero. Decir la verdad al paciente preceptivo. No es ético decir medias verdades.

Referente al error de un compañero, es conveniente comunicarse y darle las razones de su error con simplicidad y modestia, a pesar de que pueda crearnos enemistades. Decir la verdad nunca es intrínsecamente malo y, por lo tanto, es lo recomendable.

Aspectos médicos legales

La intuición no tiene una base científica exacta. Aunque es una cualidad valiosa, también conlleva un alto riesgo de error. Sin embargo, la medicina actual, y aún más la del futuro, se fundamenta en la evidencia, los algoritmos y las estadísticas. La capacidad de la inteligencia emocional continúa siendo valiosa en nuestra profesión y la mejoramos con la experiencia. Debemos aprender cada día más con nuestro hacer médico y reconocer las áreas donde podemos tener posibles dificultades. Estas pueden prevenirse con una comunicación directa que implica una relación óptima entre paciente y médico.

Aspectos psicológicos del error médico

Las causas son múltiples y diversas. Las consecuencias psicológicas para el paciente y para el

médico son muy tóxicas, creándose un estado ansioso severo.

Para finalizar, recordemos una frase del ilustre abogado francés René Floriot: "El hombre más honrado y respetado puede ser víctima de la justicia. Un buen padre, un buen marido puede tener la fatalidad de pasar injustamente de deshonesto e incluso como criminal. Esto sucede y lleva un nombre de error judicial."

Podemos cambiar la frase y aplicarla en nuestro artículo: "Podemos encontrarnos médicos en la causa de un error médico cierto o falsamente considerado".

El error no puede originar sentimientos de culpa con procedimientos legales, inhabilitación profesional y condena.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Florit R. Les erreurs judiciaires. Paris: Flammarion, 1968.
- [2]. Lain Entralgo P. El diagnóstico médico. Historia y teoría. Barcelona: Salvat, 1988.
- [3]. Mascaró JM. El futuro de la Dermatología. Conjeturas sobre el horizonte tecnológico. Actas Dermatosifilogr. 2000; 91:239-43.
- [4]. Mascaró JM. Ética y estética en dermatología cosmética (Coloquio sobre normas y derecho a una juventud aparente). Actas Dermatosifilogr. 2001; 92:124-6.
- [5]. Pascal B. Pensées. Fragments polémiques: Section XV, Copie 226, 883 et les figuratifs. Section X, copie 31, 648. Paris: Livre de poche, 1972.
- [6]. Penson RT, Svendsen SS, Chabner BA, et al. Medical mistakes: a workshop on personal perspectives. Oncologist. 2001; 6(1):92-9.
- [7]. Reason J. Human error. Cambridge: Cambridge Univ Press, 1991.

- [8]. Rosner F, Berger JT, Kark P, et al. Disclosure and prevention of medical errors. Committee on Bioethical Issues of the Medical Society of the State of New York. Arch Intern Med. 2000; 160(14):2089-92.
- [9]. Wu AW, Cavanaugh TA, McPhee SJ, et al. To tell the truth: ethical and practical issues in disclosing medical mistakes to patients. J Gen Intern Med. 1997; 12(12):770-5.



El Profesor J.M. Mascaró y el Profesor Pablo Umberto.

El Hospital Sagrat Cor, ha sido acreditado por la *Direcció General d'Universitats del Departament de Recerca i Universitats (Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya)* como hospital universitario de la Universidad de Barcelona. Este reconocimiento avala la calidad de los servicios asistenciales y el compromiso con la docencia y la investigación, el que hasta ahora tenía la condición de hospital asociado a la UB. La obtención de este reconocimiento ha sido obtenida juntamente con el Hospital de Mollet. Con estas dos incorporaciones, la Universidad de Barcelona dispone de siete hospitales universitarios: el Hospital Clínico de Barcelona, el Hospital de Bellvitge, el Hospital Sant Joan de Déu, el Hospital Mutua de Terrassa, el Complejo Hospitalario Moisès Broggi y, ahora, el Hospital de Mollet y el Hospital Sagrat Cor.

No ha sido una labor fácil, y lo puedo decir en primera persona, puesto que los tramites han durado casi cuatro años de acreditación y negociación. La noticia nos fue avanzada durante la reunión con el Dr. Guardia, Rector de la UB.

Nuestro hospital recibe más de 450 alumnos por año de la UB en los grados de Medicina, Enfermería, Psicología y Farmacia. Así como es sede, desde hace 5 años, de dos asignaturas optativas del Grado de Medicina con 4ETCS cada una.

Por todo lo anteriormente dicho, creo que es un deber ineludible felicitar a todo el personal sanitario y, a las distintas direcciones, por este gran logro.

Albert Isidro
Jefe de Estudios y director de Docencia

CURS ACREDITAT

Introducció a la recerca per a professionals de la salut

18 i 25 de març; 1, 8 i 22 d'abril

El curs es desenvolupa en forma de classes teòric-pràctiques. A partir d'una classe magistral amb la presentació del temari, per part dels docents es conduirà el curs de manera pràctica. Es donarà accés a internet (wifi) als alumnes perquè puguin anar fent la pràctica de manera simultània a les classes i d'aquesta manera, que l'alumne s'iniciï fent cerques de literatura accedint a bases de dades i eines d'intel·ligència artificial de codi obert disponibles on-line. Cada alumne anirà dissenyant el seu projecte un temps a la classe i la resta mitjançant treball autònom.

PROGRAMA DEL CURS

18 de març

Docent ▶ **Maria del Mar Martí**

09:30 Estructura del projecte de recerca

11:30 Descans

11:45 Ètica de la recerca

12.30 La redacció científica. Eines d'intel·ligència artificial dissenyades per fer suport a la redacció i traducció del projecte.

25 de març

Docent ▶ **Maria José Sánchez**

09:30 Eines de cerca tradicionals i d'Intel·ligència Artificial (Perplexity i Elicit)

11:30 Descans

11:45 Execució d'exercicis pràctics

1 d'abril

Docent ▶ **Eduardo González**

10:00 Desenvolupament del projecte de recerca

11:30 Descans

11:45 Tipus d'estudi de recerca d'observacionals a experimentals

8 d'abril

Docent ▶ **Eduardo González**

10:00 Estadística Bàsica descriptiva i introducció a la probabilitat

11:30 Descans

11:45 Estadística bàsica inferencial paramètrica i no paramètrica (robusta)

22 d'abril

Docents ▶ **M^a José, Maria del Mar i Eduardo**

10:30 Presentació projectes recerca

Inscripcions ▶ sergi.yague@quironsalud.es | gemma.sole@quironsalud.es

CURS ACREDITAT

Introducció a la recerca per a professionals de la salut

18 i 25 de març; 1, 8 i 22 d'abril



Activitat acreditada pel Consell Català de Formació Contínua de les Professions Sanitàries -
Comisión de Formación Continuada del Sistema Nacional de Salud · **3,4 crèdits.**

