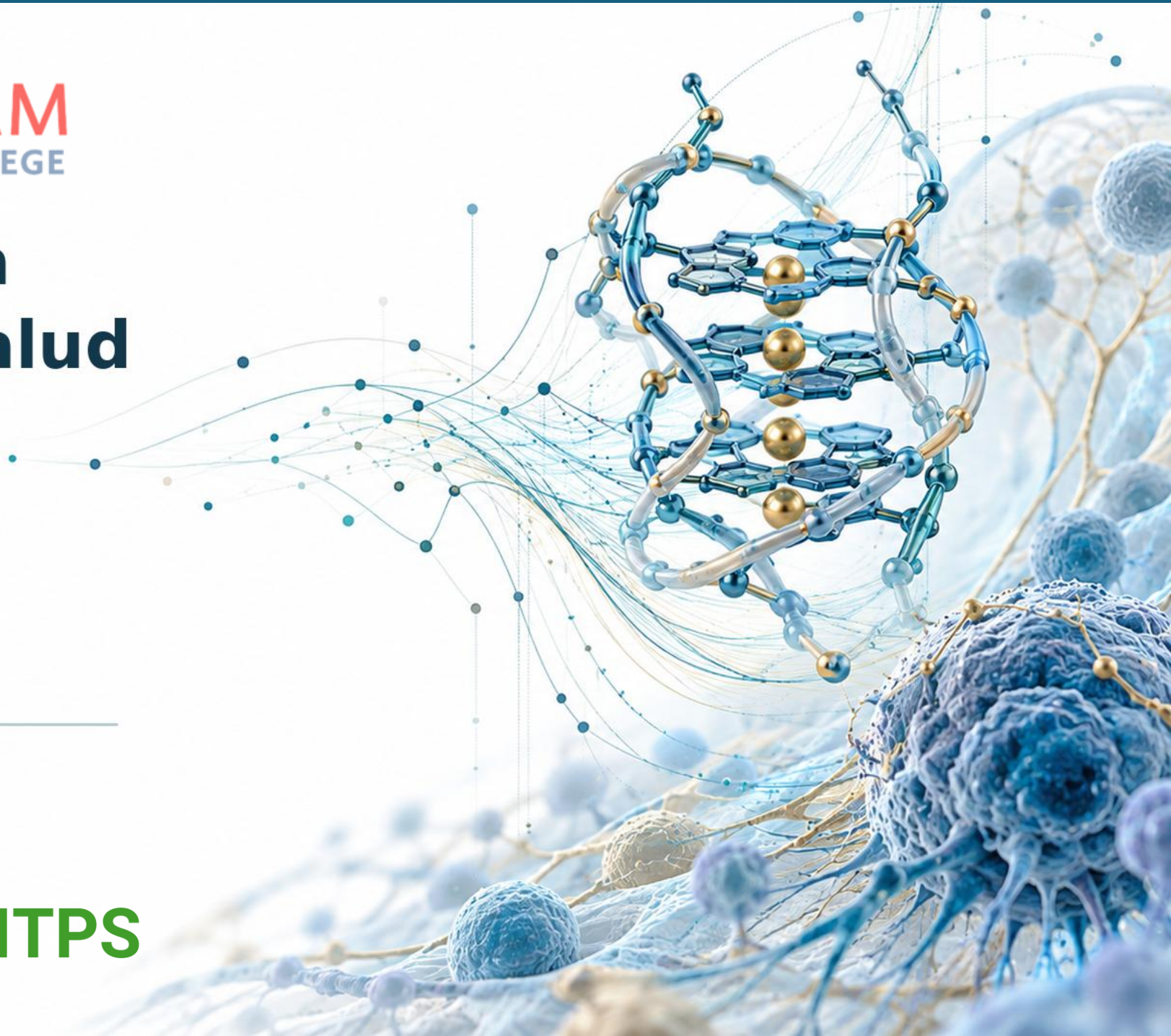
IDISCAM
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SANITARIA DE CASTILLA-LA MANCHA

IDISCAM
SCIENCE COLLEGE

IA práctica para investigar en salud

De la pregunta científica a una respuesta verificable



Santiago Gómez-Ruiz

15 de octubre de 2026

Universidad Rey Juan Carlos

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

EULiST EUROPEAN UNIVERSITY

ITPS

IDISCAM
SCIENCE COLLEGE

Antes de empezar: rigor, privacidad y verificación

Cuatro hábitos para usar IA en investigación en salud.

1 La IA puede equivocarse

Puede inventar referencias, omitir matices o dar explicaciones plausibles pero falsas. Verifica las afirmaciones importantes en la fuente original.

2 No sustituye las bases

PubMed, Europe PMC, Scopus, Web of Science y las bases institucionales siguen siendo esenciales para una búsqueda completa y trazable.

3 Protege los datos sensibles

No introduzcas datos de pacientes, información personal ni documentos confidenciales en herramientas no aprobadas. Revisa las políticas de tu institución.

4 El criterio experto manda

Trata la respuesta como provisional. Comprueba fuentes, métodos, cifras e interpretaciones. La responsabilidad científica sigue siendo del equipo.



La IA asiste; el equipo investigador verifica y decide.

Do not edit
How to change the design



¿En qué parte de tu investigación te gustaría ahorrar tiempo?

ⓘ The Slido app must be installed on every computer you're presenting from

slido

Do not edit
How to change the design



¿Qué herramientas de IA para investigación utilizas regularmente?

ⓘ The Slido app must be installed on every computer you're presenting from

slido

IDISCAM
SCIENCE COLLEGE

El mapa de herramientas del investigador

De la idea a la comunicación: cada fase pide una combinación distinta.

1 IDEAR

ChatGPT · Claude
Consensus · Elicit

Abrir opciones y precisar preguntas de investigación.

2 BUSCAR LITERATURA

PubMed · Europe PMC
Scopus · Web of Science
Consensus · Zotero

Buscar estudios y guardar referencias.

3 CRIBAR ESTUDIOS

Elicit · Consensus · Rayyan

Aplicar criterios y seleccionar qué merece una lectura completa.

4 LEER Y SINTETIZAR

SciSpace · NotebookLM

Consultar artículos y trabajar con un corpus seleccionado.

5 ANALIZAR

Julius · ChatGPT · JASP
SPSS · R · Python

Explorar, analizar y visualizar datos con métodos adecuados.

6 COMUNICAR RESULTADOS

SciSpace · Gamma
GenSpark · Prezent

Preparar figuras, esquemas y presentaciones científicas.

Un flujo de trabajo; herramientas distintas para tareas distintas.

IDISCAM
SCIENCE COLLEGE

El mapa de herramientas del investigador

De la idea a la comunicación: cada fase pide una combinación distinta.

1 IDEAR

ChatGPT · Claude
Consensus · Elicit

Abrir opciones y precisar preguntas de investigación.

2 BUSCAR LITERATURA

PubMed · Europe PMC
Scopus · Web of Science
Consensus · Zotero

Buscar estudios y guardar referencias.

3 CRIBAR ESTUDIOS

Elicit · Consensus · Rayyan

Aplicar criterios y seleccionar qué merece una lectura completa.

4 LEER Y SINTETIZAR

SciSpace · NotebookLM

Consultar artículos y trabajar con un corpus seleccionado.

5 ANALIZAR

Julius · ChatGPT · JASP
SPSS · R · Python

Explorar, analizar y visualizar datos con métodos adecuados.

6 COMUNICAR RESULTADOS

SciSpace · Gamma
GenSpark · Prezent

Preparar figuras, esquemas y presentaciones científicas.

Un flujo de trabajo; herramientas distintas para tareas distintas.

IDISCAM
SCIENCE COLLEGE

Una pregunta que nos acompañará

Un hilo conductor para explorar herramientas de IA; una pregunta abierta, no una conclusión.

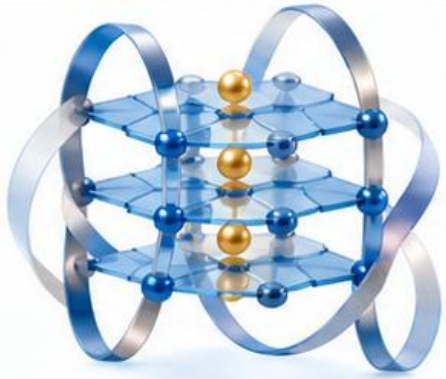
? ¿Qué evidencia existe de que los **metalofármacos** que interactúan con estructuras **G4-ADN** puedan modular procesos relevantes en **glioblastoma**?

Metalofármaco



?

Estructura G4-ADN



?

Modelo experimental de glioblastoma



La usamos para pensar, buscar y comprobar; no damos por demostrada la respuesta.

https://consensus.app/

Consensus

Consensus: explorar la evidencia con preguntas concretas

Qué puede aportarte

Recupera artículos relevantes
y ofrece síntesis con citas.

Ayuda a ver resultados
concordantes o mixtos.

Facilita localizar estudios semilla
y posibles lagunas.

El Consensus Meter puede resumir acuerdo/desacuerdo en preguntas sí/no si hay estudios suficientes.

PRUÉBALO EN DIRECTO · 3 PREGUNTAS

1
EXPLORAR EL CAMPO
“What is known about G-quadruplex DNA in glioblastoma?”

2
COMPROBAR LA EVIDENCIA SOBRE INTERACCIÓN
“Do metal complexes bind or stabilize G-quadruplex DNA?”

3
BUSCAR EN LA INTERSECCIÓN
“Have G4-targeting metal complexes been studied in glioblastoma models?”

Miremos artículos recuperados, citas, coincidencias y posibles lagunas — sin anticipar el resultado.

Consensus

Which gaps are still to be solved in the use of metal complexes for stabilizing G4-DNA or RNA in glioblastoma models?

Pro · 5 steps >

- gaps in the use of metal complexes for stabilizing G4-DNA or RNA in glioblastoma models **333.6K**
- challenges and unmet needs in metal complexes for stabilizing G-quadruplex DNA or RNA i... **75.4K**
- blood-brain barrier penetration, selectivity over duplex DNA, in vivo validation, and RNA G-... **12.6K**

+1 more

Critical gaps remain in **in vivo delivery**, **target selectivity**, and **RNA G4 targeting** for glioblastoma metallodrugs.

Despite the ability of transition metal complexes to stabilize G-quadruplex (G4) architectures, several translational barriers prevent their implementation in glioblastoma therapy Zegers 2022 Cao 2017 Alsabeelah 2026. The predominant challenges encompass inadequate central nervous system delivery, off-target interactions, minimal in vivo assessment, and unexplored RNA G4 biology Palma 2021 Alsabeelah 2026 Yang 2025.

Consensus

Evidence Coverage Across Metallodrug G4 Research

	Ruthenium & Gold	Platinum Complexes	Schiff Base Scaffolds	Macrocycles & Radiometals
In Vitro Affinity	3 papers	6 papers	4 papers	4 papers
Selectivity Profiles	3 papers	4 papers	6 papers	4 papers
BBB Delivery	1 paper	1 paper	No papers Potential gap	1 paper
RNA G4 Targeting	1 paper	2 papers	2 papers	3 papers
In Vivo Efficacy	1 paper	3 papers	1 paper	1 paper

FIGURE 1 Research gap distribution across transition metal classes in G4 glioblastoma models

The most striking void in the literature is the stark dissociation between biophysical in vitro characterization and systemic in vivo validation Zegers 2022 Palma 2021 Cao 2017 . While diverse platinum, ruthenium, and Schiff base complexes demonstrate high binding affinity in cell-free assays, virtually no metal-based G4 stabilizers have advanced to intracranial animal models or clinical evaluation Zegers 2022 Palma 2021 Alsabeelah 2026 . This persistence stems from the pharmacokinetic challenges inherent to metallodrugs, particularly non-specific serum protein binding and poor central nervous system penetration Pramanik 2025

Consensus

Do metal G4-binders penetrate the blood–brain barrier in glioblastoma models?

Pro · 5 steps >

- metal G4-binders penetrate the blood-brain barrier in glioblastoma models 119.6K
- metal G-quadruplex binders blood-brain barrier penetration in glioblastoma models 114.2K
- metal G4 ligands blood-brain barrier permeability and glioblastoma 247.6K

+1 more

Most free metal G4-binders **fail to penetrate** the blood–brain barrier without delivery engineering.

Do metal G4-binders penetrate the blood-brain barrier in glioblastoma models?

Requires at least 5 papers that directly answer your question. Try adjusting your query to find more papers.

Research indicates that unmodified coordination complexes generally show poor blood–brain barrier penetration, although specialized lipophilic complexes or targeted nanocarriers achieve measurable delivery in preclinical models.

FIGURE 1 Consensus on blood-brain barrier permeability of metal-based glioblastoma complexes

Permeability of Metal Complexes Across the Blood–Brain Barrier

Evidence Strength	Claim
Strong	The intact physiological blood–brain barrier restricts delivery of **nearly 98% of small molecules**, rendering unmodified coordination complexes largely impermeable without chemical modification or delivery vectors Wang 2025 Martins 2023 Cai 2023 +3 more .
Moderate	Rational modification with lipophilic or polypyridyl ligands enables selected metal complexes to achieve **measurable transcellular permeability** across endothelial coculture layers and in brain tissue Novohradský 2025 Zhu 2019 .
Moderate	Surface-engineered nanocarriers and targeted metal formulations facilitate **receptor-mediated transcytosis** across the blood–brain barrier, enhancing intracranial drug accumulation in orthotopic glioblastoma models Wang 2025 Wang 2026 Yin 2025 +1 more .

Elicit: de la pregunta a una tabla comparativa

Elicit

Una alternativa práctica a Consensus cuando queremos organizar y comparar estudios.

Qué puede aportarte

Research Agent
Búsqueda, extracción de datos y preguntas de seguimiento en una misma sesión.

Organiza la evidencia
Genera una tabla comparativa con los datos clave de cada estudio, con citas.

Ahorra tiempo
Facilita la identificación de vacíos y próximos pasos.

PRUÉBALO EN DIRECTO · RESEARCH AGENT

1

INTRODUCE ESTA PREGUNTA EN EL RESEARCH AGENT DE ELICIT

"Find papers on metal complexes that interact with G-quadruplex (G4) DNA in glioblastoma models. Create a cited table comparing: metal complex, evidence for G4 interaction, glioblastoma model, assays and outcomes, and stated limitations. Mark missing information as 'not reported'."

↓

2

TABLA QUE PEDIMOS; COMPLETAR CON ESTUDIOS REALES

Paper	Metal complex	G4 evidence	Model	Assay / outcome	Limitations

Consensus: panorama y síntesis citada.
Elicit: comparación estructurada estudio por estudio.

La tabla orienta el cribado; cada dato se comprueba en el artículo original.

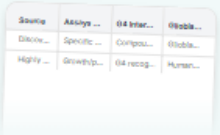
Elicit complementa, no sustituye, la búsqueda en PubMed/Europe PMC y otras bases de datos específicas del campo.

1

USE THIS PROMPT IN ELICIT

Find papers on metal complexes that interact with G-quadruplex (G4) DNA in glioblastoma models. Create a cited table comparing: metal complex, evidence for G4 interaction, glioblastoma model, assays and outcomes, and stated limitations. Mark missing information as 'not reported'.

Elicit



Metal complexes interacting with G4 in glioblastoma models

Table · 2 rows

The table includes two primary studies meeting the inclusion criteria: an arene Ru(II) complex series (lead compound 6) linked to VEGF G4 DNA and U87-MG zebrafish xenografts, and platinum complex Pt-ctpy tested in human glioblastoma cell lines and an SF763 mouse xenograft. For Pt-ctpy, the paper reports G4-binding assays and radiosensitization, but notes that the mechanism needs deeper investigation and validation in additional xenografts Yuan et al. 2024 +1 . In the Ru(II) study, assay names and stated limitations were not reported in the retrieved source summary. The table's source links provide paper-level provenance; studies without both metal–G4 evidence and glioblastoma-model evidence were excluded.

Methods

Primary studies were compared on complex identity, G4 evidence, model system, assays/outcomes, and limitations stated by the source. Studies of nonmetal G4 ligands and metal compounds lacking reported G4 interaction in glioblastoma models were excluded.

View 2 cited sources

Follow-ups

- Review evidence and reasoning to improve the answer
- Add nonmetal G4 ligands tested in glioblastoma as a separate comparison
- Compare G4 assay methods and radiosensitization outcomes across the eligible studies

Search... | Sort: Most relevant | Filters | Add a column | Save to library

Source (2)	Metal complex	Evidence for G...	Glioblastoma ...	Assays and out...	Stated limitati...
Discovery of Arene Ruthenium(II) Complexes as... Chanling Yuan, Chunguang Zhu, and 8 more. Journal of Medicinal Chemistry · 2024 · 4 citations. DOI · Abstract only	Arene ruthenium(II) complex series; lead compound 6.	Compound 6 was reported to bind and stabilize VEGF G-quadruplex DNA, with DNA damage in glioblastoma cells attributed to this	Glioblastoma cells; U87-MG in situ xenograft in zebrafish.	Specific assay names and quantitative outcomes are not reported in the retrieved source summary. Reported findings: compound 6	Not reported.
Highly efficient radiosensitization of human... P. Merle, M. Gueugneau, and 12 more. Scientific Reports · 2015 · 30 citations. DOI · Full text available	Pt-ctpy, a platinum-derived terpyridine complex / second-generation G4 ligand.	G4 recognition was supported by FRET-melting and fluorescent intercalator displacement (FID); reported telomeric-G4 binding (ΔTm 16–18	Human SF763 and SF767 glioblastoma cell lines in vitro; SF763 xenografts in nude mice.	Growth/proliferation and flow-cytometric cell-cycle/apoptosis assays; clonogenic survival after irradiation; 53BP1 foci, telomere dysfunction-	The mechanism underlying radiosensitization required deeper investigation; possible contributions from non-telomeric G4s

Find papers on metal complexes that interact with G-quadruplex (G4) DNA or RNA in cancer cells in vitro or cancer models in vivo. Create a cited table comparing: metal complex, evidence for G4 interaction, cancer model (in vitro or in vivo), assays and outcomes and stated limitations. Mark missing information as "not reported"

Metal complexes and G-quadruplex interactions in glioblastoma

2 Share

Expanded the literature search and retrieved one conference abstract on anticancer G-quadruplex research

Selected studies with G4 evidence and cancer-model testing



Metal complexes interacting with G4 in cancer models

Table · 12 rows

The cited table contains 12 qualifying primary-study records, spanning Pt, Ru–Pt, Cu, Fe, Au, and Ru complexes, plus an in-cell RNA-G4 probe study. Reported evidence ranges from biophysical stabilization/binding and G4-directed cleavage to live-cell RNA-G4 imaging; cancer-model evidence ranges from in-vitro cell assays to mouse and zebrafish tumor models. For example, the Pt cyclometalated series was evaluated across multiple cancer cell lines, while Ru–Pt DNA-cage formulations were reported to inhibit telomerase and show antitumor activity in tumor-bearing mice McGhie et al. 2022 +1 . The Pt-ctpy GBM study explicitly identifies unresolved mechanism and xenograft-validation questions Merle et al. 2015 . For many other papers, the retrieved sources do not state study limitations, so the table marks those as "not reported."

Methods

Eligible studies were organized by complex, DNA/RNA G4 evidence, cancer model, assays/outcomes, and stated limitations. Study summaries were used for screening, with full-text details incorporated where available; absent information was labeled not reported.

View 3 cited sources

Metal complexes interacting with G4 in cancer models

Share

Search... Sort: Most relevant Filters Add a column Save to library

Source (12)	Metal complex	Evidence for G...	Cancer model...	Assays and ou...	Stated limitati...
Chiral RuII-PtII Complexes Inducing Telomere Dysfunctio... Kai Xiong, C. Ouyang, and 8 more. Angewandte Chemie · 2022 · 35 citations. DOI · Abstract only	Chiral dinuclear Ru(II)–Pt(II) complexes, formulated in biotin-functionalized DNA-cage nanoparticles.	Reported as potent G4 stabilizers under molecular-crowding conditions; reduced endogenous telomerase activity in cells.	Cisplatin-resistant cancer cells in vitro and tumor-bearing mice; specific cancer type and animal model not reported in the retrieved	G4 stabilization and telomerase-activity testing; apoptosis/cell-death assessment; antitumor testing in mice. Reported outcomes	not reported
Novel Planar Pt(II) Cyclometallated Cytotoxic... Brondwyn S McGhie, J. Sakoff, and 3 more. International Journal of Molecular Sciences · 2022 · 6 citations. DOI · Full text available	Cyclometallated square-planar Pt(II) complexes (series; including complexes 6, 7, and 9).	G4 melting experiments in c-MYC promoter and human telomeric sequences; stabilization increased melting temperature by up to 19 °C.	Cancer cell lines in vitro: HT29, U87, MCF-7, H460, A431, Du145, BE2-C, SJ-G2, MIA, and ADDP; MCF10A used as a normal-cell comparator.	G4 melting/stabilization and GI50 cytotoxicity assays; all complexes had GI50 values comparable to or better than cisplatin, while complexes 6, 7,	not reported
Copper(II) L/D-valine-(1,10-phen) Complexes Target Hum... F. Arjmand, Surbhi Sharma, and 4 more. Dalton Transactions · 2020 · 19 citations. DOI · Abstract only	Chiral Cu(II) complexes 1a and 1b of L-/D-valine and 1,10-phenanthroline.	Wolfe–Shimer binding analysis, time-dependent PAGE cleavage, and molecular docking supported telomeric G4 binding;	Human cancer cell lines in vitro: breast MCF-7, pancreatic BxPC3 and AsPC1, and liver Huh7.	MTT cytotoxicity assay; both complexes showed reported IC50 values of 1–3 µM across tested cancer lines. PAGE showed site-selective G4	not reported
Fluorogenic Pt complexes distinguish the quantity and... Lei He, Zhenyu Meng, and 5 more.	Two fluorogenic Pt complexes (complex identities not reported in the retrieved	Used as fluorescent probes to track RNA G-quadruplexes in live cells; higher	Live cancerous and healthy cells; cell types not reported in the retrieved	Fluorescence imaging of foci and lifetime behavior, with low-cytotoxicity/photostab	not reported

Consensus + Zotero: de la evidencia a una biblioteca útil

Un flujo práctico de descubrimiento, ampliación y organización de referencias

01



Pregunta cientifica

Delimitada y formulada con precisión.

02



Explorar en Consensus / Elicit

Artículos relevantes, síntesis inicial y citas para seguir.

03



Completar la búsqueda

PubMed/MEDLINE · Europe PMC · Scopus/WoS · bases específicas según el campo (p. ej., Embase, CINAHL o PsycINFO).

04



Verificar y seleccionar

Revisar título, resumen, texto original y metadatos; registrar criterios.

05



Exportar a Zotero

Consensus: RIS/CSV o Zotero Connector. Elicit: RIS/BibTeX.

06



Organizar y reutilizar

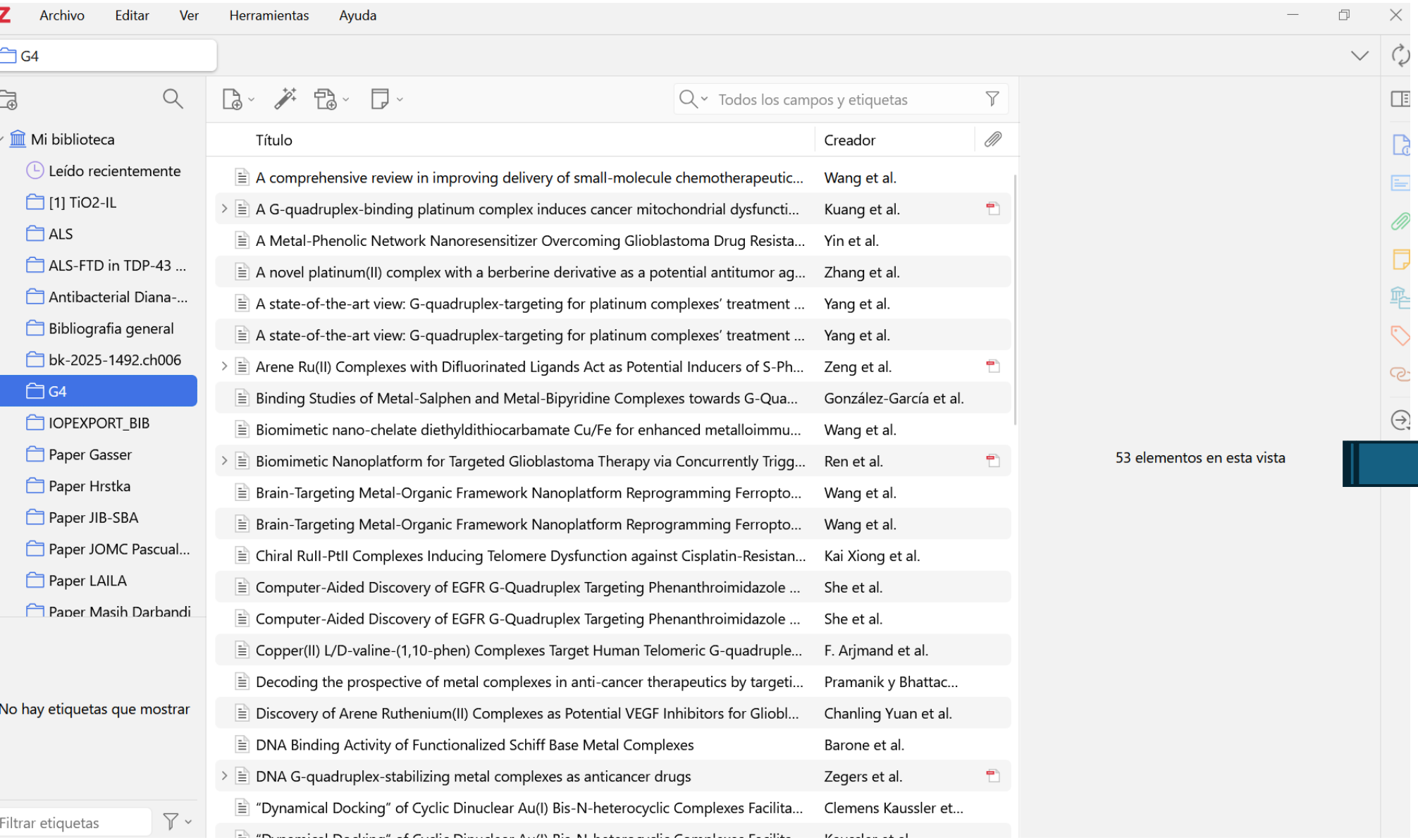
Colección, etiquetas, notas y deduplicación.

03 complementa 02

Consensus zotero

Consensus y Elicit ayudan a descubrir evidencia; no sustituyen la búsqueda en bases expertas.
Para una revisión sistemática, documenta la estrategia completa.

zotero



Forma rápida de conseguir el pdf

Rayyan: de varios RIS a un cribado organizado

Una revisión, varias fuentes, decisiones trazables

rayyan

01

Crea una revisión

Abre un proyecto para tu pregunta

02

Importa cada RIS

Consensus · Elicit · PubMed · Scopus

03

Identifica cada lote

Nombra fuente y fecha de búsqueda

04

Revisa duplicados

Cuando hayas importado todas las fuentes

05

Criba título y resumen

Incluir · Quizá · Excluir

06

Registra y exporta

Etiquetas, motivos y decisiones

Pruébalo: importa tus RIS y comprueba qué registros se repiten y qué abstracts faltan.

Rayyan organiza y facilita el cribado; no sustituye la búsqueda en bases de datos ni la revisión del investigador.

rayyan

Create new review

1 Add review info | 2 Upload articles | 3 Invite members

Review title *
G4-targeting metal compllexes for glioblastoma

Review type *
State of the art review

Review domain *
Biomedical

Description
Describe your review!

Cancel | Create new review

Create new review

Add review info | 2 Upload articles | 3 Invite members

Supported formats
Visit Help center to learn more

- Endnote export
- Refman/RIS
- CSV
- BibTeX
- Pubmed xml
- New pubmed format/nbib

Upload references
Select up to 10 files. If you have many, upload them in separate batches.
Select more

- Do metal G4-binders penetrate the blood–brain barrier in glioblastoma model...
- Elicit - Metal complexes interacting with G4 in cancer models.ris
- Have G4-targeting metal complexes been studied in gliblastoma models - 11 o...
- Which gaps are still to be solved in the use of metal complexes for stabilizing ...

Data summary

ikip | Continue

Imported references	Total duplicates	Unresolved
63	26	26
Add references	Detect Duplicates	Start resolving

Create new review

Add review info | Upload articles | 3 Invite members

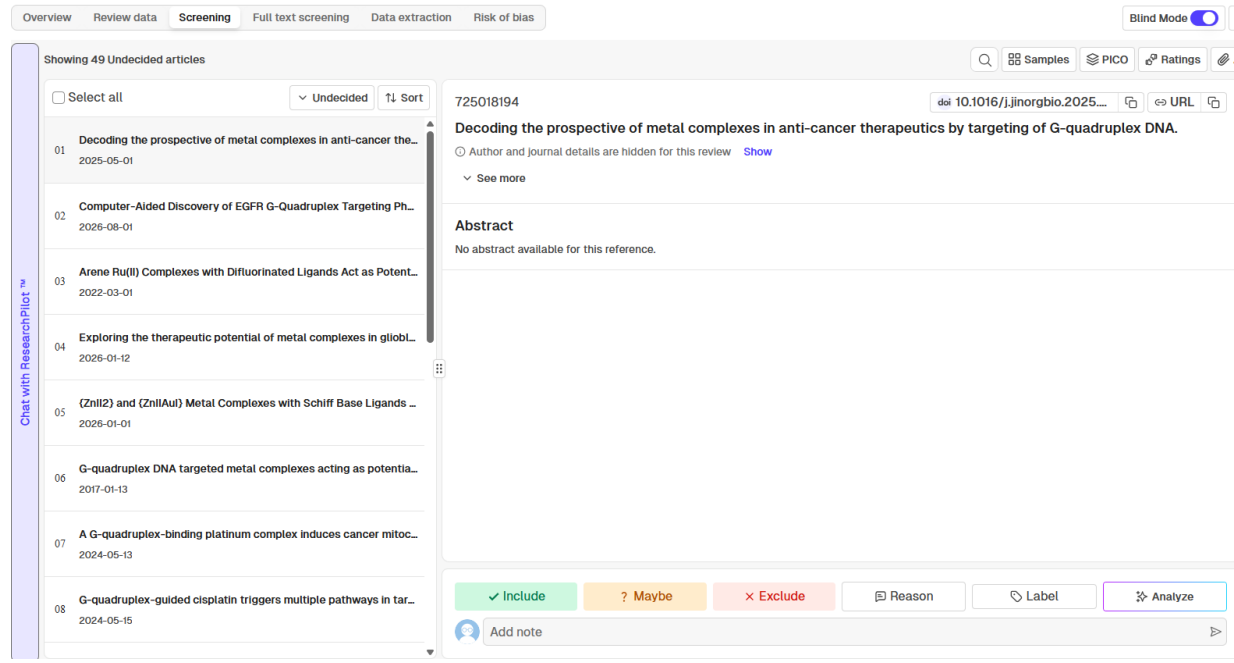
Accelerate you work and invite members to your review!

User email *
santiago.gomez@urjc.es

User role *
Reviewer

Reason/message
Coauthor

Skip | Invite



Zotero: de los resultados cribados a tu biblioteca de trabajo

Una colección propia para leer, organizar y escribir



rayyan

Proyecto: G4–metalofármacos–glioblastoma

Artículos incluidos · PDF adjuntos · etiquetas temáticas

Artículos incluidos | PDF adjuntos | Etiquetas temáticas

zotero

En directo: de los RIS de Rayyan a una cita y bibliografía en Word.

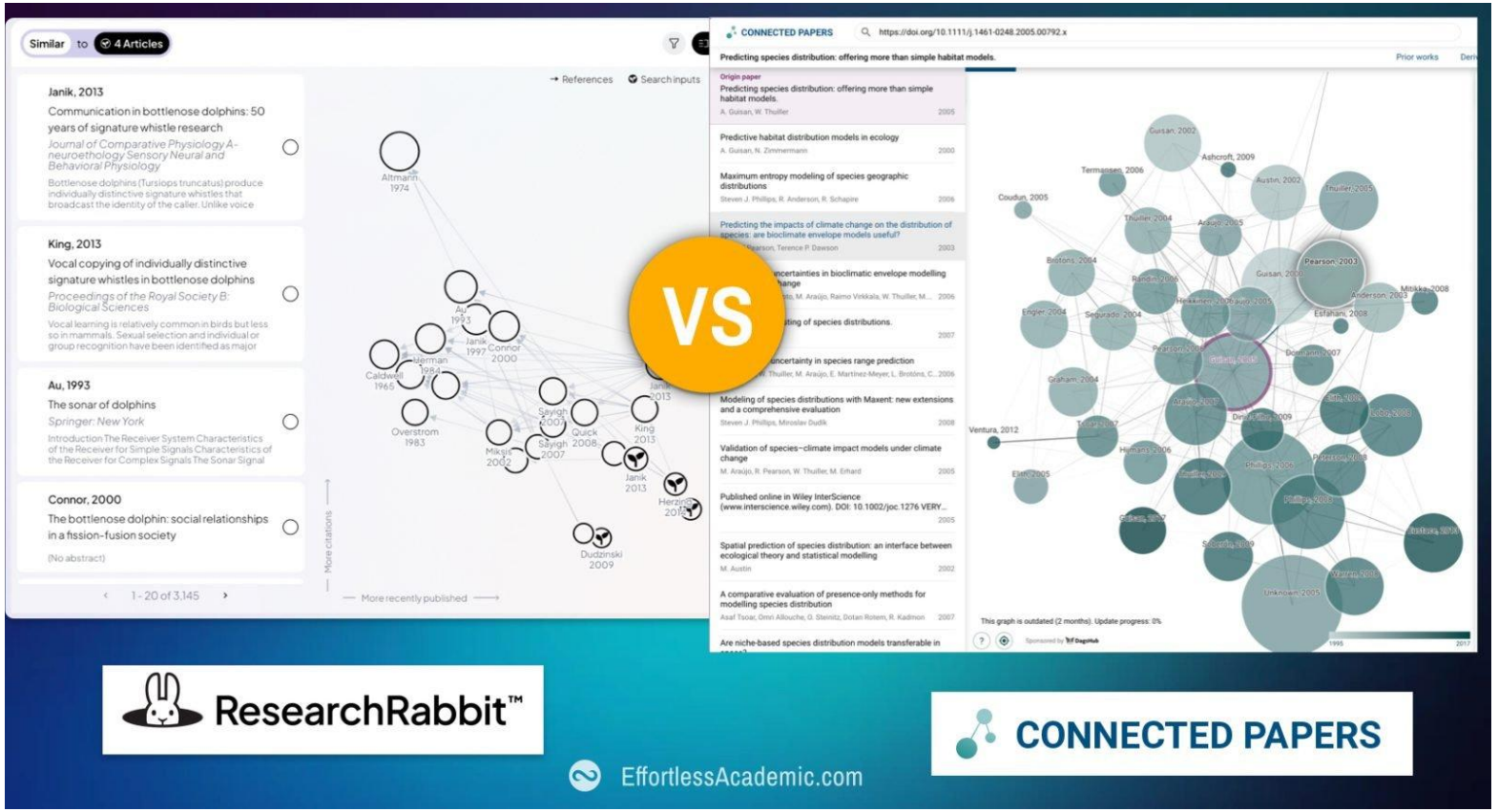
Zotero busca PDF accesibles; no garantiza el acceso a todos los artículos.

Otras herramientas interesantes en lo que se refiere a biblografía

Litmaps

CONNECTED PAPERS

ResearchRabbit



Research Rabbit - El *Spotify* de los papers

Perplexity: mirar más allá del paper

Una búsqueda web para conectar la ciencia con la actualidad

perplexity

Pregunta para la demo

"¿Qué se está moviendo en los últimos 3 años sobre G4 de ADN/ARN como posibles dianas terapéuticas contra el cáncer, especialmente glioblastoma? Busca también noticias, centros de investigación, empresas biotech, ensayos clínicos y patentes. Separa los resultados preclínicos de la evidencia clínica y enlaza las fuentes."

¿Qué puede sacar a la luz?

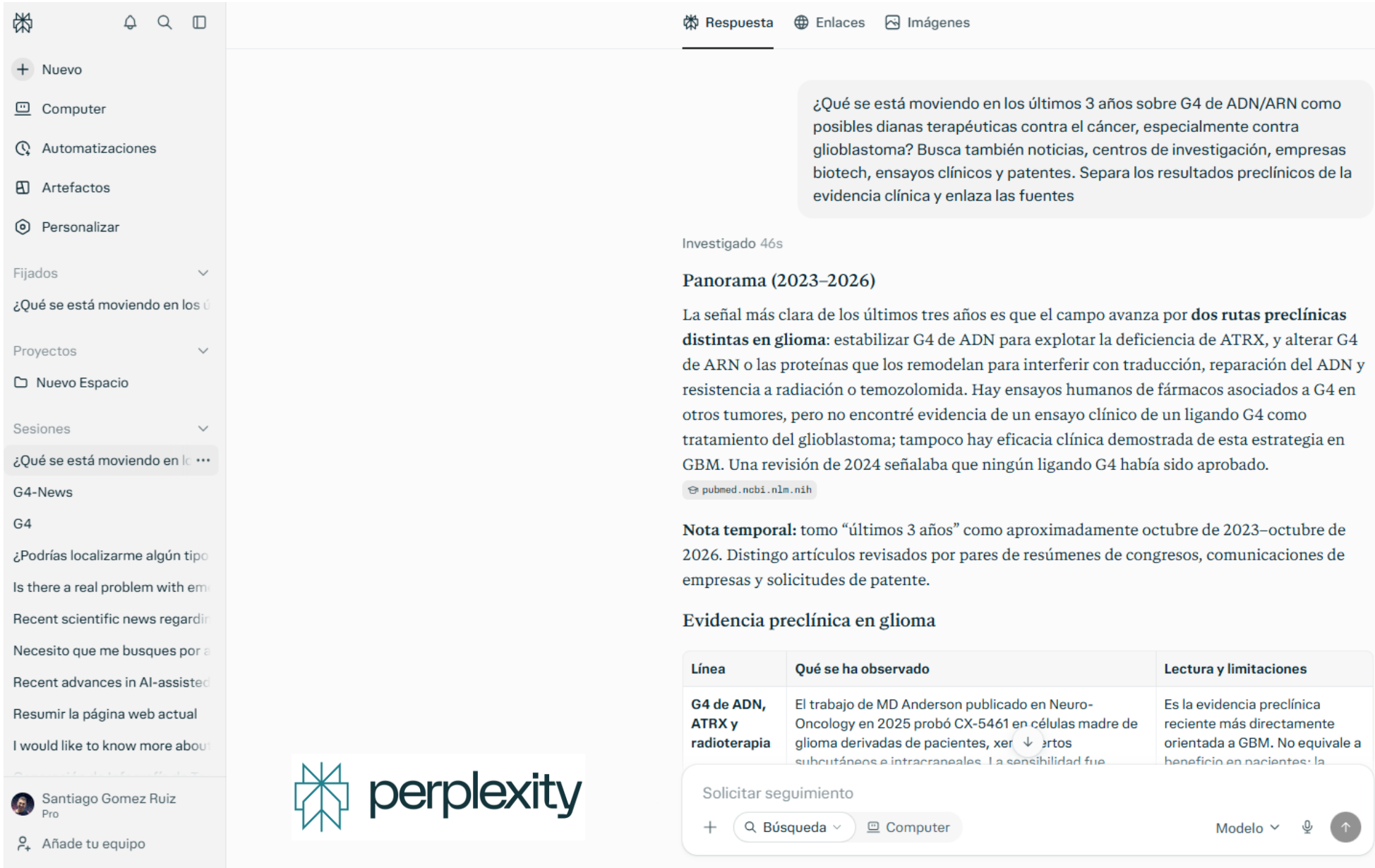
- Noticias y divulgación
- Iniciativas de centros y biotech
- Ensayos, patentes y desarrollos recientes
- Pistas fuera de la literatura científica

Perplexity	ChatGPT / Claude / Gemini	Google Search
búsqueda web como punto de partida; respuesta sintetizada con fuentes enlazadas.	también pueden buscar en la web; útiles para continuar la conversación, razonar y trabajar sobre el resultado.	ofrece enlaces y exploración directa; la síntesis comparativa requiere más trabajo manual.

La diferencia está en el flujo de búsqueda, no en una garantía de mayor fiabilidad.
Abre las fuentes y contrasta las pistas científicas en PubMed, Scopus o ClinicalTrials.gov.

Perplexity: mirar más allá del paper

Una búsqueda web para conectar la ciencia con la actualidad



perplexity

IDISCAM
SCIENCE COLLEGE

El mapa de herramientas del investigador

De la idea a la comunicación: cada fase pide una combinación distinta.

1 IDEAR

ChatGPT · Claude
Consensus · Elicit

Abrir opciones y precisar preguntas de investigación.

2 BUSCAR LITERATURA

PubMed · Europe PMC
Scopus · Web of Science
Consensus · Zotero

Buscar estudios y guardar referencias.

3 CRIBAR ESTUDIOS

Elicit · Consensus · Rayyan

Aplicar criterios y seleccionar qué merece una lectura completa.

4 LEER Y SINTETIZAR

SciSpace · NotebookLM

Consultar artículos y trabajar con un corpus seleccionado.

5 ANALIZAR

Julius · ChatGPT · JASP
SPSS · R · Python

Explorar, analizar y visualizar datos con métodos adecuados.

6 COMUNICAR RESULTADOS

SciSpace · Gamma
GenSpark · Prezent

Preparar figuras, esquemas y presentaciones científicas.

Un flujo de trabajo; herramientas distintas para tareas distintas.

Leer y entender papers con Gemini Notebook

Antes NotebookLM · trabaja sobre las fuentes que tú seleccionas

Gemini Notebook

01



Añade los artículos

Carga los PDF de tu selección

02



Haz preguntas al cuaderno

"¿Qué evidencia conecta los complejos metálicos con la estabilización de G4?"

03



Compara lo que dicen

Métodos · resultados · límites · citas al paper

04



Crea material para aprender

Guía de estudio · mapa mental · audio · tabla

Ejemplo de tabla

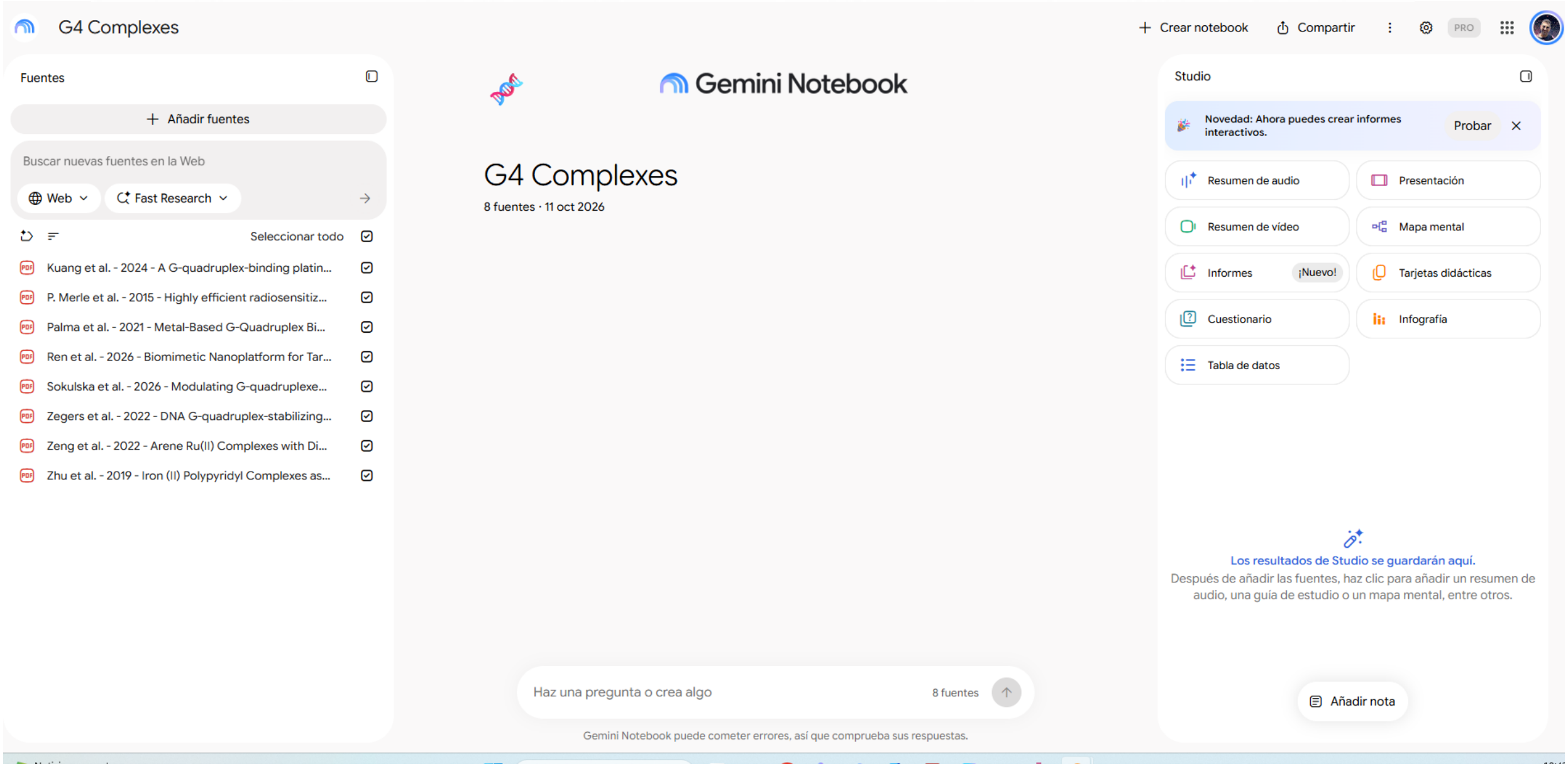
Complejo	Ensayo	Hallazgo	Limitación
Complejo A	CD + FRET	Estabiliza G4 *in vitro*	Sin datos en glioblastoma

Las respuestas incluyen referencias a las fuentes: abre la cita y compruébala en el artículo.

Úsalo para entender y sintetizar tu selección; la lectura crítica y la interpretación siguen siendo tuyas.

Leer y entender papers con Gemini Notebook

Antes NotebookLM · trabaja sobre las fuentes que tú seleccionas



Qué evidencia conecta los complejos metálicos con la estabilización de G4?

Puedes resumirme los descubrimientos principales y las conclusiones del artículo que define los compuestos de hierro polipiridilo?

Gemini Notebook

Thoughts

La conexión entre los **complejos metálicos** y la **estabilización de los G-cuádruplex (G4)** se fundamenta en un conjunto robusto de evidencias que abarcan desde **mecanismos químicos y estructurales**, pasando por **ensayos analíticos y biofísicos *in vitro***, hasta **efectos biológicos funcionales en células y modelos *in vivo*** [1] [...].

1. Evidencia Química y Estructural (Mecanismos de Unión)

Los complejos metálicos poseen características geométricas y electrónicas únicas que les confieren ventajas y modos de unión flexibles hacia los G4 en comparación con las moléculas orgánicas convencionales [3] [5]:

- **Apilamiento π-π (*end-stacking*)**: Complejos con geometría plano-cuadrada (como los derivados de Pt(II), Ni(II) y Cu(II)) y macrociclos aromáticos (metaloporfirinas, metaloftalocianinas y metalosalens) presentan superficies deslocalizadas del tamaño ideal para apilarse sobre las capas externas de tetradas de guanina (*G-quartets*) [3] [...].
- **Atracción electrostática y coordinación central**: El centro metálico catiónico electropositivo favorece la atracción con el esqueleto de fosfato cargado negativamente en bucles y surcos [3] [5]. Además, el ion metálico puede posicionarse directamente en el centro de la cavidad del *G-quartet*, reemplazando o imitando la estabilización que ejercen los cationes monovalentes (K^+ o Na^+) [3] [...].
- **Coordinación covalente y puentes de hidrógeno**: Algunos complejos de platino (como Pt-ttpy, Pt-ctpy y Pt-MPQ) se unen no solo de forma no covalente, sino que se coordinan covalentemente a las bases del bucle (como adeninas o guaninas) [10] [...].

Haz una pregunta o crea algo

8 fuentes

Gemini Notebook puede cometer errores, así que comprueba sus respuestas.

Thoughts

El estudio realizado por **Zhu et al. (2019)** examina las propiedades antitumorales y el mecanismo de acción de un complejo polipiridílico de hierro(II), denominado $Fe(PIP)_3SO_4$ (donde PIP es 2-fenilimidazo[4,5-f] [1] [2] fenantrolina), diseñado específicamente para combatir el glioblastoma y superar barreras farmacológicas clave [3] [...].

1. Potente Eficacia Antitumoral y Selectividad

- **Mayor citotoxicidad que la quimioterapia convencional**: El complejo $Fe(PIP)_3SO_4$ mostró una marcada capacidad antiproliferativa frente a líneas celulares de glioma humano y murino (U87, U251 y C6), con valores de IC_{50} de 9.35 μM, 4.44 μM y 3.54 μM respectivamente, superando de manera muy significativa la eficacia de la temozolomida (TMZ, IC_{50} de 24.5 a 92.9 μM) [6].
- **Alta selectividad hacia células tumorales**: La citotoxicidad del complejo fue aproximadamente 3.88 veces menor en células gliales humanas normales (HEB, $IC_{50} = 36.3$ μM) que en células de glioma [6]. Asimismo, la captación celular de $Fe(PIP)_3SO_4$ fue sustancialmente mayor en las células cancerosas que en las normales [6] [7].

2. Mecanismo de Acción Molecular (Detención del Ciclo y Apoptosis)

- **Parada en la fase G2/M del ciclo celular**: La incubación con el complejo provocó una acumulación progresiva de células en la fase G2/M y un incremento en el pico

Respondiendo...

8 fuentes

Gemini Notebook puede cometer errores, así que comprueba sus respuestas.

SciSpace: pregunta a tus papers, compara la evidencia

Del PDF individual a una lectura cruzada de tu corpus

SCISPACE

01



Selecciona tus artículos

Sube los PDF del corpus elegido

02



Interroga cada paper

Aclara términos, métodos, tablas y resultados

03



Compara varios estudios

Extrae hallazgos en una tabla con referencias

04



Construye tu síntesis

Guarda notas y vuelve a las secciones citadas

Ejemplo de pregunta práctica en SciSpace

"En estos artículos, separa la evidencia biofísica de interacción con G4 de los resultados celulares en glioblastoma. ¿Qué modelo usó cada estudio y qué limitaciones reconoce? Cita el artículo y la sección."

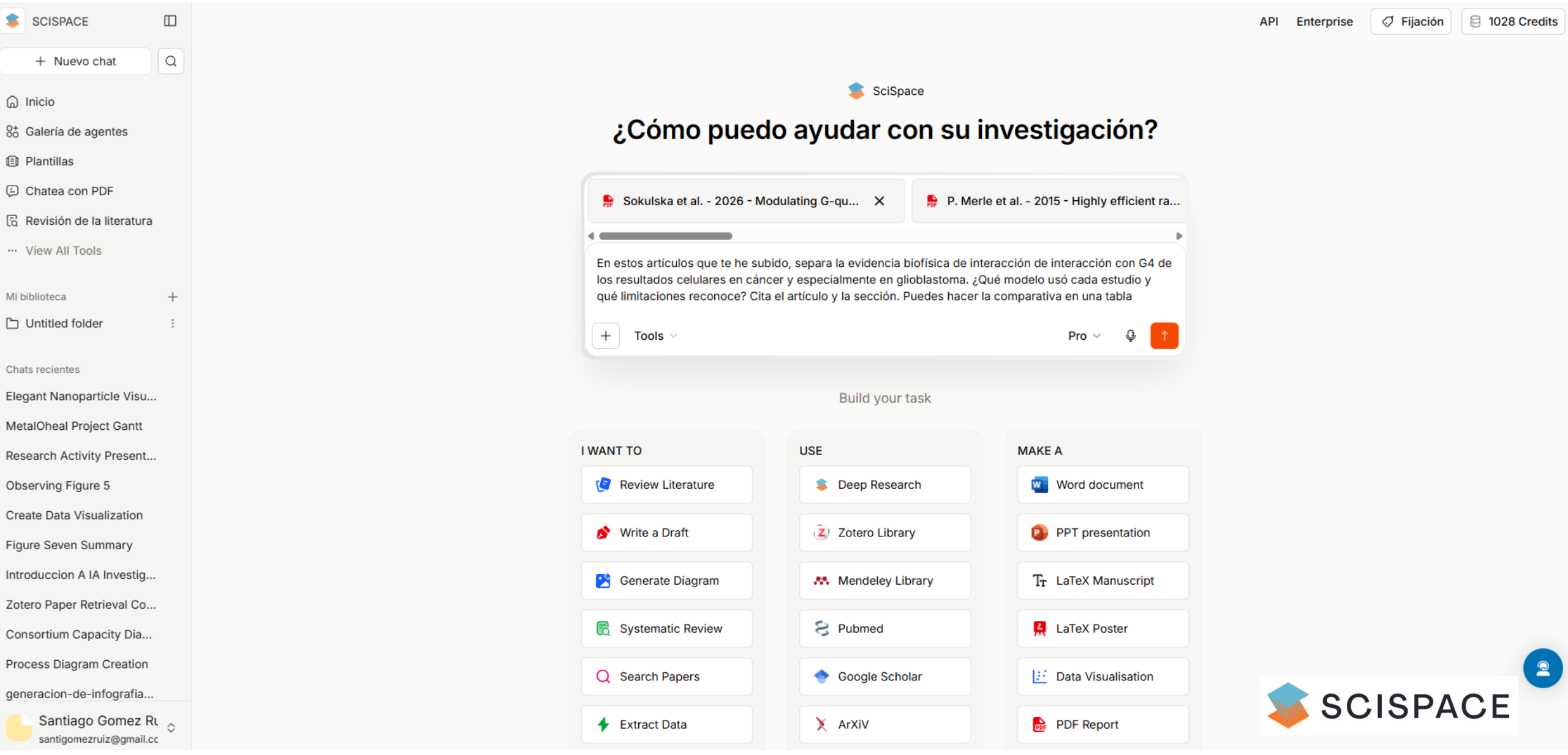
Ejemplo de tabla de comparación

Artículo	Ensayo G4	Modelo GBM	Limitación

Te ayuda a leer y sintetizar más rápido; comprueba cada respuesta en el PDF. No evalúa por sí solo la solidez de la evidencia.

SciSpace: pregunta a tus papers, compara la evidencia

Del PDF individual a una lectura cruzada de tu corpus

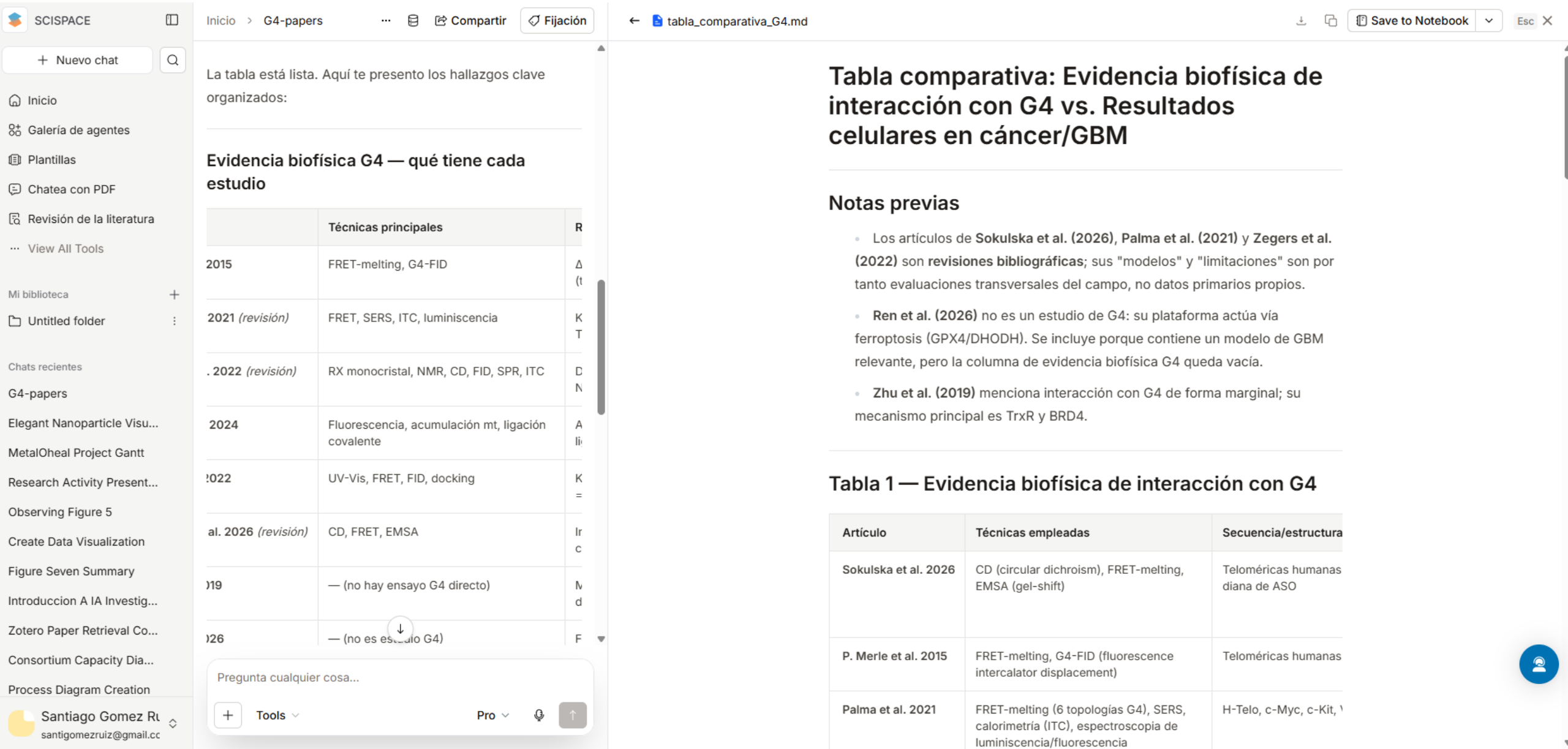


SCISPACE

SciSpace: pregunta a tus papers, compara la evidencia

Del PDF individual a una lectura cruzada de tu corpus

SCISPACE



IDISCAM
SCIENCE COLLEGE

El mapa de herramientas del investigador

De la idea a la comunicación: cada fase pide una combinación distinta.

1 IDEAR

ChatGPT · Claude
Consensus · Elicit

Abrir opciones y precisar preguntas de investigación.

2 BUSCAR LITERATURA

PubMed · Europe PMC
Scopus · Web of Science
Consensus · Zotero

Buscar estudios y guardar referencias.

3 CRIBAR ESTUDIOS

Elicit · Consensus · Rayyan

Aplicar criterios y seleccionar qué merece una lectura completa.

4 LEER Y SINTETIZAR

SciSpace · NotebookLM

Consultar artículos y trabajar con un corpus seleccionado.

5 ANALIZAR

Julius · ChatGPT · JASP
SPSS · R · Python

Explorar, analizar y visualizar datos con métodos adecuados.

6 COMUNICAR RESULTADOS

SciSpace · Gamma
GenSpark · Prezent

Preparar figuras, esquemas y presentaciones científicas.

Un flujo de trabajo; herramientas distintas para tareas distintas.

Pensar, estructurar y redactar con ChatGPT y Claude

Asistentes para trabajar sobre preguntas, documentos y borradores

01

PENSAR

Explorar enfoques, hipótesis y preguntas de investigación

02

ESTRUCTURAR

Ordenar una revisión, un proyecto o un protocolo

03

REDACTAR Y REVISAR

Convertir notas verificadas en un texto claro y coherente

ChatGPT: idear opciones y generar estructuras de trabajo

Claude: revisar argumentos largos y detectar problemas de coherencia

Los dos pueden hacer ambas tareas: el resultado depende de la pregunta y del material.

Ejemplo G4–glioblastoma

Separar evidencia directa, hipótesis y preguntas aún no resueltas.

También sirven para preparar propuestas, docencia, revisión de manuscritos y comunicación científica.

Claude como segunda lectura crítica

Claude

Útil para revisar documentos extensos con instrucciones concretas



Revisar textos largos

Introducciones, discusiones, propuestas y protocolos.



Seguir el argumento

Localizar repeticiones, saltos lógicos y contradicciones.



Examinar los claims

Señalar afirmaciones que exceden los datos.



Editar con cuidado

Mejorar claridad y continuidad, conservando tu voz.



PROMPT DE EJEMPLO

"Revisa este borrador sobre complejos metálicos y G4 en glioblastoma. Distingue los datos de unión o estabilización de G4 de los resultados celulares. Señala claims no respaldados, contradicciones y cambios mínimos. No inventes referencias ni resultados."



Claude puede ayudarte a hacer una revisión profunda; tú decides qué cambios aceptar y verificas cada afirmación en los datos y las fuentes.

Claude como segunda lectura crítica

https://claude.ai/

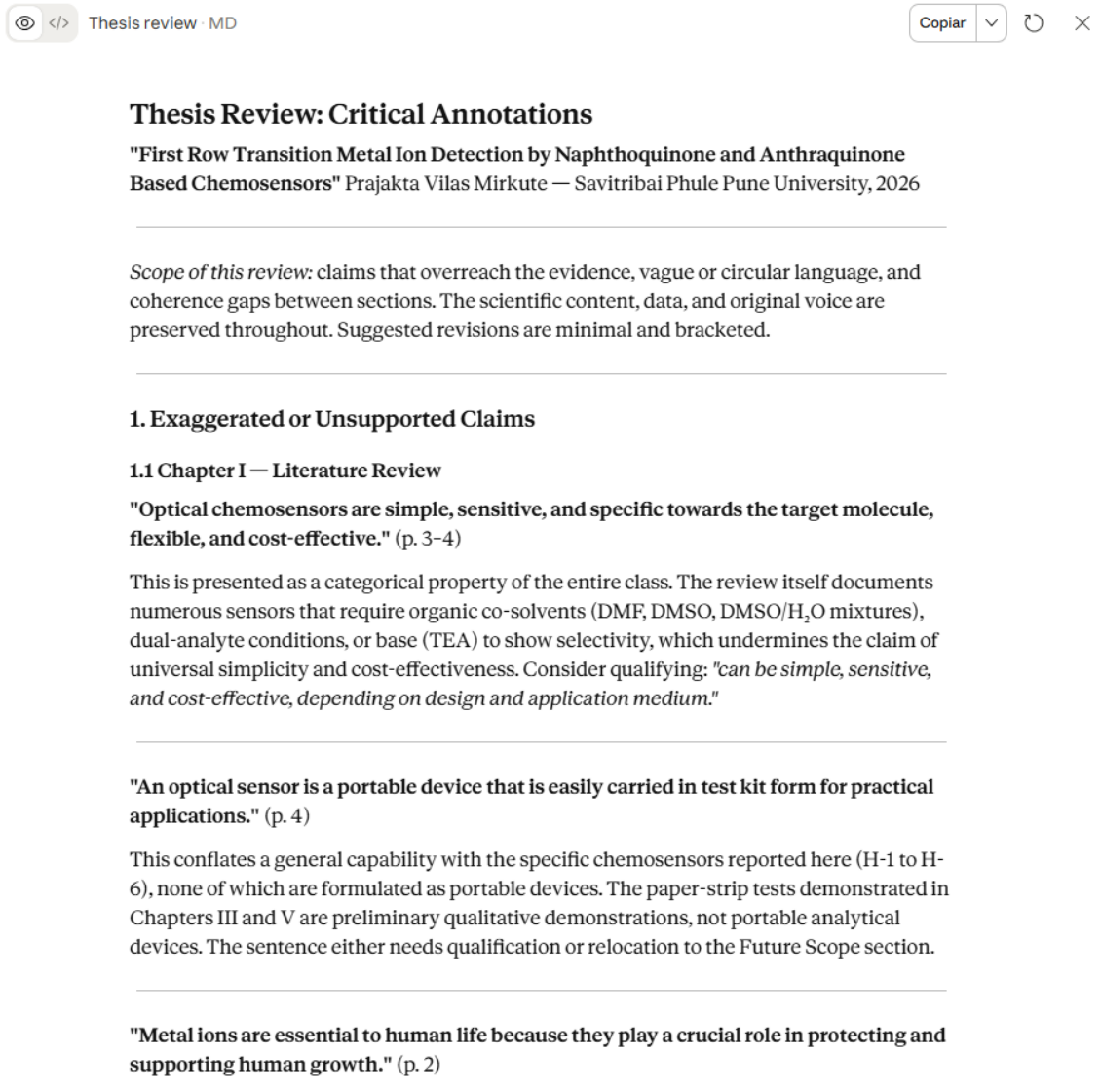
Útil para revisar documentos extensos con instrucciones concretas

Claude es *top* para revisión profunda

Claude

PROMPT / PREGUNTA DE DEMO

“Revisa este documento/parte del documento como si fueras un experto en Química Inorgánica y Oncología. Señala claims exagerados, frases vagas y problemas de coherencia relacionados con el trabajo presentado.
Posteriormente propón cambios en la redacción conservando al máximo la voz original pero corrigiendo los excesos científicos o de redacción.”



ChatGPT y Claude: comparación por tareas

Puntos de partida para probarlos con el mismo corpus

Tarea	ChatGPT puede ayudarte a...	Claude puede ayudarte a...
Ideación	Abrir opciones y formular preguntas	Desarrollar una línea y plantear objeciones
Estructura	Proponer esquemas y objetivos	Comprobar la continuidad entre apartados
Revisión de textos largos	Pedir cambios focalizados de claridad	Seguir el argumento y localizar incoherencias
Estilo narrativo	Ajustar tono y formato al público	Pulir transiciones conservando tu voz
Comparación de estudios	Ordenar métodos, resultados y límites en una tabla	Sintetizar acuerdos, diferencias y vacíos
Documentos e instrucciones complejas	Trabajar con archivos y contexto de proyecto	Revisar el documento con criterios detallados

Ambos pueden hacer estas tareas. El resultado depende del modelo, la versión, las fuentes y las instrucciones.

Misma prueba: con los mismos artículos G4–glioblastoma, compara ensayo, modelo celular y limitación por estudio. Comprueba exactitud, omisiones y citas.

Herramientas para el análisis de datos

Una asistente con IA y cuatro entornos de análisis

Herramienta	Qué tipo de herramienta es		Para qué puede servir
Julius	IA	Asistente de análisis con IA	Explorar datos con preguntas, preparar tablas y crear gráficos
JASP	Estadística	Software estadístico con interfaz gráfica	Análisis estadísticos clásicos y bayesianos sin programar
SPSS®	Estadística	Software estadístico	Gestión de datos, pruebas estadísticas y modelos; algunas versiones incluyen ayuda con IA
R Programming	Programación / análisis	Lenguaje y entorno estadístico	Análisis reproducibles y gráficos mediante paquetes
python for AI	Programación / análisis	Lenguaje de programación	Preparar y analizar datos; automatizar tareas y usar librerías de aprendizaje automático

JASP, R y Python no son IA generativa. La IA puede ayudar con el análisis, pero el método y la interpretación siguen siendo responsabilidad del investigador.

IDISCAM
SCIENCE COLLEGE

El mapa de herramientas del investigador

De la idea a la comunicación: cada fase pide una combinación distinta.

1 IDEAR

ChatGPT · Claude
Consensus · Elicit

Abrir opciones y precisar preguntas de investigación.

2 BUSCAR LITERATURA

PubMed · Europe PMC
Scopus · Web of Science
Consensus · Zotero

Buscar estudios y guardar referencias.

3 CRIBAR ESTUDIOS

Elicit · Consensus · Rayyan

Aplicar criterios y seleccionar qué merece una lectura completa.

4 LEER Y SINTETIZAR

SciSpace · NotebookLM

Consultar artículos y trabajar con un corpus seleccionado.

5 ANALIZAR

Julius · ChatGPT · JASP
SPSS · R · Python

Explorar, analizar y visualizar datos con métodos adecuados.

6 COMUNICAR RESULTADOS

SciSpace · Gamma
GenSpark · Prezent

Preparar figuras, esquemas y presentaciones científicas.

Un flujo de trabajo; herramientas distintas para tareas distintas.

De los papers a materiales que ayudan a pensar

Gemini Notebook · Studio transforma tu corpus en distintos formatos

Corpus seleccionado



Gemini Notebook

Studio

Para explorar y estudiar

- Mapa mental
- Informe o tabla
- Tarjetas y cuestionario

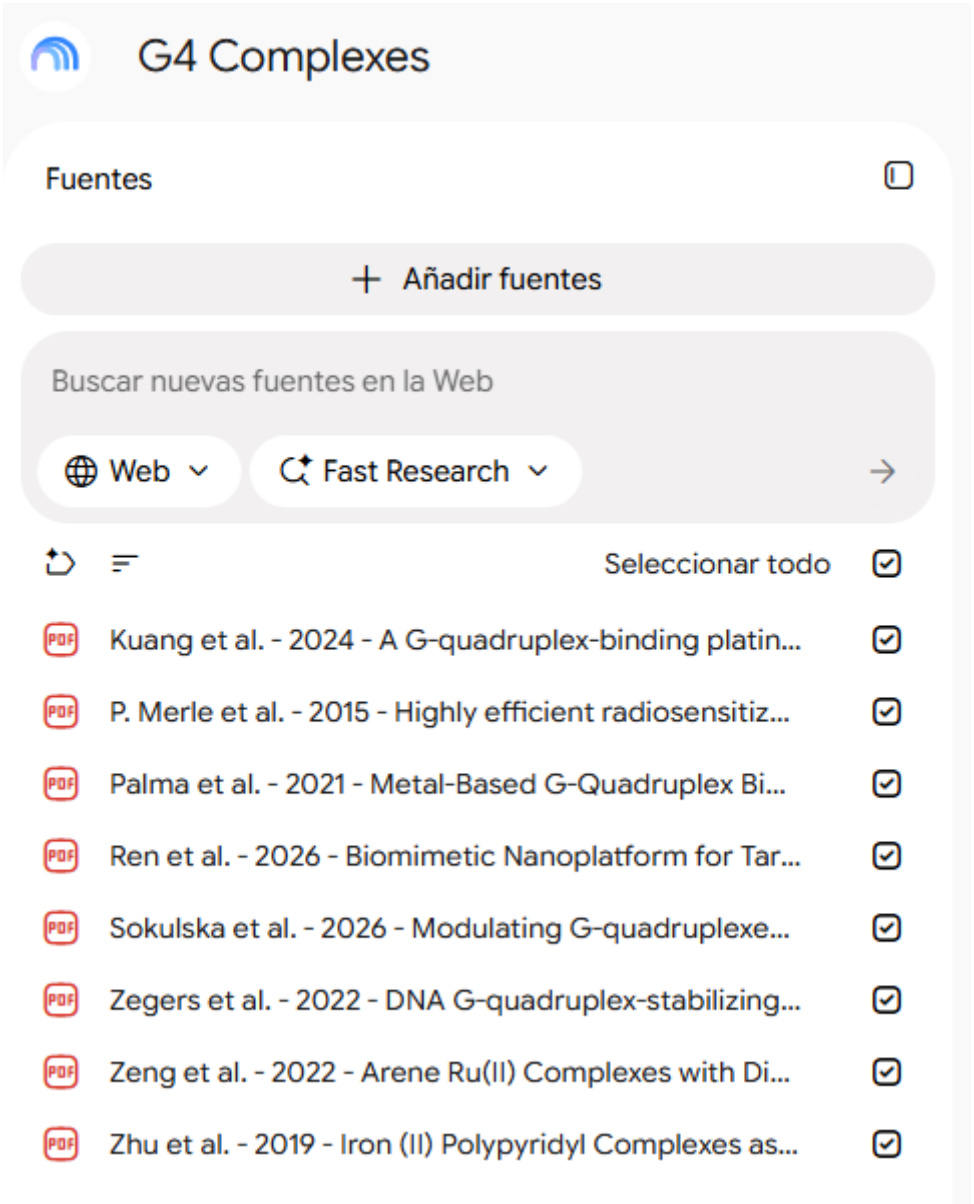
Para explicar y compartir

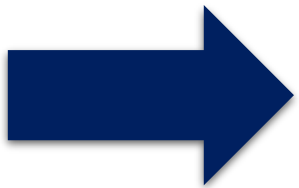
- Infografía
- Presentación
- Audio Overview
- Video Overview

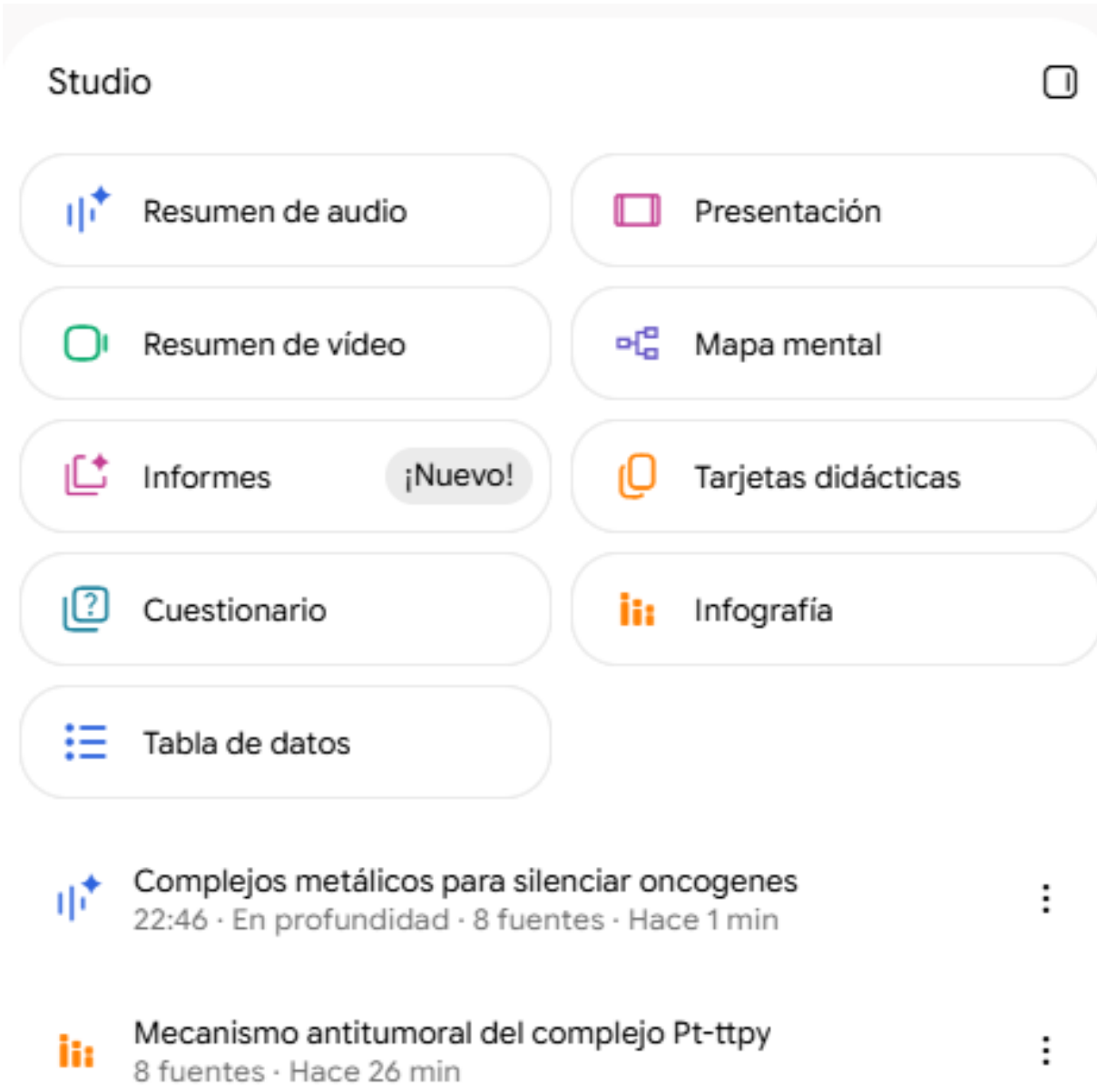
Ejemplo G4: convertir un corpus seleccionado en un mapa de mecanismos, una infografía o un recurso de audio/video para repasar el tema.

Material atractivo para explorar y comunicar; verifica citas, datos e imágenes en las fuentes originales.

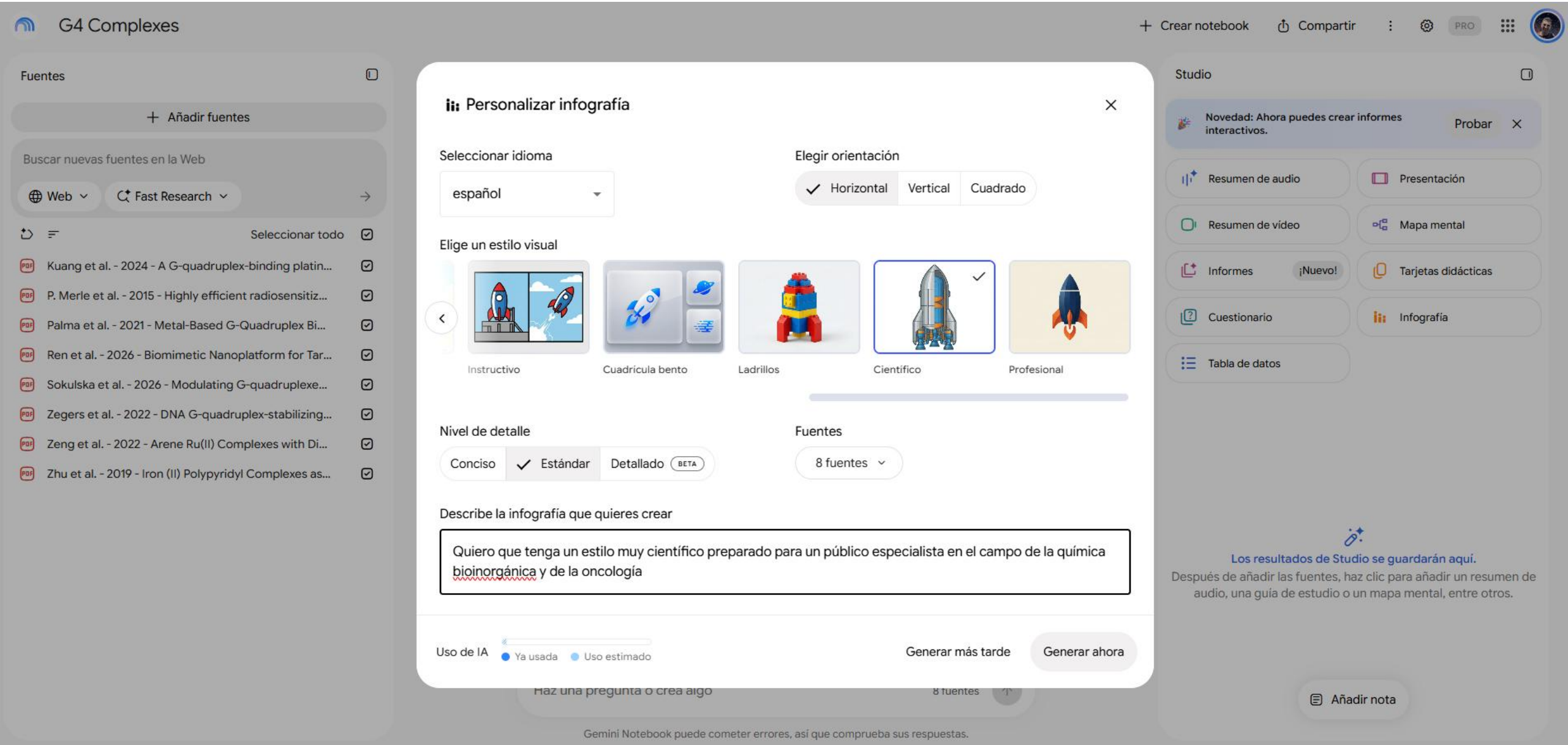
Gemini Notebook De los papers a materiales que ayudan a pensar







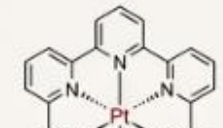
Gemini Notebook De los papers a materiales que ayudan a pensar



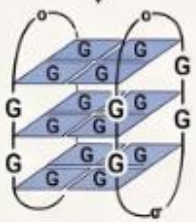
Gemini Notebook

De los papers a materiales que ayudan a pensar

Pt-ttpy: Terapia Antitumoral Mediada por Dual-Targeting de Cuadruplexes G (G4) Nucleares y Mitocondriales



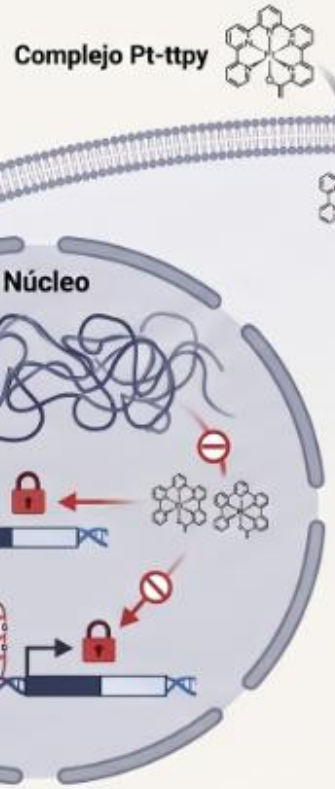
Complejo Pt-ttpy



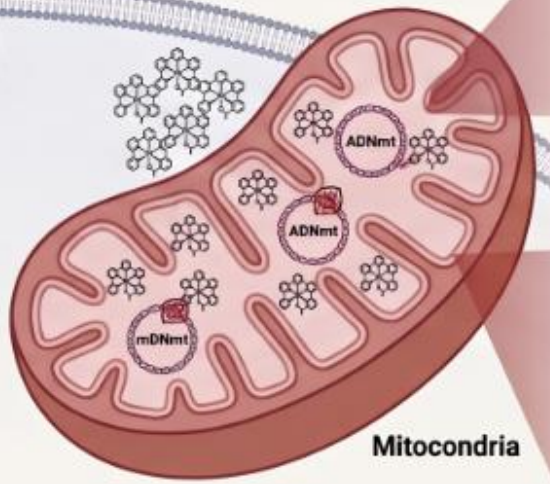
Estructura G-Quadruplex (G4)

Mecanismo Dual de Dianas Genómicas

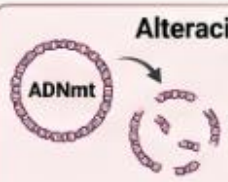
- **Acumulación mitocondrial selectiva y masiva** (Acumulación mitocondrial 19 veces superior al cisplatino y 8 veces superior a Pt-tpy)
- **Bloqueo transcripcional nuclear de ribosomas mitocondriales** (Impide el reclutamiento de TAF1 y NELFB en promotores nucleares enriquecidos en G4)



Disfunción Bioenergética y Ventaja Terapéutica Sin ROS

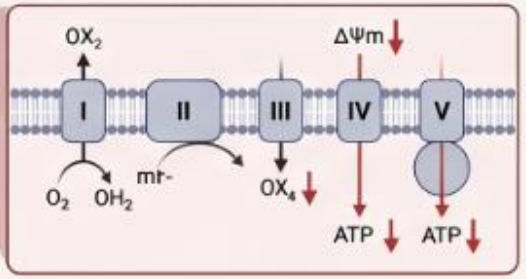


Alteración directa del genoma mitocondrial (ADNmt)



- Reducción de copias de mitoconrial
- Supresión de translación organellar

Colapso de la respiración celular y complejos OXPHOS



Comparativa de Propiedades en Células Tumorales A2780

Propiedad / Parámetro	Cisplatino (CisPt)	Complejo Pt-ttpy
Diana Genómica Principal	Aductos covalentes en ADN dúplex	Estructuras G-quadruplex (G4) nucleares y ADNmt
Acumulación en Mitocondria	**Baja** (~0,05 ng Pt/5x10⁶ células)	**Muy Alta** (~0,60 ng Pt/5x10⁶ células) **x19** **Acumulación vs. CisPt**
Inducción de Estrés Oxidativo	Alta producción de ROS general y mt-ROS	Nula inducción de ROS (vía independiente de ROS)

Citotoxicidad antitumoral Independiente de ROS: A diferencia del cisplatino, Pt-ttpy no induce especies reactivas de oxígeno (ROS).

Gemini Notebook

GAMMA / Genspark : convertir una estructura en diapositivas

Del guion científico a una primera versión visual para un congreso

Gamma — gamma.app

GenSpark — genspark.ai

01 **Parten de un prompt,** un esquema o documentos que aportas.

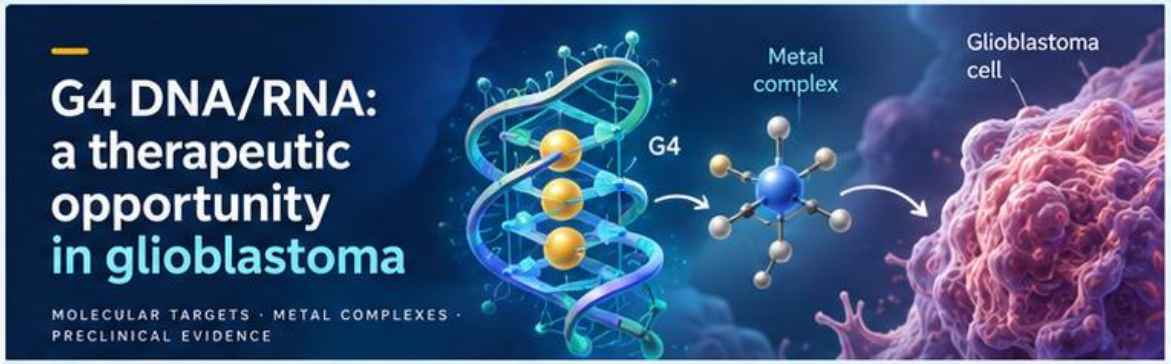
02 Proponen una **estructura narrativa** y un diseño inicial.

03 Generan diapositivas con **recursos visuales y gráficos**.

04 Permiten **editar, refinar y adaptar** el tono al público.

05 **Exportan el resultado** para seguir trabajándolo en PowerPoint o PDF.

06 **Ahorran tiempo** al crear el primer borrador; no validan la ciencia por ti.



Congreso de Oncología



Congreso de Bioinorgánica

PROMPT / PREGUNTA DE DEMO

"Crea una presentación de 8 diapositivas para investigadores de un congreso de Bioinorgánica sobre el potencial de modular G4 de ADN/ARN con complejos metálicos en glioblastoma. Usa solo la información y las referencias de los documentos que adjunto. Organiza: contexto y pregunta, evidencia preclínica, mecanismos propuestos, retos experimentales y próximos pasos. Distingue resultados publicados de hipótesis; no inventes datos ni referencias. Usa un tono científico y un diseño visual sobrio."

La primera versión es un punto de partida: comprueba el contenido científico, las referencias y las figuras.

Bonito no siempre es riguroso

Qué revisar en las presentaciones generadas por IA

GAMMA

Genspark

01 La complejidad de los G4 puede quedar reducida a una explicación **demasiado simple**.

02 El texto puede sonar convincente, pero **seguir siendo genérico**.

03 Las figuras pueden **representar mal** una estructura G4, un complejo metálico o un mecanismo.

04 Una hipótesis o un resultado preclínico puede presentarse como **evidencia concluyente**.

05 Las citas, cifras o afirmaciones pueden estar **incompletas o no verificadas**.

06 El diseño puede ser atractivo, pero **no reflejar la identidad ni las necesidades del congreso**.



La IA prepara el primer borrador visual; el investigador verifica química, evidencia, referencias y narrativa.

SciSpace: del dato a la figura científica

Visualizar datos revisados y preparar gráficos con rapidez

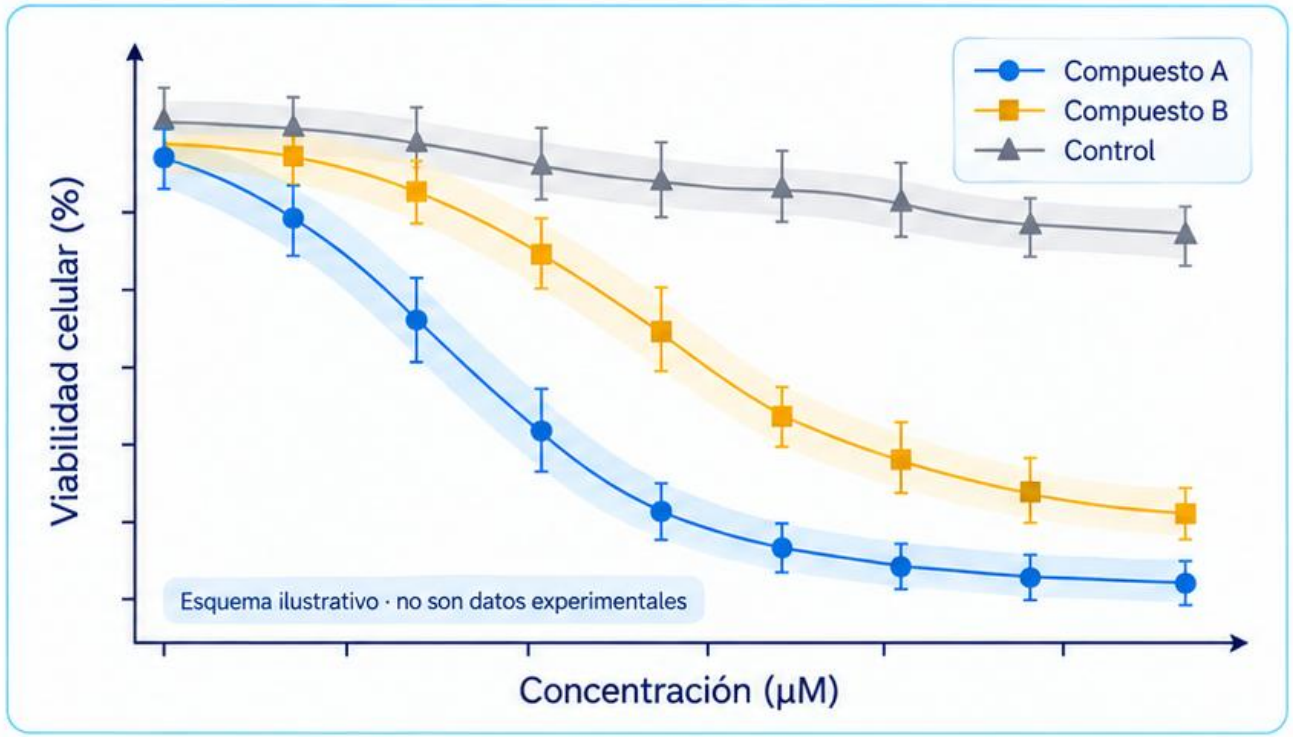
SCISPACE
scispace.com

01 **Carga** tablas o archivos CSV con datos ordenados.

02 **Pide un gráfico** coherente con tu pregunta y tus variables.

03 **Revisa** ejes, unidades, escalas, réplicas y barras de error.

04 **Exporta** una primera figura para informes o manuscritos.



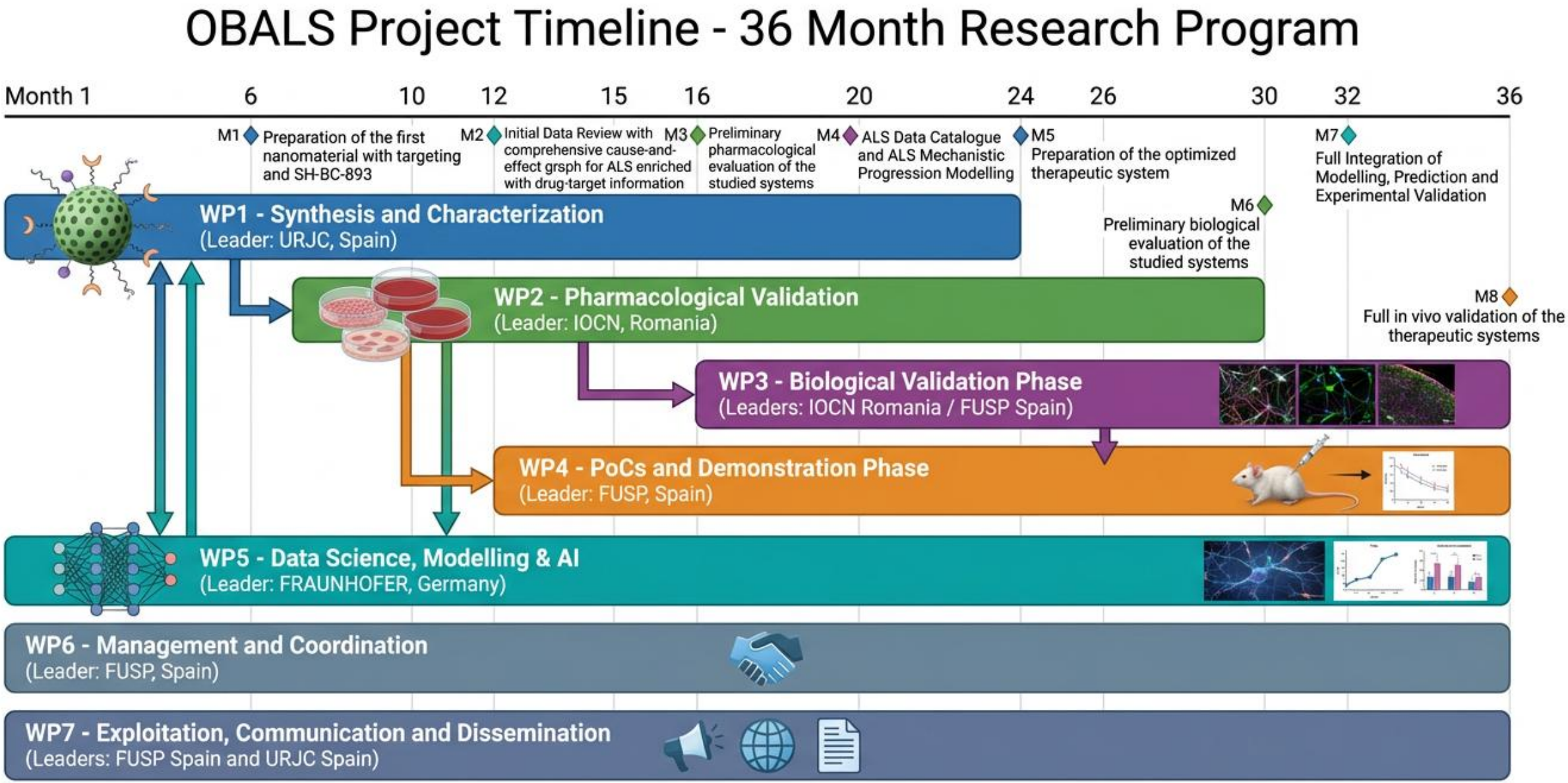
PROMPT / DEMO CON DATOS

"Con el CSV adjunto, representa la viabilidad celular (%) frente a la concentración (µM) para cada condición. Conserva los datos originales. Si hay réplicas identificables, muestra media ± desviación estándar e indica n. Etiqueta ejes y unidades; no calcules IC_{50} ni ajustes curvas salvo que te lo pida. Exporta una versión PNG y otra SVG."

SciSpace visualiza los datos que aportas; no debe inventar resultados ni sustituir el análisis estadístico.

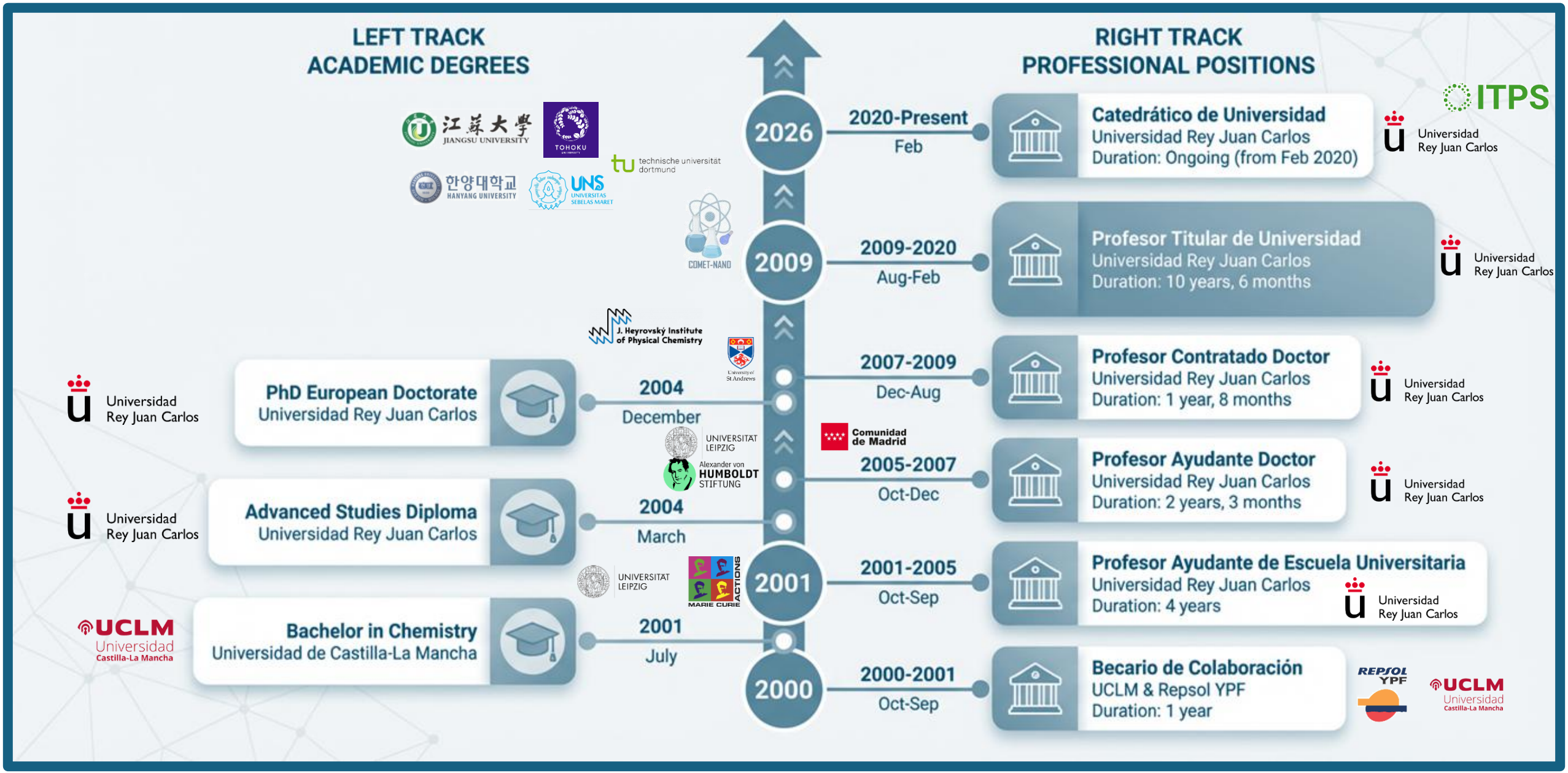
Si lo sabes usar, hace maravillas

SCISPACE



Si lo sabes usar, hace maravillas

SCISPACE



Hay muchas alternativas a todas las IAs explicadas



jasper

Gemini

Nano Banana 2.1
is here.

Humata

jamovi
Stats.
Open.
Now.

NVIVO

wordtune

tesify

ATLAS.ti

deepseek

Semáforo para usar IA en investigación

Qué podemos hacer, qué debemos comprobar y qué conviene evitar

VERDE · Adelante

- Idear preguntas y enfoques
- Organizar esquemas y mejorar claridad
- Preparar primeros borradores de diapositivas

Con criterio investigador

ÁMBAR · Comprueba

- Buscar, cribar y resumir literatura
- Extraer tablas o cifras y explorar datos
- Crear gráficos o interpretar resultados

Verifica fuentes, métodos, unidades, incertidumbre y análisis

ROJO · Evita

- Inventar datos o referencias
- Subir datos clínicos identificables o documentos confidenciales a herramientas no aprobadas
- Delegar la interpretación o las decisiones científicas

Protege a las personas y la integridad de la investigación

Si una afirmación va a un artículo, informe o propuesta, compruébala en la fuente original.

En el ejemplo G4: distingue mecanismos propuestos, evidencia preclínica y eficacia clínica.

Para empezar mañana

Seis hábitos para usar la IA con criterio en investigación

01

Empieza con poco

Elige una tarea real y concreta.

02

Mantén trazabilidad

Conserva prompts, fuentes, referencias y decisiones.

03

Separa las tareas

Buscar, leer, analizar y comunicar requieren pasos distintos.

04

Verifica siempre

Comprueba citas, datos, unidades, afirmaciones y contexto.

05

Protege la información

No subas datos sensibles o documentos confidenciales a herramientas no aprobadas.

06

Mantén criterio experto

La IA propone; el investigador interpreta y decide.

La IA no reemplaza la experiencia científica.

Puede liberar tiempo, ordenar el conocimiento y acelerar tareas repetitivas si se usa con criterio.

Preguntar bien · verificar siempre · decidir con criterio experto

Las funciones y condiciones de cada plataforma cambian: compruébalas antes de usarla.

Do not edit
How to change the design



¿Qué herramientas de las que hemos explicado hoy crees que puede ser más útil en tu día a día como investigador?

ⓘ The Slido app must be installed on every computer you're presenting from

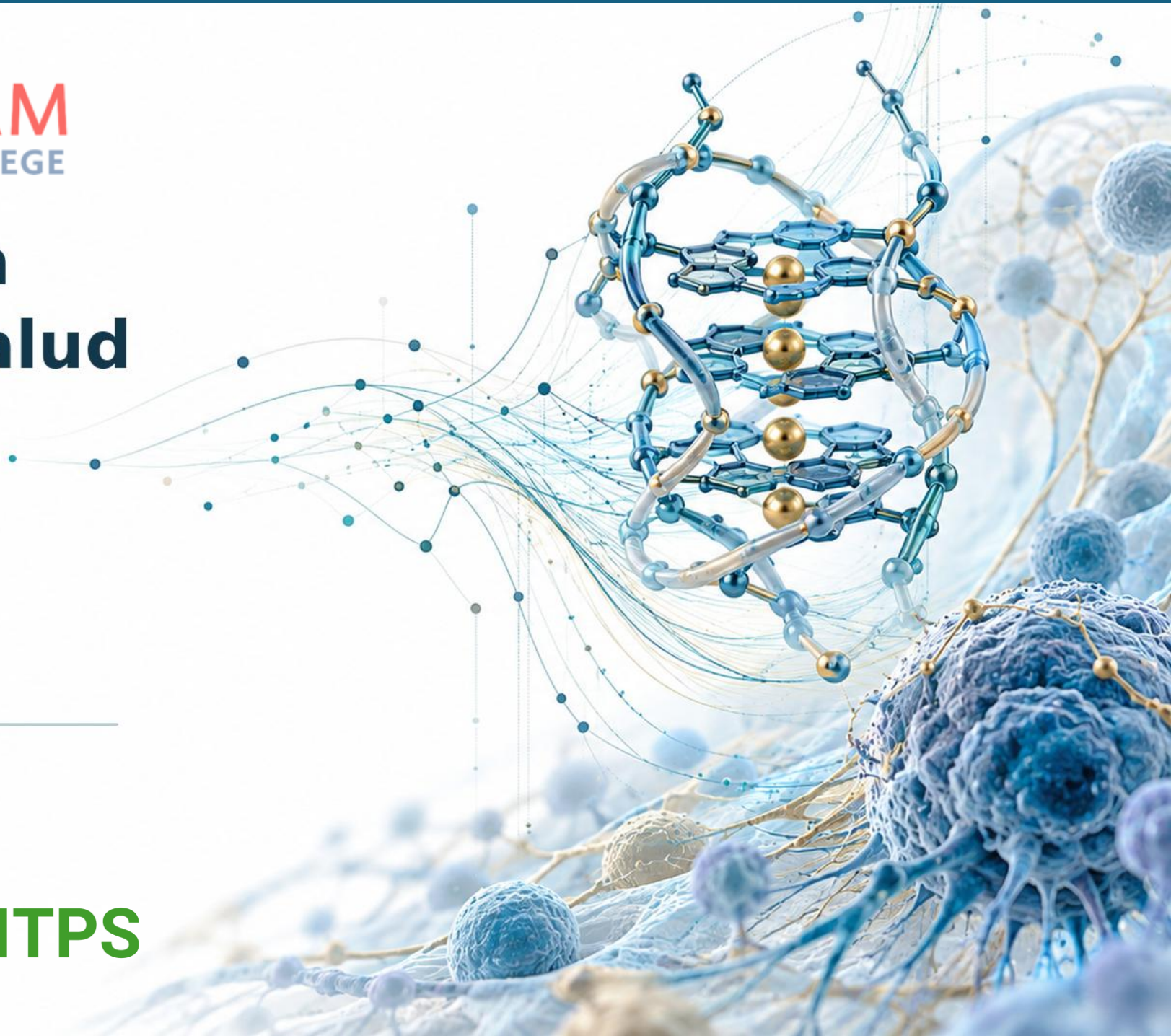
slido

IDISCAM
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SANITARIA DE CASTILLA-LA MANCHA

IDISCAM
SCIENCE COLLEGE

IA práctica para investigar en salud

De la pregunta científica a una respuesta verificable



Santiago Gómez-Ruiz

15 de octubre de 2026

Universidad Rey Juan Carlos

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

EULiST EUROPEAN UNIVERSITY

ITPS