



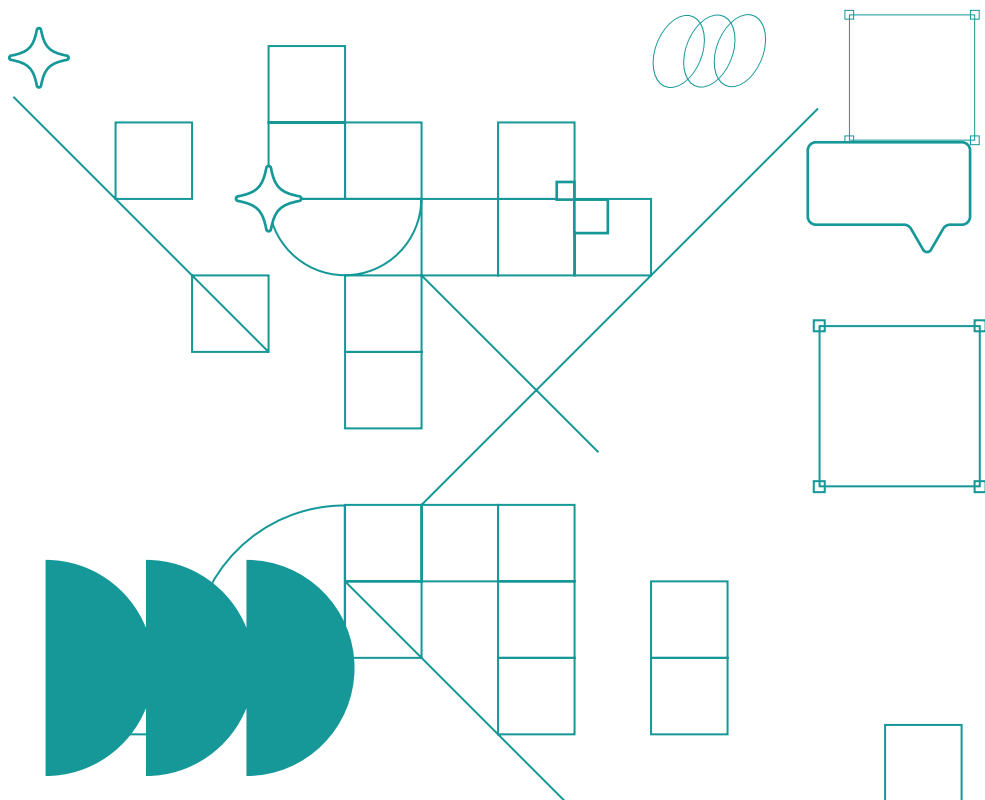
Ingeniería de **Prompts** en **Medicina**: de la teoría a la práctica clínica, docente e investigadora

Autores: | **Dr. Jose Antonio**
Trujillo

| **Alejandro**
Trujillo González

Patrocina:

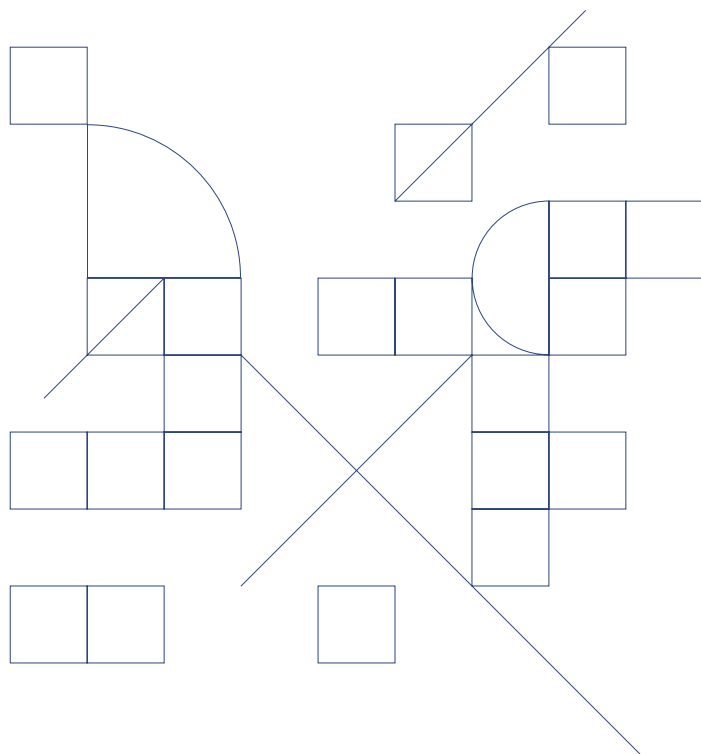




Ingeniería de **Prompts** **en Medicina:** de la teoría a la práctica clínica, docente e investigadora

Autores: | **Dr. Jose Antonio
Trujillo**

| **Alejandro
Trujillo
González**

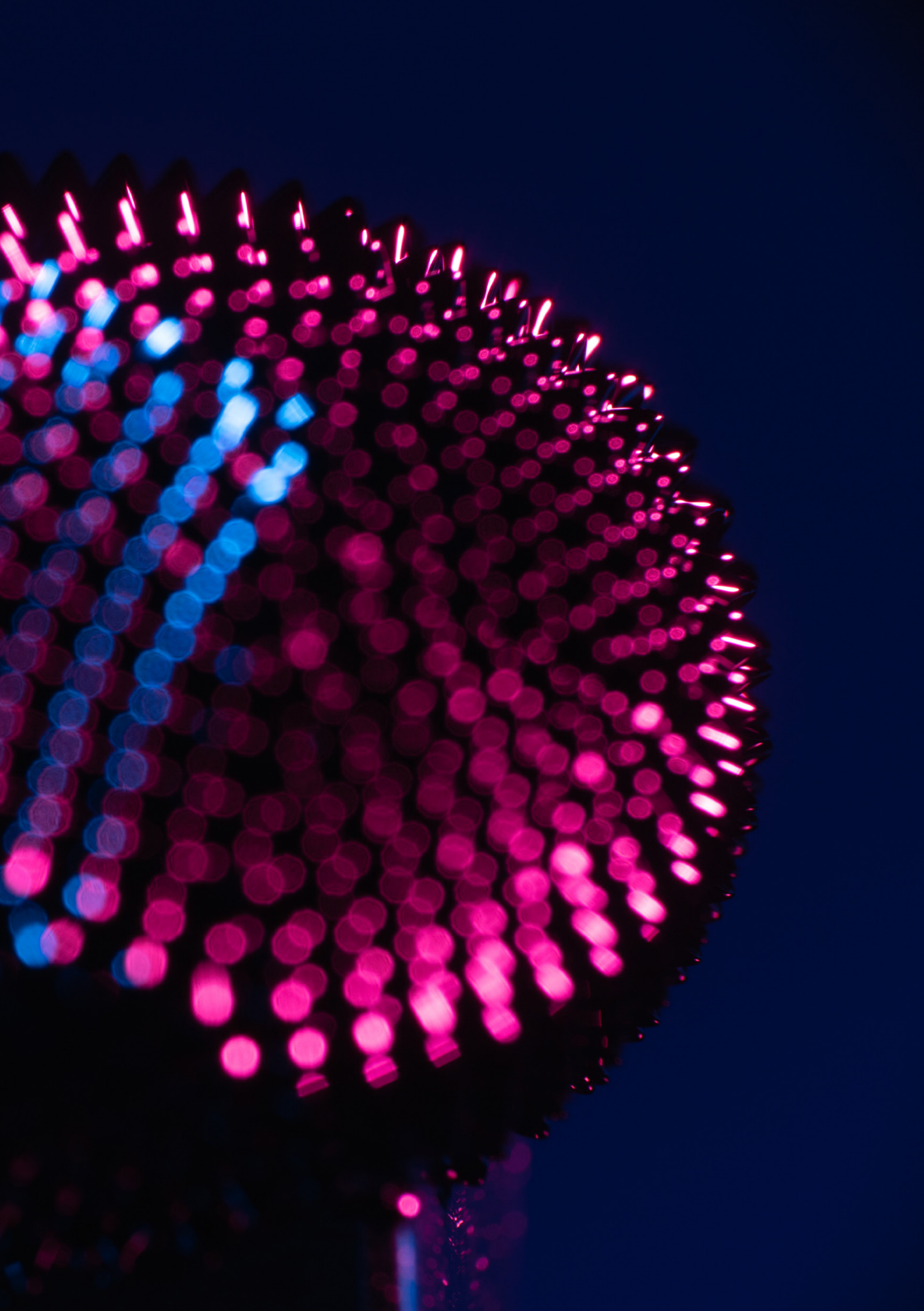




Autores:

Dr. Joseantonio Trujillo. Director del Commálaga Health Hub. Vicepresidente primero del Colegio de Médicos de Málaga. Máster en IA aplicada a sanidad.

Alejandro Trujillo González. Licenciado en Periodismo. Experto en IA por la Universidad del Norte de Florida. Colaborador de ABC Andalucía.



SUMARIO

Resumen ejecutivo.

Tema 1: Introducción a la ingeniería de prompts. Alejandro Trujillo

- Qué es un prompt y su relevancia en medicina
- Tipología de prompts: básico, contextual y en cadena de pensamiento
- Buenas prácticas para redactar prompts clínicos, docentes y éticos
- Resumen e ideas fundamentales.

Tema 2: Prompts en la práctica clínica. Dr.Trujillo.

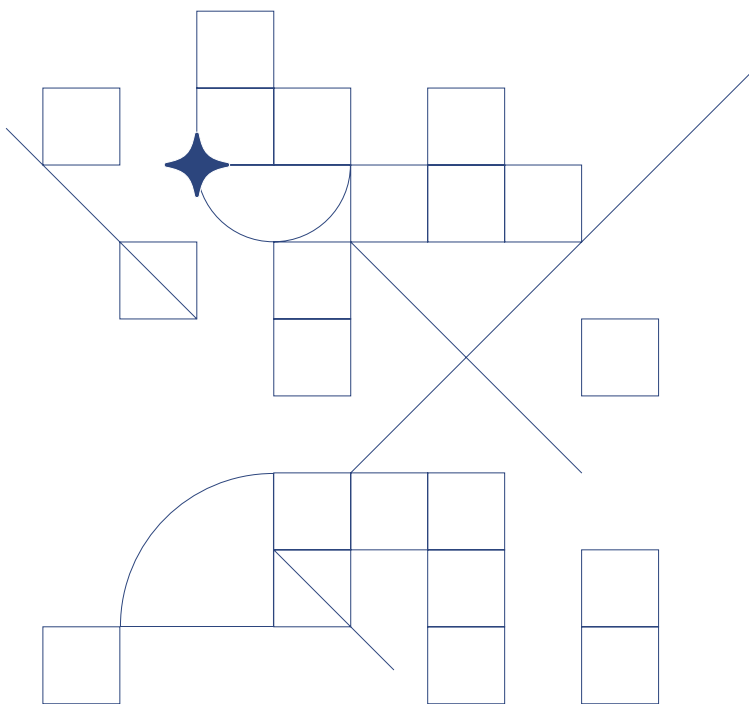
- Asistencia diagnóstica y redacción de informes
- Generación de justificantes y consentimientos informados
- Simulación de entrevistas clínicas y comunicación de malas noticias
- Apoyo en seguimientos terapéuticos y algoritmos de tratamiento
- Resumen e ideas fundamentales.

Tema 3: Prompts en la docencia sanitaria. Dr.Trujillo

- Creación de materiales didácticos, casos clínicos y exámenes
- Adaptación del nivel de complejidad según el alumno
- Generación de esquemas visuales, tablas comparativas y algoritmos
- Simulaciones tipo ECOE y entrenamiento clínico interactivo
- Resumen e ideas fundamentales.

Tema 4: Prompts aplicados a la investigación. Alejandro Trujillo.

- Redacción de abstracts, artículos, revisiones y cartas al editor
- Búsqueda bibliográfica asistida y exploración de lagunas científicas
- Formulación de objetivos, hipótesis y metodología de estudios
- Revisión lingüística, adaptación a normas editoriales y traducción técnica.



Resumen ejecutivo

La ingeniería de prompts se está consolidando como una competencia clave en el sector sanitario. Un prompt es mucho más que una simple pregunta: es una herramienta cognitiva que estructura la interacción entre el profesional sanitario y la inteligencia artificial generativa, permitiendo obtener respuestas precisas, útiles y éticamente responsables.

Existen distintos tipos de prompts —básicos, contextuales y en cadena de pensamiento—, cada uno con aplicaciones específicas y distintos niveles de complejidad. Su correcta redacción exige claridad, contextualización, definición de formato y un sólido criterio ético.

En la práctica clínica, los prompts permiten optimizar el tiempo de los profesionales, mejorar la calidad documental, favorecer la educación sanitaria y contribuir a la seguridad del paciente, siempre bajo la supervisión y criterio del profesional humano.

En el ámbito docente, los prompts transforman la enseñanza de las ciencias de la salud, permitiendo automatizar tareas como la redacción de materiales, la creación de casos clínicos o preguntas de examen, y liberando recursos para la interacción directa con el alumno. Además, facilitan la personalización de contenidos según el nivel formativo, la creación de recursos visuales y la simulación de escenarios clínicos seguros e inmersivos, mejorando la formación práctica y las competencias comunicativas.

En la investigación sanitaria, la IA generativa, impulsada por prompts bien diseñados, actúa como asistente integral en todas las fases del proceso científico: desde la definición de preguntas de investigación y redacción de hipótesis hasta la búsqueda bibliográfica avanzada, redacción de manuscritos y adaptación a normas editoriales. Aunque la IA agiliza tareas complejas y repetitivas, no sustituye el juicio crítico ni la autoría académica, sino que amplía las capacidades técnicas y creativas del investigador.

En suma, la ingeniería de prompts abre un nuevo horizonte en el ámbito sanitario, integrándose en la práctica clínica, la docencia y la investigación, y posicionándose como una herramienta transformadora que potencia la eficiencia, la personalización y la calidad del trabajo profesional, siempre bajo criterios éticos y con la supervisión del experto humano.

Tema 1. Introducción a la ingeniería de prompts

AUTOR: Alejandro Trujillo. Licenciado en Periodismo. Experto en IA por la Universidad del Norte de Florida.

Definición y concepto de prompt

Un prompt es una instrucción, pregunta o enunciado que un ser humano redacta para que un modelo de inteligencia artificial generativa, como ChatGPT o Gemini, produzca una respuesta. El término proviene del inglés y puede traducirse como "sugerencia" o "indicación". En esencia, es el puente de comunicación entre el profesional sanitario y el sistema de IA, y su calidad determina la utilidad, precisión y relevancia de la respuesta generada.

En el contexto sanitario, un prompt puede adoptar múltiples formas: desde una pregunta clínica concreta ("¿cuáles son las causas más frecuentes de disnea en un adulto joven?") hasta una petición compleja ("redacta una nota de evolución para un paciente con EPOC agudizado tras ingreso en urgencias"). También puede incluir solicitudes para generar resúmenes de artículos científicos, protocolos clínicos, explicaciones simplificadas para pacientes o incluso análisis comparativos entre diferentes opciones terapéuticas.

No obstante, el prompt no es solo una herramienta técnica, sino también un acto cognitivo que implica sintetizar la intención comunicativa, seleccionar el contexto adecuado y estructurar la petición de forma clara, ética y segura. Elaborar un buen prompt requiere precisión en el lenguaje, conocimiento del dominio médico y una conciencia de las limitaciones y riesgos que implica interactuar con sistemas de IA, como la posibilidad de obtener información incompleta, desactualizada o sesgada.

Además, en el ámbito sanitario, la formulación de prompts debe contemplar aspectos éticos y legales, como la protección de datos sensibles, el respeto a la confidencialidad y el cumplimiento de la normativa vigente en materia de privacidad y seguridad. Un prompt mal formulado puede dar lugar a respuestas erróneas o inadecuadas que, en el entorno clínico, podrían comprometer la seguridad del paciente o la calidad de la atención.

Por ello, aprender a diseñar y refinar prompts de forma eficaz es una competencia clave para los profesionales sanitarios que deseen integrar

herramientas de IA generativa en su práctica diaria, optimizando el potencial de estas tecnologías para apoyar la toma de decisiones, mejorar la eficiencia administrativa y fomentar la educación médica y la comunicación con pacientes.

Evolución del prompt: del básico al contextual y a la cadena de pensamiento

La forma en que se redacta un prompt ha evolucionado de manera significativa a medida que la inteligencia artificial generativa ha ganado sofisticación y capacidad de comprensión contextual. Esta evolución es especialmente relevante en el ámbito sanitario, donde la precisión, la seguridad y el contexto clínico son cruciales. Podemos identificar al menos tres grandes etapas o niveles en la evolución del prompt: el básico, el contextual y el de cadena de pensamiento (chain-of-thought prompting). Cada uno implica un mayor grado de complejidad y efectividad en la interacción entre el profesional sanitario y el modelo de IA.

1. Prompt básico

El prompt básico es el punto de partida más elemental. Consiste en una instrucción breve, genérica y muchas veces poco precisa. Suele estar formado por pocas palabras o una sola frase, y carece de detalles específicos sobre el contexto clínico, los antecedentes del paciente o el propósito exacto de la consulta.

Ejemplos de prompt básico:

- "Diagnóstico diferencial de fiebre."
- "Resume este texto."
- "Tratamiento para diabetes."

Qué síntomas tiene un resfriado?

+  Herramientas



Introducción a la ingeniería de prompts

Aunque puede generar una respuesta, este tipo de prompt presenta varias limitaciones importantes:

- **Ambigüedad:** La IA no dispone de suficiente información para entender exactamente qué busca el usuario. Por ejemplo, "Diagnóstico diferencial de fiebre" podría abarcar cientos de posibles etiologías.
- **Falta de precisión:** Las respuestas suelen ser demasiado generales o superficiales, poco útiles para entornos clínicos complejos.
- **Escasa personalización:** No considera datos específicos del paciente (edad, sexo, antecedentes, síntomas asociados, contexto epidemiológico, etc.).
- **Riesgo de error clínico:** En medicina, un exceso de generalidad puede derivar en recomendaciones inapropiadas si se aplican de manera literal.

Utilidad:

El prompt básico puede servir en consultas rápidas, preguntas educativas generales o búsquedas preliminares, pero resulta claramente insuficiente cuando se necesita profundidad clínica, razonamiento diagnóstico o recomendaciones individualizadas.

2. Prompt contextual

El siguiente paso evolutivo es el prompt contextual, que incorpora detalles clínicos, antecedentes relevantes y especifica el escenario en el que se formula la consulta. Este tipo de prompt permite a la IA adaptar mejor su respuesta al caso particular y genera resultados más útiles y clínicamente relevantes.

Ejemplo práctico:

"Actúa como un médico de urgencias. Tengo un paciente de 45 años con fiebre de 39 °C, tos productiva y dolor pleurítico. ¿Qué diagnóstico diferencial plantearías?"

Características del prompt contextual:

- Incluye antecedentes clave: Datos como edad, sexo, antecedentes patológicos, síntomas específicos, hallazgos de exploración física o pruebas complementarias.
- Define el rol del modelo: Indica explícitamente el papel que debe asumir la IA, como médico, enfermero, farmacéutico, docente, etc.
- Enmarca la situación clínica: Puede aclarar el entorno (urgencias, consulta externa, UCI), la gravedad del cuadro y las limitaciones del entorno (ej. recursos disponibles).
- Reduce ambigüedad: Facilita respuestas más enfocadas y pertinentes.
- Mejora la utilidad clínica: Respuestas más adaptadas a la realidad médica.

Ventajas del prompt contextual:

- Disminuye significativamente la vaguedad en las respuestas.
- Fomenta un razonamiento más acertado.
- Permite personalizar la información para un paciente concreto.
- Es especialmente valioso en escenarios complejos, donde múltiples diagnósticos diferenciales o decisiones terapéuticas dependen de pequeños matices clínicos.

Introducción a la ingeniería de prompts

Limitaciones:

- Requiere más tiempo y esfuerzo por parte del usuario para redactar.
- Sigue sin garantizar por completo el razonamiento paso a paso, aunque mejora notablemente la calidad de las respuestas.

Actúa como un médico de urgencias. Tengo un paciente de 45 años con fiebre de 39°C, tos productiva y dolor pleurítico. ¿Qué diagnóstico diferencial plantearías?

+  Herramientas

3. Prompt en cadena de pensamiento (Chain-of-thought prompting)

La tercera etapa en la evolución de los prompts es el prompt en cadena de pensamiento, conocido en inglés como Chain-of-thought prompting. Este enfoque no solo solicita una respuesta final, sino que guía explícitamente a la IA para que exponga el razonamiento que la lleva a sus conclusiones. Es especialmente relevante en medicina, donde el proceso de análisis clínico es tan importante como la conclusión final.

Ejemplo práctico:

Actúa como un médico de urgencias. Tengo un paciente de 45 años con fiebre de 39°C, tos productiva y dolor pleurítico. ¿Qué diagnóstico diferencial plantearías?

+  Herramientas



Características del prompt en cadena de pensamiento:

- Solicita razonamiento estructurado: Pide a la IA exponer cómo ha llegado a cada conclusión.
- Permite detectar errores o lagunas: Facilita la revisión crítica por parte del profesional humano.
- Promueve el aprendizaje clínico: Ideal para formación médica, ya que reproduce la forma de pensar de los médicos expertos.
- Favorece la trazabilidad: Es posible verificar la coherencia lógica de la respuesta.
- Facilita decisiones clínicas complejas: Ayuda en la toma de decisiones donde intervienen múltiples variables y probabilidad diagnóstica.

Ventajas específicas en medicina:

- Refuerza el método clínico (anamnesis, exploración, hipótesis, pruebas complementarias, diagnóstico diferencial).
- Permite a los profesionales sanitarios entrenar su propio razonamiento comparándolo con el generado por la IA.
- Reduce el riesgo de “alucinaciones” (errores creativos de la IA), ya que obliga al modelo a justificar cada paso.

Introducción a la ingeniería de prompts

Ejemplo de estructura de respuesta solicitada:

Paso 1: Definición del síntoma principal.

Paso 2: Análisis de antecedentes.

Paso 3: Listado de posibles causas.

Paso 4: Priorización de diagnósticos según probabilidad.

Paso 5: Pruebas diagnósticas recomendadas.

Limitaciones:

- Incrementa la longitud y complejidad de las interacciones.
- Puede resultar excesivamente prolijo si no se delimita el nivel de detalle deseado.
- Aumenta el tiempo de consulta.

Casos de uso frecuentes en salud:

- Elaboración de diagnósticos diferenciales complejos.
- Preparación de casos clínicos para sesiones docentes.
- Discusión de algoritmos de manejo clínico.
- Evaluación crítica de información médica.

Tabla 1. Comparativa de tipos de prompts en el ámbito sanitario

Tipo de Prompt	Nivel de Complejidad	Casos de Uso	Ventajas	Limitaciones
Básico	Bajo	- Consultas rápidas - Definiciones breves - Búsqueda preliminar de información	- Simplicidad - Rapidez en respuestas - Útil para preguntas generales	- Respuestas superficiales - Ambigüedad elevada - Escasa personalización
Contextual	Medio	- Casos clínicos simples - Explicaciones dirigidas a un público concreto - Resúmenes más detallados	- Respuestas más específicas - Mayor utilidad clínica o docente - Mejor adaptación al contexto	- Requiere mayor esfuerzo de redacción - No siempre ofrece razonamiento paso a paso
Chain-of-Thought (CoT)	Alto	- Diagnósticos diferenciales complejos - Simulaciones clínicas - Entrenamiento docente o investigativo	- Exposición del razonamiento - Facilita el aprendizaje y la revisión crítica - Potencia la seguridad clínica	- Interacciones largas - Posible exceso de detalle - Mayor tiempo de generación de respuestas

Introducción a la ingeniería de prompts

Buenas prácticas en la redacción de prompts para el ámbito sanitario

1. Claridad y concisión

Redactar prompts eficaces en el ámbito sanitario requiere ante todo claridad y concisión. Cada instrucción dirigida a la IA debe ser precisa y estar libre de ambigüedades para evitar interpretaciones erróneas. Expresiones vagas como “haz un consentimiento” suelen producir respuestas demasiado generales o incompletas, mientras que un enunciado detallado como “Redacta un consentimiento informado para artroscopia de rodilla en lenguaje claro y con tono empático” orienta al modelo con exactitud sobre el contenido, el tono y el objetivo de la respuesta. En medicina, donde los matices son decisivos, ser específico en la redacción del prompt es crucial para obtener resultados útiles y fiables.

2. Rol y contexto

Definir el rol y el contexto en el que la IA debe actuar es otra pieza fundamental para mejorar la pertinencia de las respuestas. Indicar que actúe, por ejemplo, “como un médico internista” o “como un farmacéutico clínico” permite al modelo adaptar su lenguaje, su nivel de detalle y la perspectiva desde la que aborda la respuesta. Asimismo, situar la interacción en un entorno concreto, como urgencias, consulta externa, UCI o atención primaria, contribuye a reducir la ambigüedad y ayuda a generar información ajustada a escenarios clínicos reales. Cuanto más detallado sea el marco en el que se sitúa la pregunta, más preciso y relevante será el contenido ofrecido por la IA.

3. Formato de salida deseado

Especificar el formato de salida deseado es esencial para que la información generada sea inmediatamente útil. La medicina demanda datos que a menudo deben presentarse en estructuras específicas, como listas, cuadros comparativos, tablas de pros y contras, algoritmos clínicos o resúmenes

breves. Indicar claramente el formato facilita la integración directa de la respuesta en informes médicos, materiales educativos o comunicaciones dirigidas a pacientes. Por ejemplo, decir “Resume en formato lista las principales causas de ascitis” es mucho más efectivo que limitarse a solicitar “un resumen sobre ascitis”, pues ahorra pasos adicionales de edición y asegura que la información se entregue en la forma más adecuada para su uso posterior.

4. Nivel del destinatario

Adaptar el nivel de la respuesta al perfil del destinatario es indispensable en el ámbito sanitario. No es lo mismo explicar un concepto a un especialista que a un paciente sin conocimientos médicos. Al redactar el prompt, conviene especificar para quién está destinada la información, detallando si se requiere un lenguaje técnico, intermedio o divulgativo. Indicaciones como “para un estudiante de medicina”, “para un médico residente” o “para un paciente de 70 años sin formación sanitaria” permiten a la IA ajustar su discurso, eligiendo el vocabulario y el nivel de detalle adecuados. Esta práctica asegura que la información generada sea comprensible, útil y pertinente para el público objetivo.

5. Ética y privacidad

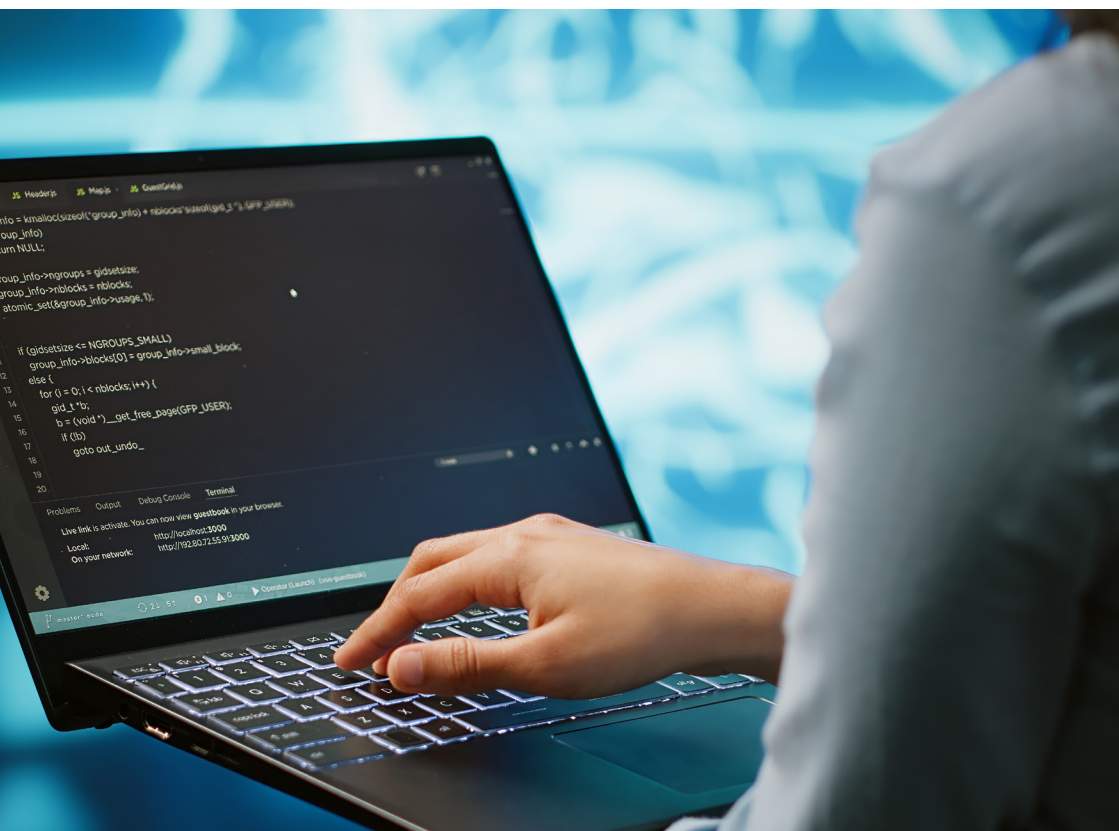
En el ámbito sanitario, la ética y la privacidad constituyen pilares ineludibles en la redacción de prompts. Nunca deben incluirse datos identificativos reales de pacientes, como nombres, direcciones, números de historia clínica u otra información que pueda vulnerar su confidencialidad. Siempre es preferible emplear casos simulados o ejemplos completamente anonimizados, incluso cuando se describen situaciones reales. Además, es fundamental recordar que la IA no sustituye el juicio clínico ni libera de la responsabilidad profesional, por lo que cualquier contenido generado debe ser revisado por un profesional antes de aplicarse en la práctica médica. Proteger la confidencialidad de los pacientes no es solo una obligación legal, sino también un imperativo ético que sustenta la confianza en la relación médico-paciente y en el uso responsable de las nuevas tecnologías.

Introducción a la ingeniería de prompts

En conjunto, dominar estas buenas prácticas en la redacción de prompts en el ámbito sanitario es clave para aprovechar plenamente el potencial de la inteligencia artificial generativa. Una redacción cuidadosa y ética garantiza que las respuestas sean precisas, seguras y verdaderamente útiles para la práctica clínica y para la atención de los pacientes.

Simula una conversación entre un médico y una paciente de 50 años a la que se le comunica el diagnóstico de cáncer de mama en estadio temprano. Mantén un tono compasivo, claro y con lenguaje accesible. Genera una conversación de 10 líneas.

+ Herramientas

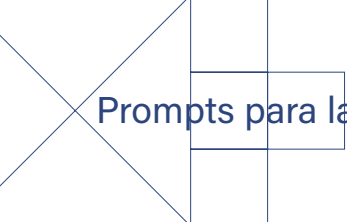


Prompt como herramienta de interlocución y pensamiento estructurado

El avance de la inteligencia artificial generativa ha convertido al prompt en mucho más que una simple instrucción: se ha transformado en una herramienta esencial de interlocución y en un recurso para estructurar el pensamiento de manera ordenada y eficaz. Su uso avanzado eleva al profesional sanitario a la categoría de diseñador de pensamiento, un rol que exige capacidades no solo técnicas, sino también cognitivas, éticas y comunicativas. Redactar un prompt eficaz implica un ejercicio intelectual profundo que obliga a quien lo formula a precisar con exactitud su intención comunicativa, a seleccionar y organizar la información relevante y a jerarquizar las prioridades, ya sean clínicas, pedagógicas o investigadoras.

Precisar la intención comunicativa es el primer paso fundamental. En el ámbito sanitario, las preguntas que se realizan a una IA pueden tener fines muy diversos: resolver una duda clínica puntual, generar material didáctico, redactar documentación médica o incluso explorar nuevas hipótesis científicas. Cada uno de estos objetivos requiere un enfoque distinto en la redacción del prompt. Por ejemplo, la intención de obtener un algoritmo de manejo clínico no es la misma que la de crear un texto divulgativo para pacientes, y ello debe reflejarse con precisión en cómo se formula la instrucción. La claridad en la intención no solo facilita la obtención de una respuesta más adecuada, sino que evita malentendidos o interpretaciones erróneas por parte del modelo de IA.

La redacción de un prompt eficaz también obliga a estructurar de manera coherente la información relevante. En medicina, los datos clínicos son abundantes y variados, y no siempre tienen la misma importancia según el contexto. Incluir antecedentes, síntomas, hallazgos de exploración física o resultados de pruebas complementarias es indispensable para contextualizar correctamente la consulta. Sin embargo, un exceso de información puede saturar la respuesta o desviar el enfoque de lo realmente importante. El profesional sanitario, como diseñador de prompts, debe filtrar y organizar los datos más significativos para construir un escenario clínico preciso, capaz de guiar a la IA hacia la respuesta deseada.



Prompts para la práctica clínica



Jerarquizar prioridades es otro aspecto esencial del diseño de prompts. En el ámbito sanitario, no toda la información tiene el mismo peso, ni todas las preguntas tienen la misma urgencia. Un profesional que redacta un prompt debe identificar cuáles son las cuestiones prioritarias, ya sea desde el punto de vista clínico, como descartar patologías graves en un paciente con síntomas de alarma, pedagógico, como insistir en los conceptos clave de una materia para estudiantes, o científico, como determinar la relevancia de ciertos resultados en un estudio de investigación. Esta jerarquización se traduce en prompts más precisos, eficientes y alineados con los objetivos reales del profesional.

En el ámbito asistencial, los prompts han pasado de ser simples preguntas a convertirse en auténticas extensiones del razonamiento clínico. No se limitan a solicitar datos puntuales, sino que permiten a los profesionales explorar de manera estructurada distintas opciones terapéuticas, simular escenarios diagnósticos complejos o analizar la evolución probable de un caso clínico. Por ejemplo, un prompt como “Actúa como un especialista en enfermedades infecciosas y describe paso a paso el manejo inicial y las pruebas diagnósticas recomendadas en un paciente con fiebre, exantema y dolor articular tras viajar a Brasil” no solo pide información, sino que reproduce el esquema mental que seguiría un clínico experto ante ese escenario. La IA, en este caso, no sustituye al médico, sino que se convierte en un colaborador que ayuda a organizar el pensamiento y a considerar alternativas que quizás no se habían planteado inicialmente.

En la comunicación interprofesional, los prompts facilitan el diálogo entre profesionales de distintas disciplinas, como médicos, enfermeros, farmacéuticos o fisioterapeutas. Permiten generar explicaciones claras, protocolos compartidos o consensos terapéuticos. Por ejemplo, un farmacéutico puede emplear un prompt como “Genera un informe breve dirigido a un médico internista sobre las interacciones potencialmente graves entre warfarina y antibióticos, indicando las recomendaciones clínicas” para mejorar la coordinación y la seguridad del tratamiento. Este uso de los prompts contribuye a reducir errores, mejorar la calidad asistencial y optimizar los recursos del sistema sanitario.

En el campo de la docencia, el potencial de los prompts es extraordinario. Un prompt bien diseñado puede generar desde una clase completa, con objetivos didácticos, casos prácticos y actividades interactivas, hasta una simulación clínica con preguntas de razonamiento clínico y retroalimentación detallada. Esto facilita el aprendizaje activo y permite adaptar los contenidos al nivel de los estudiantes, a sus necesidades específicas y a diferentes metodologías pedagógicas. Un docente podría, por ejemplo, escribir un prompt como: "Crea una sesión interactiva para estudiantes de medicina sobre insuficiencia cardíaca, incluyendo un caso clínico inicial, preguntas de razonamiento diagnóstico y un resumen final con los puntos clave." La respuesta obtenida no solo ahorra tiempo en la preparación de materiales, sino que ofrece un recurso educativo dinámico y ajustado a objetivos de aprendizaje concretos.

En investigación, los prompts se convierten en aliados indispensables para ahorrar tiempo y estimular la creatividad científica. Permiten explorar nuevas ideas, comparar hipótesis, buscar lagunas en la evidencia disponible o redactar documentos científicos de forma más eficiente. Además, son una herramienta poderosa para traducir el conocimiento científico a un lenguaje accesible, ampliando su alcance a públicos más amplios. Por ejemplo, un prompt como "Resume este artículo de New England Journal of Medicine en lenguaje divulgativo para estudiantes de enfermería, incluyendo objetivos, resultados y conclusiones" convierte información técnica y compleja en un texto entendible, facilitando la formación continua y la divulgación científica. Esta capacidad de síntesis es clave para que profesionales de distintas disciplinas puedan mantenerse actualizados en un entorno sanitario cada vez más saturado de información.

En definitiva, el prompt es mucho más que una pregunta: es una herramienta cognitiva compleja que canaliza y organiza el diálogo entre el profesional sanitario y la inteligencia artificial. Su poder reside en que obliga a pensar con claridad, a estructurar ideas y a priorizar la información más relevante, permitiendo transformar datos dispersos en conocimiento útil y aplicable. Existen distintos tipos de prompts: básico, contextual y en cadena de pensamiento, cada uno adecuado para distintas necesidades y niveles de profundidad. Redactar buenos prompts exige claridad, dominio del contexto, definición del formato de respuesta deseado y un compromiso ético ineludible, especialmente en medicina, donde la seguridad y la confidencialidad del paciente son sagradas.

Introducción a la ingeniería de prompts

Así, en el ámbito sanitario, los prompts no solo mejoran la práctica clínica y la toma de decisiones, sino que se consolidan como herramientas fundamentales para la docencia, la investigación y la comunicación con pacientes y entre profesionales. Constituyen, en suma, una nueva competencia transversal que todo profesional de la salud del siglo XXI debe desarrollar, pues saber preguntar bien es tan crucial como saber interpretar las respuestas. El prompt, lejos de ser una simple orden para la máquina, se convierte en un instrumento de aprendizaje, de reflexión y de ampliación de las capacidades humanas en la medicina contemporánea.

Ejemplo práctico:

 NEJM article.pdf
PDF

Resume este artículo de New England Journal of Medicine en lenguaje divulgativo para estudiantes de enfermería. Incluye los objetivos, resultados y conclusiones.

Resumen:

Un prompt es mucho más que una pregunta: es una herramienta cognitiva que estructura la interacción con la IA. Existen tres grandes tipos: básico, contextual y en cadena de pensamiento. Cada uno tiene su aplicación y grado de profundidad. Redactar buenos prompts requiere claridad, contexto, formato deseado y una ética sólida. En sanidad, los prompts permiten mejorar la práctica clínica, la docencia, la investigación y la comunicación con pacientes.

Ideas fundamentales:

- La IA no sustituye al médico, pero potencia su capacidad asistencial.
- El uso de prompts bien diseñados optimiza la redacción de informes, notas, justificantes y consentimientos.
- Las simulaciones generadas con IA ayudan a formar mejores comunicadores clínicos.
- Es posible usar la IA para estandarizar seguimientos y recordar algoritmos terapéuticos.
- Todo uso debe guiarse por la ética, la confidencialidad y la supervisión humana.



TEMA 2. Prompts para la práctica clínica

AUTOR: Dr. Joseantonio Trujillo. Vicepresidente COMMÁLAGA. Experto IA en Medicina.

- Uso de IA generativa como asistente clínico: diagnóstico diferencial, explicación de términos, redacción de informes

La irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG), modelos como GPT-4, MedPaLM 2, LLaMA 3, o Claude 3, está transformando radicalmente los procesos de trabajo clínico. Los denominados prompts (instrucciones escritas que guían la respuesta de un modelo) permiten a médicos, enfermeros y otros profesionales sanitarios interactuar con sistemas de IA como si fueran "asistentes virtuales", generando desde diagnósticos diferenciales hasta informes clínicos o simulaciones comunicativas.

Numerosos hospitales, universidades y empresas de salud digital están explorando estos usos, aunque siempre bajo la premisa de que la IA es complementaria al criterio clínico humano y no un sustituto del juicio médico.

La inteligencia artificial generativa se está posicionando como un asistente clínico valioso en el día a día de hospitales, centros de salud y consultas privadas. A través de prompts bien formulados, los profesionales pueden obtener ayudas rápidas y precisas para la toma de decisiones, la documentación clínica y la mejora de la comunicación médico-paciente.

1. Diagnóstico diferencial

La IA generativa ofrece valor en la exploración de posibles diagnósticos cuando se enfrenta a cuadros clínicos complejos. No sustituye al profesional, pero aporta listas jerarquizadas de hipótesis que pueden enriquecer la reflexión clínica.

Casos reales:

- Mayo Clinic (EE. UU.): Está evaluando LLMs para sugerir diagnósticos diferenciales en urgencias, especialmente en casos complejos, integrando estos outputs como "segunda opinión" dentro de sistemas EHR (Electronic Health Records).
- Hospital Clínic de Barcelona: Ha realizado pruebas piloto con IA generativa para elaborar listas de diagnóstico diferencial en enfermedades raras, un campo donde el diagnóstico precoz es crítico.

Ejemplo práctico:

Actúa como un médico internista. Paciente de 62 años con fiebre de 38,5 °C, disnea progresiva y dolor torácico. ¿Qué diagnóstico diferencial plantearías?

+  Herramientas



La IA puede sugerir neumonía, tromboembolismo pulmonar, insuficiencia cardíaca, etc., en orden de frecuencia y gravedad.

La IA trabaja sobre patrones probabilísticos y bases de datos médicas extensas, como UMLS (Unified Medical Language System) o PubMed, y correlaciona síntomas, signos y hallazgos.

Prompts para la práctica clínica

2. Explicación de términos médicos

Uno de los campos más prometedores es la traducción de lenguaje médico a términos comprensibles para pacientes o profesionales en formación.

Casos reales:

- Stanford Medicine: Implementa chatbots entrenados para responder dudas de pacientes oncológicos en lenguaje sencillo, verificando después la precisión médica de las respuestas.
- King's College London: Utiliza prompts para simplificar informes de resonancia magnética cardíaca, adaptando el nivel técnico a cada destinatario.

Ejemplo práctico:

Explica en lenguaje sencillo qué significa 'estenosis aórtica severa' para un paciente de 75 años.

+  Herramientas



3. Redacción de informes clínicos

La IAG es cada vez más utilizada para generar documentación clínica estructurada, algo crítico en sistemas de salud saturados de tareas burocráticas.

Casos reales:

- Epic Systems (EE. UU.): Ha integrado IA generativa para redactar borradores de notas clínicas y cartas de alta.

Ingeniería de Prompts en Medicina: de la teoría a la práctica clínica, docente e investigadora

- NHS England: Pilota generación automática de informes quirúrgicos, con validación por profesionales antes de incluirlos en la historia clínica electrónica.

Ejemplo práctico:

Redacta un informe de alta para una paciente intervenida de colecistectomía laparoscópica sin incidencias

+ Herramientas



Prompts para la práctica clínica

Generación de notas clínicas, evolutivos, justificantes y consentimientos informados

La carga documental en sanidad es elevada. El uso de prompts específicos permite automatizar partes de esta tarea, ganando tiempo y mejorando la calidad del texto.

1. Notas clínicas y evolutivos

La redacción de evolutivos diarios consume horas de trabajo. La IA permite condensar datos clínicos en textos coherentes y homogéneos.

Casos reales:

- Mount Sinai Hospital (Nueva York): Testea generación automática de notas evolutivas en UCIs, mejorando la legibilidad y consistencia.
- Charité Berlin: Emplea LLMs para evolucionar textos en múltiples idiomas en áreas como neumología o infectología.

Ejemplo práctico:

Redacta una nota de evolución para paciente con EPOC estable ingresado por reagudización leve. Saturación actual 93%, tratamiento con broncodilatadores y corticoide oral.

+  Herramientas



2. Justificantes médicos

La IA permite crear textos estándar claros y legales para bajas médicas, permisos o informes para escuelas.

Casos reales:

- Clalit Health Services (Israel): Integra IA para generar justificantes en hebreo e inglés automáticamente desde plantillas, revisadas por el profesional.

Ejemplo práctico:

Redacta justificante médico por baja laboral durante 5 días por gastroenteritis aguda.

+  Herramientas



3. Consentimientos informados

Uno de los usos más valiosos. Generar documentos adaptados al nivel de comprensión del paciente y en lenguaje claro, cumpliendo normativas de bioética.

Casos reales:

- Cleveland Clinic: Está utilizando IA generativa para producir borradores de consentimientos informados multilingües.
- Hospital Universitario La Paz (Madrid): Pilota generación de consentimientos simplificados para estudios genéticos.

Ejemplo práctico:

Redacta consentimiento informado para colonoscopia diagnóstica, dirigido a paciente sin estudios previos, con lenguaje claro y tono empático.

+  Herramientas



Prompts para la práctica clínica

Simulación de entrevistas con pacientes y comunicación de malas noticias

La IA puede ayudar a entrenar la comunicación clínica, especialmente en situaciones delicadas o complejas.

1. Entrevistas clínicas simuladas

Prompts diseñados permiten crear entornos de simulación para entrenar habilidades clínicas y de comunicación.

Casos reales:

- Johns Hopkins University: Emplea IA generativa para simular entrevistas en el contexto de enseñanza de medicina.
- Hospital Universitario de Hamburgo-Eppendorf: Desarrolla chatbots entrenados para simular entrevistas psiquiátricas.

Ejemplo práctico:

Simula una entrevista entre médico de urgencias y un joven con dolor abdominal agudo y vómitos.

+ 🛠 Herramientas



2. Comunicación de malas noticias

Campo éticamente delicado, donde la IA puede ayudar a practicar el tono y la elección de palabras.

Casos reales:

- MD Anderson Cancer Center (EE. UU.): Está probando IA para entrenar médicos en conversaciones oncológicas difíciles.
- Hospital Vall d'Hebron (Barcelona): Explora IA para simular entrevistas de entrega de malas noticias en oncología pediátrica.

Ejemplo práctico:

Simula conversación de un oncólogo con una paciente de 55 años a la que se le comunica diagnóstico de cáncer de páncreas. Usa lenguaje humano, directo y compasivo.

+  Herramientas



Estas simulaciones pueden entrenarse con diferentes perfiles de pacientes, grados de comprensión y contextos emocionales.

Uso de prompts para seguimiento terapéutico y algoritmos de tratamiento

La IA puede colaborar con el profesional sanitario en la monitorización y ajuste de tratamientos, o en la aplicación de algoritmos clínicos basados en guías.

1. Seguimiento terapéutico

La IA ayuda a estructurar protocolos de seguimiento individualizados y recordatorios para planes de tratamiento.

Prompts para la práctica clínica

Casos reales:

- Kaiser Permanente (EE. UU.): Prueba sistemas que generan recordatorios y planes de seguimiento personalizados basados en guías clínicas.
- Roche Diagnostics: Está diseñando asistentes virtuales para planes de seguimiento en oncología y diabetes.

Ejemplo práctico:

Genera plan de seguimiento para paciente diabético tipo 2 recién diagnosticado, con HbA1c de 8,2%, tratamiento inicial con metformina.

+ Herramientas



2. Algoritmos de tratamiento

La IA puede traducir guías médicas complejas en árboles de decisiones simples y prácticos.

Casos reales:

- European Society of Cardiology (ESC): Colabora con empresas tecnológicas para transformar algoritmos en herramientas interactivas.
- National Health Service (NHS): Ha lanzado pruebas de IA para guiar algoritmos de sepsis y anticoagulación en pacientes mayores.

Ejemplo práctico:

Resume el algoritmo de tratamiento de hipertensión arterial según la guía ESC/ESH 2023 en forma de tabla paso a paso.

+ Herramientas



Resumen:

La inteligencia artificial generativa está consolidándose como una herramienta poderosa en la práctica clínica. Bien utilizada, ahorra tiempo, mejora la calidad documental, favorece la educación sanitaria y potencia la seguridad del paciente. Sin embargo, la clave está en el diseño ético y riguroso de los prompts, siempre bajo la supervisión y responsabilidad del profesional sanitario.

Ideas fundamentales:

- La IA no sustituye al profesional, sino que expande su capacidad asistencial y docente.
- Los prompts bien diseñados permiten obtener resultados clínicos útiles y personalizables.
- Las simulaciones creadas por IA pueden entrenar habilidades comunicativas y de manejo emocional.
- Las herramientas basadas en IA contribuyen a estandarizar seguimientos y algoritmos.
- Deben cumplirse estrictamente los principios de confidencialidad, ética, y seguridad digital (ciberseguridad), especialmente en entornos sanitarios.

TEMA 3. Prompts para el estudio y la docencia sanitaria

AUTOR: Dr. Joseantonio Trujillo. Vicepresidente COMMÁLAGA. Experto IA en Medicina.

1. Creación de materiales didácticos, casos clínicos y exámenes

Uno de los usos más valiosos y eficientes de los prompts en el ámbito de la docencia sanitaria es la creación de materiales didácticos perfectamente estructurados y adaptados al currículo de las distintas etapas formativas. Gracias a la inteligencia artificial generativa, los docentes disponen de una herramienta extraordinaria para ahorrar tiempo en la elaboración de contenidos y para diversificar los métodos pedagógicos, ajustándose a distintas necesidades educativas y estilos de aprendizaje.

La IA permite generar guías de estudio temáticas que presentan de forma sintética y organizada la información esencial sobre patologías, procedimientos o conceptos médicos. Por ejemplo, un prompt como: "Explícame la insuficiencia cardíaca en un esquema de 10 puntos clave" produce un material que puede emplearse directamente como recurso de estudio para estudiantes de medicina, enfermería o cualquier disciplina sanitaria. Estos resúmenes estructurados son especialmente útiles para repasar antes de exámenes o para clarificar conceptos complejos de manera visual y esquemática.

Otra aplicación fundamental es la creación de casos clínicos realistas, que incluyen antecedentes, síntomas, hallazgos en la exploración física, resultados de pruebas complementarias y razonamiento clínico que lleva a un diagnóstico diferencial y final. Este tipo de contenido resulta imprescindible para entrenar el pensamiento clínico y para familiarizar a los estudiantes con situaciones que podrían encontrar en la práctica profesional. Un ejemplo de prompt sería: "Crea un caso clínico sobre una mujer de 35 años con disnea progresiva. Incluye antecedentes, exploración física, pruebas complementarias, diagnóstico diferencial y diagnóstico final. Añade 3 preguntas tipo test con

sus respuestas explicadas.” Una respuesta generada a partir de este prompt no solo describe un caso clínico detallado, sino que incorpora preguntas de evaluación que consolidan el aprendizaje y fomentan la reflexión crítica.

Además, la IA es capaz de generar preguntas de examen de distintos formatos, como preguntas de opción múltiple, preguntas cortas, de desarrollo o incluso preguntas con el estilo y complejidad de pruebas altamente especializadas, como el MIR (Médico Interno Residente) o el EIR (Enfermero Interno Residente). Esto permite a los docentes confeccionar rápidamente bancos de preguntas adaptados a distintas asignaturas y niveles de dificultad. Las preguntas generadas pueden incluir, además de la respuesta correcta, explicaciones detalladas que ayudan al estudiante a entender el porqué de cada respuesta, lo cual resulta crucial para un aprendizaje significativo.

Este tipo de contenido puede personalizarse en función de los objetivos pedagógicos, el nivel de complejidad deseado y el área médica específica. Así, el docente no solo ahorra tiempo en la elaboración de materiales, sino que cuenta con un recurso flexible que puede actualizarse con facilidad y adaptarse a los cambios en los programas de estudio o a las nuevas evidencias científicas. La IA, en este contexto, se convierte en una aliada estratégica en el proceso educativo, ofreciendo materiales de alta calidad y fomentando un aprendizaje activo y participativo.

Ejemplo práctico:

Crea un caso clínico sobre una mujer de 35 años con disnea progresiva. Incluye antecedentes, exploración física, pruebas complementarias, diagnóstico diferencial y diagnóstico final. Añade 3 preguntas tipo test con sus respuestas explicadas.

+ Herramientas



2. Explicación adaptada al nivel del alumno (estudiante, residente, especialista)

Otra de las ventajas más poderosas de la inteligencia artificial generativa en la docencia sanitaria es su capacidad para adaptar la complejidad del lenguaje y del contenido según el nivel del interlocutor. La misma información puede explicarse de maneras radicalmente distintas si está destinada a un estudiante preclínico, a un residente o a un especialista con años de experiencia. Esta flexibilidad convierte a la IA en una herramienta pedagógica de enorme valor, capaz de personalizar la enseñanza y de ajustarse al ritmo y las necesidades de cada aprendiz.

Para estudiantes preclínicos, que están en los primeros años de formación y que aún no dominan la terminología médica compleja, la IA puede generar explicaciones simplificadas, recurriendo a analogías didácticas y ejemplos cotidianos que faciliten la comprensión de conceptos abstractos. Además, puede incluir glosarios básicos que definan términos técnicos, lo que resulta muy útil para asentar las bases del conocimiento médico. Por ejemplo, ante el prompt: "Explícame qué es el síndrome nefrótico como si tuviera 20 años y fuera estudiante de segundo de medicina", la IA puede ofrecer una definición sencilla, describiendo el síndrome como "una condición en la que los riñones pierden demasiadas proteínas en la orina, causando hinchazón en el cuerpo y aumento del colesterol", y añadiendo una analogía como "es como tener un colador demasiado grande que deja pasar cosas que normalmente debería retener".

Para residentes, el enfoque cambia radicalmente. Aquí, las explicaciones deben ser más profundas y orientadas al razonamiento clínico. Los prompts pueden solicitar a la IA que incluya análisis de casos, algoritmos de diagnóstico, actualizaciones bibliográficas recientes o controversias en el manejo de determinadas patologías. El objetivo es estimular la capacidad de síntesis, el pensamiento crítico y la toma de decisiones basada en la evidencia. Por ejemplo, en respuesta al mismo prompt dirigido a un residente de nefrología, la IA podría explicar el síndrome nefrótico detallando las principales causas, las pruebas necesarias para su diagnóstico, las características del sedimento urinario, las alteraciones bioquímicas y las opciones terapéuticas más actualizadas, citando incluso estudios recientes o guías clínicas internacionales.

Para especialistas, la IA puede generar contenido avanzado, centrado en la discusión de evidencias científicas, revisiones críticas de artículos, análisis comparativos de estudios o guías clínicas, y profundizar en matices terapéuticos o en decisiones complejas de manejo. Aquí, el nivel de detalle es mucho mayor y las respuestas pueden incluir referencias específicas, citas bibliográficas y datos estadísticos que sustentan las recomendaciones. Este tipo de interacción es valiosa, por ejemplo, para preparar ponencias, clases magistrales o publicaciones científicas.

La capacidad de adaptar el discurso según el perfil del interlocutor permite a los docentes optimizar el tiempo y delegar parte de la explicación a la IA, sin perder calidad ni precisión. Esta flexibilidad también facilita un aprendizaje más personalizado y eficaz, ya que cada estudiante o profesional recibe información ajustada a su nivel de conocimientos y a sus necesidades específicas. En un entorno tan exigente como el sanitario, donde el tiempo es un recurso escaso, la posibilidad de contar con una herramienta que adapte instantáneamente el contenido es, sin duda, una ventaja estratégica para la educación médica contemporánea.

Ejemplo práctico:

Explícame qué es el síndrome nefrótico como si tuviera 20 años y fuera estudiante de segundo de medicina. Después, haz lo mismo para un residente de nefrología.

+  Herramientas



En definitiva, la inteligencia artificial generativa, utilizada mediante prompts bien diseñados, se erige como un recurso transformador en la docencia sanitaria. No solo simplifica la creación de materiales didácticos y casos clínicos, sino que también facilita la transmisión de conocimiento de manera flexible, personalizada y adaptada al nivel de cada aprendiz, enriqueciendo tanto la enseñanza como el aprendizaje en el mundo de la salud.

3. Generación de esquemas, tablas resumen y algoritmos visuales

En el ámbito de la medicina, el aprendizaje visual y sintético es una herramienta esencial para procesar, organizar y retener enormes cantidades de información. La naturaleza compleja y multidimensional del conocimiento médico, que abarca anatomía, fisiología, patología, diagnóstico, tratamiento y pronóstico, hace que los recursos gráficos y esquemáticos sean indispensables tanto para estudiantes como para profesionales experimentados. Con el uso adecuado de prompts, la inteligencia artificial generativa se ha convertido en una aliada inestimable para crear estos materiales de manera ágil y precisa.

Mediante prompts cuidadosamente diseñados, los docentes o profesionales sanitarios pueden solicitar a la IA la elaboración de listas jerárquicas o mapas conceptuales que estructuren la información de manera clara y ordenada. Por ejemplo, un prompt como: "Hazme un esquema en lista jerárquica sobre la fisiopatología de la insuficiencia cardíaca, desde las causas primarias hasta los mecanismos compensadores y sus consecuencias clínicas" produce un recurso perfecto para estudiar o enseñar, pues organiza los datos en distintos niveles de importancia y facilita la comprensión global del proceso patológico. Estos mapas conceptuales ayudan al estudiante a identificar conexiones entre conceptos y a memorizar información de forma más eficaz, pues convierten bloques de texto en estructuras visuales fáciles de seguir.

La generación de tablas comparativas es otro de los usos más destacados de la IA en este ámbito. Las tablas permiten comparar de forma rápida y visual distintas patologías, tratamientos o protocolos clínicos, ayudando a distinguir similitudes y diferencias clave que pueden ser decisivas en la práctica médica. Por ejemplo, un prompt como: "Hazme una tabla comparativa con las características clínicas, diagnósticas y de tratamiento entre insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida y preservada" no solo ofrece datos organizados, sino que permite al profesional o al estudiante disponer de un recurso compacto y claro, ideal tanto para el estudio como para la consulta rápida en el entorno asistencial. Estas tablas son herramientas extremadamente útiles en exámenes, presentaciones docentes, sesiones clínicas o incluso en la práctica diaria, donde el tiempo para revisar información es limitado.

Los algoritmos de toma de decisiones clínicas representan otra de las joyas que puede ofrecer la inteligencia artificial generativa. En medicina, la toma de decisiones suele depender de la integración de múltiples variables clínicas, pruebas diagnósticas y criterios pronósticos. Contar con algoritmos visuales ayuda a los clínicos a recorrer de manera estructurada los pasos necesarios para llegar a un diagnóstico o a un plan terapéutico. Por ejemplo, un prompt como: "Genera un algoritmo para el manejo inicial de un paciente con dolor torácico en urgencias, incluyendo signos de alarma, pruebas necesarias y criterios de derivación" produce un recurso que se puede emplear directamente en la docencia o en la práctica asistencial. Aunque algunos modelos de IA todavía no generan imágenes gráficas como diagramas de flujo directamente, los esquemas textuales generados pueden exportarse fácilmente a software de diseño o de presentaciones, transformándose en atractivas infografías que enriquecen las clases, los materiales de estudio o las guías clínicas institucionales.

Este enfoque visual no solo facilita el aprendizaje, sino que también contribuye a la seguridad clínica, pues permite tener protocolos claros y definidos que guían las acciones del profesional en situaciones de estrés o alta presión asistencial. Además, resulta sumamente útil en entornos interprofesionales, donde distintos miembros del equipo sanitario necesitan compartir rápidamente información clave de forma comprensible y estandarizada.

Ejemplo práctico:

Hazme una tabla comparativa con las características clínicas, diagnósticas y de tratamiento entre insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida y preservada.

+ Herramientas



En definitiva, la generación de esquemas, tablas resumen y algoritmos visuales mediante IA supone un avance significativo en la manera de enseñar, aprender y practicar la medicina. Permite traducir la complejidad del conocimiento médico en recursos claros, prácticos y visuales que optimizan el proceso de aprendizaje y la toma de decisiones clínicas.



4. Simulaciones tipo ECOE y entrenamiento clínico interactivo

Otra de las aplicaciones más revolucionarias de la inteligencia artificial generativa en la docencia sanitaria es la creación de simulaciones interactivas, especialmente en el contexto de las ECOEs (Evaluaciones Clínicas Objetivas Estructuradas). Estas simulaciones permiten al estudiante practicar habilidades clínicas y comunicativas en un entorno seguro, replicando situaciones reales sin implicar riesgo alguno para pacientes reales.

La IA puede actuar como un paciente virtual capaz de interactuar de forma dinámica con el estudiante, ofreciendo respuestas coherentes y ajustadas a los datos clínicos proporcionados. A través de prompts cuidadosamente redactados, es posible generar un escenario en el que el alumno practique desde la anamnesis básica hasta habilidades de comunicación complejas, como informar de diagnósticos delicados o gestionar emociones del paciente. Por ejemplo, un prompt como: "Actúa como una paciente de 50 años con dolor torácico. Yo soy un estudiante de medicina que te hará preguntas para llegar al diagnóstico. Contesta solo lo que te pregunto. Empezamos." inicia un ejercicio práctico en el que el estudiante asume el papel de médico, dirigiendo la entrevista clínica paso a paso.

Estas simulaciones permiten entrenar la capacidad de formular preguntas relevantes, de interpretar las respuestas del paciente virtual y de construir hipótesis diagnósticas de manera progresiva. Además, ofrecen la oportunidad de cometer errores en un entorno seguro, aprender de ellos y repetir el ejercicio tantas veces como sea necesario para consolidar el aprendizaje. Esto es crucial para el desarrollo del pensamiento clínico, ya que, en la vida real, los errores en la entrevista o en la toma de decisiones pueden tener consecuencias importantes para la seguridad del paciente.

Las simulaciones con IA también permiten practicar la exploración física de manera virtual, describiendo hallazgos que el estudiante debe interpretar correctamente para avanzar en su razonamiento diagnóstico. Aunque no sustituyen por completo la práctica física real, sí ofrecen un marco excelente para integrar conocimientos teóricos con la lógica clínica y la toma de decisiones.

Otro aspecto fundamental es la evaluación de habilidades comunicativas, un área que muchas veces se descuida en la formación tradicional. La IA puede simular pacientes que reaccionan emocionalmente, que expresan miedo, enojo o tristeza, lo que obliga al estudiante a manejar no solo el contenido médico, sino también el componente emocional y humano de la atención sanitaria. Esto resulta especialmente útil para entrenar conversaciones difíciles, como informar un diagnóstico de cáncer, explicar un pronóstico incierto o discutir temas sensibles como el consentimiento informado.

Un ejemplo de prompt podría ser: "Simula una conversación donde eres una paciente de 45 años a la que debo explicar que tiene un cáncer de mama en estadio temprano. Responde con frases breves y expresa emociones de ansiedad y preocupación. Yo soy el médico que te informa." Este tipo de ejercicios permite al alumno entrenar la empatía, la claridad en el lenguaje y la capacidad de transmitir información compleja de forma comprensible y compasiva.

La gran ventaja de estas simulaciones es su flexibilidad: pueden repetirse, modificarse y adaptarse al nivel del alumno, permitiendo una curva de aprendizaje progresiva y personalizada. Además, representan un complemento excelente a las prácticas clínicas reales, especialmente en contextos en los que los recursos o los pacientes simulados humanos (actores) son limitados por cuestiones logísticas o económicas.

Ejemplo práctico:

Actúa como una paciente de 50 años con dolor torácico. Yo soy un estudiante de medicina que te hará preguntas para llegar al diagnóstico. Contesta solo lo que te pregunto. Empezamos.

+  Herramientas



En definitiva, las simulaciones tipo ECOE y el entrenamiento clínico interactivo mediante IA constituyen un avance extraordinario en la enseñanza de las ciencias de la salud. Ofrecen un entorno seguro y flexible para adquirir y perfeccionar habilidades tanto técnicas como comunicativas, preparando a los futuros profesionales sanitarios para enfrentar los retos reales de la práctica clínica con mayor confianza, competencia y sensibilidad humana.

Resumen

La aplicación de prompts en la docencia sanitaria supone una auténtica revolución en la manera de enseñar y aprender ciencias de la salud. Gracias a la inteligencia artificial generativa, los docentes pueden **optimizar su tiempo**, delegando tareas como la redacción de materiales, la creación de casos clínicos, o la generación de preguntas de examen. Esto libera recursos que pueden destinarse a aspectos más estratégicos de la enseñanza, como la interacción directa con los alumnos o la supervisión del aprendizaje práctico.

Además, los prompts permiten **personalizar los materiales educativos** de forma extraordinaria. El contenido puede adaptarse con precisión al nivel de formación de cada grupo o individuo, ya sean estudiantes de grado, residentes en formación especializada o incluso profesionales que buscan actualizar sus conocimientos. Esta flexibilidad garantiza que cada alumno reciba información adecuada a su nivel de comprensión y a sus necesidades específicas, favoreciendo un aprendizaje más eficaz y significativo.

La IA, a través de prompts bien diseñados, también facilita la **creación de recursos visuales y sintéticos**, como esquemas, tablas comparativas y algoritmos clínicos. Estos materiales son fundamentales en medicina, donde el volumen y la complejidad de la información pueden resultar abrumadores. La representación visual de datos ayuda a clarificar conceptos, establecer relaciones entre ellos y favorecer la memorización, transformando bloques de texto denso en información accesible y ordenada.

Por último, los prompts permiten simular escenarios clínicos de manera segura e inmersiva, recreando situaciones reales que los estudiantes pueden experimentar y resolver sin riesgo para pacientes reales. Estas simulaciones son ideales para entrenar habilidades clínicas, razonamiento diagnóstico, toma de decisiones y, especialmente, competencias comunicativas, como la transmisión de malas noticias o la obtención del consentimiento informado. Esta capacidad de ensayar, repetir y perfeccionar técnicas en un entorno virtual constituye una herramienta poderosa para formar profesionales de la salud más seguros y competentes.

En suma, el uso de prompts en docencia sanitaria no solo enriquece el aprendizaje y hace más eficiente la labor docente, sino que también personaliza la enseñanza, potencia el aprendizaje visual y ofrece experiencias prácticas sin precedentes, acercando la formación médica al futuro de la educación.

Ideas fundamentales

1. **El prompt es una herramienta educativa versátil** que permite generar contenido adaptado, interactivo y eficiente.
2. **La IA no sustituye al docente**, pero puede ser su mejor asistente para preparar materiales, evaluar alumnos y reforzar la práctica clínica.
3. **La simulación clínica con IA** abre nuevas vías para el entrenamiento práctico sin recursos costosos.
4. **El dominio de la ingeniería de prompts** será una competencia básica para los educadores sanitarios del futuro.

TEMA 4. Prompts aplicados a la investigación

AUTOR: Alejandro Trujillo. Licenciado en Periodismo. Experto en IA por Universidad del Norte de Florida.

1. Redacción de abstracts, artículos, revisiones y cartas al editor

Uno de los usos más revolucionarios y eficientes de la inteligencia artificial generativa en el ámbito científico es su capacidad para redactar textos científicos de manera coherente, estructurada y ajustada a las convenciones editoriales. Gracias a prompts bien diseñados, los profesionales sanitarios y los investigadores disponen de una herramienta poderosa para **acelerar la creación de documentos científicos**, que pueden servir tanto para publicaciones formales como para comunicaciones internas o presentaciones académicas.

La redacción de **abstracts**, tanto en versión estructurada como libre, es uno de los puntos fuertes de los modelos de lenguaje. Los abstracts estructurados son especialmente valorados en revistas biomédicas porque permiten al lector identificar de manera rápida y precisa los elementos esenciales de un estudio: objetivo, métodos, resultados y conclusiones. Mediante prompts específicos, como “Redacta un abstract estructurado para un artículo sobre los efectos adversos gastrointestinales del ibuprofeno, con énfasis en la población mayor de 65 años”, se puede obtener un texto inicial que sirva como base para la versión definitiva. Aunque siempre requiere revisión y validación por parte del autor, esta capacidad ahorra tiempo y facilita el inicio del proceso de redacción, que para muchos investigadores constituye la parte más difícil de cualquier publicación científica.

Más allá de abstracts, la IA también puede colaborar en la **redacción de artículos completos**, estructurados según las secciones clásicas: introducción, materiales y métodos, resultados y discusión (IMRyD). Un

prompt detallado, como “Redacta la introducción de un artículo sobre el uso de la inteligencia artificial en el diagnóstico precoz del cáncer de pulmón, incluyendo referencias a estudios recientes y datos epidemiológicos”, puede generar borradores de alta calidad que los investigadores pueden después personalizar y enriquecer con datos propios. Esto es especialmente útil en entornos clínicos y académicos donde el tiempo es limitado y las exigencias de productividad científica son elevadas.

Otra aplicación de enorme utilidad es la **redacción de cartas al editor**. Estas cartas son instrumentos importantes en el ámbito científico porque permiten comentar, criticar o defender artículos previamente publicados, así como aportar datos complementarios que enriquecen el debate académico. La IA puede generar borradores de cartas al editor que mantengan el tono profesional, breve y crítico que exigen las normas editoriales. Por ejemplo, un prompt como “Redacta una carta al editor para comentar un artículo que concluye que los nuevos anticoagulantes orales son superiores a la warfarina, pero omite datos sobre pacientes con insuficiencia renal” puede producir un texto base que el autor podrá perfeccionar, asegurando que cumple los estándares de respeto y rigor exigidos en el ámbito científico.

La IA también es capaz de generar **revisiones narrativas o sistemáticas**, adaptando el estilo y la estructura según las necesidades del autor. Una revisión narrativa aborda un tema concreto de forma descriptiva, mientras que una revisión sistemática exige una metodología rigurosa, explicitando criterios de búsqueda, inclusión y exclusión de estudios, así como análisis de calidad y síntesis de resultados. Prompts como “Redacta una revisión narrativa sobre el impacto del microbioma intestinal en la obesidad, citando al menos cinco referencias recientes” permiten obtener textos preliminares que pueden servir como punto de partida para un manuscrito más elaborado. Aunque la IA no sustituye el análisis crítico ni la interpretación de los datos, es una herramienta que facilita la estructuración inicial del trabajo y ahorra muchas horas en la redacción preliminar.

En todos los casos, es fundamental recordar que el resultado generado por la IA debe ser revisado, corregido y validado por el autor, tanto desde el punto de vista científico como ético. La IA puede cometer errores, omitir detalles importantes o incurrir en imprecisiones. Por eso, la supervisión humana sigue siendo imprescindible para garantizar la veracidad y la calidad del

Prompts aplicados a la investigación

texto final. No obstante, su uso como herramienta de apoyo permite superar el llamado “bloqueo del escritor”, iniciar borradores con mayor rapidez y aumentar la productividad científica de los profesionales sanitarios.

Ejemplo práctico:

Redacta un abstract estructurado para un artículo sobre los efectos adversos gastrointestinales del ibuprofeno, con énfasis en la población mayor de 65 años

+ Herramientas



2. Búsqueda bibliográfica guiada mediante prompts estructurados

Otra de las aplicaciones más interesantes de la inteligencia artificial generativa en el ámbito de la investigación es su uso como **asistente en la búsqueda bibliográfica**. Aunque es importante destacar que la IA no sustituye a las bases de datos científicas especializadas, como PubMed, Embase o Scopus, sí puede desempeñar un papel muy valioso como guía para diseñar estrategias de búsqueda, estructurar preguntas de investigación o interpretar resultados bibliográficos.

Uno de los aspectos más útiles es la **diseño de estrategias de búsqueda complejas**, especialmente cuando se necesita interrogar bases de datos biomédicas utilizando operadores booleanos, términos MeSH (Medical Subject Headings) y filtros específicos. Por ejemplo, un prompt como: “Diseña una estrategia de búsqueda para investigar el papel del microbioma intestinal en la depresión, usando términos MeSH y operadores booleanos para PubMed” puede producir una estrategia completa, con términos combinados de manera lógica para optimizar la recuperación de artículos relevantes. Esto es especialmente valioso para investigadores que tienen experiencia clínica, pero menor familiaridad con las técnicas avanzadas de búsqueda bibliográfica.

Además, la IA puede **sintetizar bibliografía existente** sobre un tema concreto y ayudar a generar preguntas clínicas derivadas. Por ejemplo,

ante el prompt: “Resume los principales hallazgos de los últimos cinco años sobre el uso de inhibidores de SGLT2 en insuficiencia cardíaca, incluyendo beneficios y efectos adversos”; el modelo puede ofrecer una panorámica general que sirva como punto de partida para profundizar posteriormente en las bases de datos especializadas. Aunque las referencias proporcionadas por la IA deben verificarse, este uso permite ganar tiempo y orientación, sobre todo en las primeras fases de una revisión bibliográfica o de la elaboración de una revisión narrativa.

Otra aplicación relevante es la **simulación de revisiones exploratorias** o “scoping reviews”. Mediante prompts específicos, la IA puede ayudar a identificar líneas de investigación emergentes o áreas donde existe un vacío de conocimiento. Esto es crucial para diseñar nuevos proyectos de investigación que respondan a necesidades clínicas aún no satisfechas o para identificar lagunas en la evidencia disponible. Por ejemplo, un prompt como: “Identifica áreas de investigación poco exploradas relacionadas con el impacto de la inteligencia artificial en el diagnóstico precoz de enfermedades neurodegenerativas” puede producir una lista de posibles temas que podrían servir como base para propuestas de investigación o solicitudes de financiación.

Otra funcionalidad interesante es la capacidad de la IA para **generar resúmenes comentados de estudios individuales**. Por ejemplo, ante un artículo científico complejo, un investigador podría solicitar: “Resume este artículo sobre terapia génica en distrofia muscular de Duchenne, destacando diseño del estudio, resultados principales y limitaciones metodológicas.” Esto permite obtener rápidamente un análisis crítico que facilita la comprensión de textos muy técnicos, especialmente útil para reuniones clínicas, comités de lectura o presentaciones docentes.

Finalmente, la IA puede **clasificar artículos por nivel de evidencia**, lo cual resulta sumamente útil en medicina basada en la evidencia. Por ejemplo, un prompt como: “Clasifica estos cinco artículos sobre tratamiento del cáncer de páncreas según el nivel de evidencia de Oxford” puede ofrecer un primer filtrado que ayude a priorizar la lectura y el análisis crítico.

Aunque es fundamental recordar que la IA no sustituye la búsqueda ni la lectura crítica exhaustiva en bases de datos científicas, su uso como herramienta de apoyo permite optimizar tiempo, orientar esfuerzos y facilitar

Prompts aplicados a la investigación

el acceso a información relevante. Para profesionales con tiempo limitado, como médicos clínicos o investigadores en activo, esto representa un recurso de enorme valor para mantenerse actualizados y desarrollar proyectos de investigación con base sólida en la literatura científica existente.

Ejemplo práctico:

Diseña una estrategia de búsqueda para investigar el papel del microbioma intestinal en la depresión, usando términos MeSH y operadores booleanos para PubMed

+ Herramientas



En definitiva, la inteligencia artificial, utilizada mediante prompts bien diseñados, se convierte en un aliado estratégico en la redacción y en la búsqueda bibliográfica en el ámbito científico. No reemplaza la labor crítica del investigador, pero sí multiplica su eficacia, reduce barreras de acceso a la información y contribuye a elevar la calidad y la rapidez del trabajo académico y científico en salud.

3. Ayuda en formulación de objetivos, hipótesis y metodología

La fase inicial de cualquier trabajo científico es, probablemente, la más crucial. Es el momento en que se siembran las semillas de lo que será, posteriormente, un artículo, una tesis doctoral, una comunicación en congreso o incluso la base para una línea de investigación más amplia. Todo proyecto científico de calidad parte de una idea clara y bien estructurada, que se traduce en objetivos precisos, hipótesis coherentes y una metodología adecuada. En este proceso, la inteligencia artificial generativa, a través de prompts bien diseñados, se está consolidando como una **herramienta extraordinaria para guiar y enriquecer la planificación científica**.

Una de sus aportaciones más destacadas es su capacidad para **plantear preguntas de investigación relevantes**, ajustadas a las necesidades

clínicas, sociales o tecnológicas del momento. Por ejemplo, un investigador que tiene un interés general en la telemedicina podría utilizar un prompt como: "Sugiere cinco preguntas de investigación originales relacionadas con el uso de teleconsulta en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica." La IA, en este caso, puede ofrecer preguntas orientadas hacia aspectos clínicos, de adherencia terapéutica, impacto económico o satisfacción del paciente, ampliando así el horizonte del investigador y ayudándole a definir líneas de trabajo con potencial de innovación y relevancia científica.

La IA también destaca en la **generación de objetivos generales y específicos**, uno de los pasos más delicados de cualquier protocolo científico. Estos objetivos deben estar perfectamente alineados entre sí, ser medibles y realistas. Muchas veces, investigadores con grandes ideas tienen dificultades para traducirlas en objetivos redactados de manera precisa y concisa. Aquí, la IA puede intervenir con prompts como: "Ayúdame a formular objetivos generales y específicos para un estudio cuantitativo sobre el uso de apps móviles en el control de la diabetes tipo 2." El resultado es un listado organizado de objetivos que pueden servir como esqueleto para redactar posteriormente el protocolo del estudio, optimizando el tiempo y facilitando la redacción inicial.

Otra función valiosa de la IA es su capacidad para formular hipótesis científicas, es decir, enunciados que puedan ser verificados o refutados a través de un diseño metodológico adecuado. La formulación de hipótesis es un arte que exige precisión, realismo y un conocimiento profundo del campo de estudio. Por ejemplo, a partir del mismo ejemplo de diabetes, un prompt bien diseñado podría dar lugar a hipótesis como: "El uso diario de aplicaciones móviles para el registro de glucemias se asocia con un mejor control glucémico, medido por HbA1c, en pacientes con diabetes tipo 2, en comparación con los pacientes que no utilizan estas aplicaciones." La IA, por tanto, no sustituye el criterio del investigador, pero puede ayudar a dar forma inicial a las hipótesis, ofreciendo modelos que después pueden refinarse con datos y experiencia clínica.

Por último, y no menos importante, los modelos de lenguaje pueden **sugerir diseños metodológicos adecuados**, teniendo en cuenta la naturaleza de la pregunta de investigación, el tipo de datos necesarios y las limitaciones éticas o logísticas. A través de prompts como: "Propón un

Prompts aplicados a la investigación

diseño metodológico para estudiar el impacto de las aplicaciones móviles en la adherencia al tratamiento en pacientes con hipertensión arterial”, la IA puede esbozar alternativas como estudios observacionales, ensayos clínicos, estudios de cohortes prospectivas o incluso revisiones sistemáticas. Además, puede señalar ventajas e inconvenientes de cada diseño, orientar sobre tamaños muestrales aproximados y proponer variables dependientes e independientes, lo que resulta de gran ayuda especialmente para investigadores menos experimentados o para profesionales clínicos que están iniciándose en la investigación.

Además, la IA tiene la capacidad de sugerir métodos de análisis estadístico adecuados en función de las variables implicadas, por ejemplo, indicando cuándo utilizar pruebas paramétricas o no paramétricas, análisis multivariantes, modelos de regresión o análisis de supervivencia. Esto supone un apoyo fundamental para garantizar que los datos recogidos puedan analizarse correctamente y que las conclusiones del estudio sean robustas y válidas.

Ejemplo práctico:

Ayúdame a formular objetivos e hipótesis para un estudio cuantitativo sobre el uso de apps móviles en el control de la diabetes tipo 2.

+  Herramientas



En definitiva, en la formulación de proyectos científicos, la inteligencia artificial se convierte en un auténtico compañero de trabajo para el profesional sanitario o investigador. No sustituye la experiencia ni el juicio crítico, pero ofrece una base sólida, reduce el tiempo necesario para arrancar un proyecto y ayuda a evitar errores frecuentes en la fase más conceptual del proceso científico.

4. Revisión lingüística y adaptación a normas editoriales

Uno de los cuellos de botella más importantes en la redacción científica, y a menudo, una fuente de gran frustración, es la **revisión lingüística y la adaptación de manuscritos a las normas editoriales específicas de las revistas científicas**. Incluso cuando el contenido es excelente desde el punto de vista científico, muchos manuscritos enfrentan retrasos, devoluciones o rechazos debido a problemas formales, de estilo o de lenguaje. En este ámbito, la inteligencia artificial generativa se ha convertido en una herramienta valiosísima, capaz de **pulir textos, garantizar su coherencia y adaptar el contenido a los estándares exigidos por las publicaciones biomédicas**.

Una de sus funciones más básicas, pero de enorme utilidad, es la **corrección de ortografía, gramática y estilo académico**. Esto resulta especialmente relevante cuando el autor escribe en una lengua que no es la suya materna, como ocurre con muchos profesionales sanitarios que redactan en inglés para publicar en revistas internacionales. Un prompt como: "Corrige este párrafo para mejorar su claridad y precisión técnica, manteniendo un tono académico" permite transformar textos densos y potencialmente confusos en párrafos claros, fluidos y bien redactados.

Otra aplicación muy potente es la paráfrasis o reescritura de textos densos, una tarea habitual en la redacción científica. Muchos investigadores elaboran sus borradores iniciales con frases largas, estructuras complejas o repeticiones innecesarias. La IA puede simplificar y reorganizar estos textos, sin perder contenido ni rigor científico. Por ejemplo, un prompt como: "Reescribe este texto de forma más breve y clara, manteniendo el significado original" puede devolver un resultado más legible y profesional, algo esencial para captar el interés de los revisores y facilitar la comprensión del artículo.

Además, la IA permite adaptar manuscritos a normas específicas de revistas, un aspecto especialmente delicado que consume muchísimo tiempo a los autores. Cada revista médica exige formatos distintos: Vancouver, APA, AMA, entre otros. Esto implica diferencias en la forma de las referencias, en la estructura de los títulos, en el uso de abreviaturas y hasta en la longitud de los resúmenes. Un prompt como: "Adapta este artículo al estilo Vancouver, incluyendo referencias numeradas y formato adecuado de las citas" puede ahorrar horas de trabajo, ya que el modelo reorganiza citas, ajusta la bibliografía y homogeneiza el estilo del texto.

Prompts aplicados a la investigación

La traducción técnica entre idiomas, especialmente entre español e inglés, es otra funcionalidad crucial. La IA ha demostrado una notable capacidad para traducir textos médicos con precisión terminológica, evitando errores frecuentes que pueden producirse cuando se utilizan traductores genéricos. Esto es especialmente relevante para investigadores hispanohablantes que desean publicar en revistas internacionales, pues garantiza no solo la corrección idiomática, sino la fidelidad a los términos médicos aceptados internacionalmente. Por ejemplo, un prompt como: "Traduce al inglés este resumen sobre insuficiencia renal crónica, manteniendo la terminología médica adecuada" puede ofrecer una traducción precisa y lista para revisión final.

Adicionalmente, la IA puede generar resúmenes gráficos, títulos atractivos y palabras clave optimizadas para la indexación, funciones cada vez más valoradas por revistas y plataformas de publicación científica. En un entorno saturado de información, contar con un título sugerente y con palabras clave bien elegidas puede ser decisivo para aumentar la visibilidad y el impacto de un artículo. Prompts como: "Sugiere cinco posibles títulos atractivos para un artículo sobre nuevos tratamientos en cáncer de pulmón" o "Genera palabras clave optimizadas para PubMed sobre inteligencia artificial en diagnóstico médico" son ejemplos prácticos de cómo la IA puede contribuir estratégicamente a la difusión científica.

Ejemplo práctico:

Revisa este párrafo para mejorar su claridad y adáptalo al estilo Vancouver. Es parte de un artículo de revisión sobre insuficiencia renal crónica.

+ Herramientas



En definitiva, la inteligencia artificial no solo simplifica tareas mecánicas de edición, sino que contribuye a elevar la calidad formal de los manuscritos, facilita el cumplimiento de los requisitos editoriales y optimiza la visibilidad y el impacto de la producción científica. Para investigadores y profesionales sanitarios, supone una ayuda inestimable para superar barreras lingüísticas y técnicas, permitiendo que el foco permanezca en lo más importante: el contenido científico y su contribución al avance del conocimiento médico.

Resumen:

Este capítulo demuestra cómo la IA generativa, mediante prompts estratégicos, puede convertirse en un **asistente integral de investigación**, capaz de acompañar al profesional sanitario o científico en cada fase del proceso. Su uso responsable y supervisado por el investigador no solo mejora la eficiencia, sino que contribuye a elevar **la calidad, la coherencia y la precisión** del trabajo científico. Desde la definición de preguntas de investigación y la formulación de objetivos e hipótesis, hasta la redacción de manuscritos, la búsqueda bibliográfica avanzada y la adaptación a normas editoriales, los prompts permiten **optimizar tiempos, reducir errores y enriquecer el contenido** generado.

Es importante subrayar que, aunque la IA puede facilitar tareas complejas y repetitivas, no sustituye el juicio crítico, la interpretación de los datos ni la autoría académica, aspectos que siguen siendo insustituibles y exclusivos del investigador humano. Más bien, actúa como un colaborador virtual que amplía las capacidades del profesional, brindándole apoyo técnico y creativo. Utilizada de forma ética y consciente, la IA generativa se perfila como una herramienta transformadora que, lejos de reemplazar al investigador, **potencia su labor y acelera el avance del conocimiento científico** en el ámbito sanitario.

Ideas principales:

1. Los prompts permiten generar textos científicos bien estructurados (abstracts, artículos, cartas) de forma eficiente y editable.
2. Facilitan búsquedas bibliográficas bien diseñadas y pueden simular síntesis exploratorias o identificar tendencias de investigación.
3. Ayudan a formular objetivos, hipótesis y metodología, adaptados a la naturaleza del estudio.
4. La IA puede revisar, corregir y adaptar los manuscritos a normas editoriales, mejorando su calidad lingüística y formal.
5. La autoría sigue siendo humana: la IA es una herramienta de apoyo, no un sustituto del pensamiento científico.

Limitaciones y precauciones en el uso de la IA generativa en el ámbito sanitario

Riesgo de alucinaciones (respuestas erróneas)

Los modelos de inteligencia artificial generativa, incluidos los sistemas más avanzados, presentan un fenómeno conocido como alucinaciones, que consiste en la generación de respuestas incorrectas, inventadas o carentes de fundamento real. En el ámbito sanitario, este riesgo se multiplica, pues una información inexacta puede derivar en errores clínicos, diagnósticos equivocados o recomendaciones terapéuticas peligrosas. Aunque la IA trabaja sobre grandes volúmenes de datos y patrones estadísticos, carece de conciencia, criterio clínico y comprensión auténtica del significado médico, lo que hace imprescindible su uso cauteloso.

Necesidad de verificación humana

La IA generativa no sustituye el juicio clínico ni la responsabilidad profesional. Cada contenido generado, desde informes clínicos hasta materiales educativos, debe ser revisado, validado y, en su caso, corregido por profesionales humanos. La verificación humana es esencial para filtrar posibles errores, adaptar los contenidos al contexto real y garantizar la seguridad del paciente. El uso responsable de la IA en medicina exige integrar siempre el criterio experto en el proceso de decisión clínica, educativa o investigadora.

Problemas éticos y regulatorios

La introducción de IA generativa en sanidad plantea retos éticos y legales significativos. Entre ellos destacan:

- Protección de datos personales y confidencialidad, dado que los prompts pueden incluir información sensible que, si no se maneja con cautela, podría vulnerar derechos fundamentales.
- Transparencia y trazabilidad de las respuestas generadas, fundamental para que el profesional pueda entender y explicar las recomendaciones emitidas por la IA.
- Responsabilidad legal, especialmente en casos en que una acción derivada de una respuesta de IA cause un daño al paciente. Aún existen lagunas regulatorias sobre hasta dónde se extiende la responsabilidad profesional en el uso de herramientas basadas en IA.
- Equidad y sesgos, ya que los modelos pueden reproducir o amplificar sesgos presentes en los datos de entrenamiento, lo que podría impactar negativamente en poblaciones vulnerables o en patologías menos representadas en la literatura médica.

En suma, la integración de la IA generativa en medicina debe realizarse bajo marcos éticos sólidos, políticas de gobernanza claras y siempre con la vigilancia crítica del profesional humano, que actúa como garante último de la seguridad y calidad asistencial.

Epílogo

“El futuro de la medicina conversacional: IA como compañera, no como sustituta”

La irrupción de la inteligencia artificial generativa ha colocado a la medicina, y a la sociedad entera, ante una encrucijada histórica. Nunca antes una tecnología había prometido tanto ni generado temores tan profundos en tan poco tiempo. Su avance es vertiginoso, impulsado por gigantescos intereses económicos y políticos, pero también por un genuino deseo de progreso y mejora de la condición humana.

En el ámbito sanitario, la inteligencia artificial puede convertirse en una compañera esencial para médicos, docentes e investigadores. Puede ayudarnos a pensar mejor, a organizar el conocimiento, a optimizar procesos, a liberar tiempo para lo verdaderamente humano: la escucha, el cuidado, la empatía. Los prompts bien diseñados son la vía para dialogar con esta inteligencia emergente, convirtiendo la interacción máquina-humano en un ejercicio cognitivo y ético de altísimo valor.

Sin embargo, el riesgo es evidente. Una medicina en la que los datos, los algoritmos y las plataformas digitales ocupen un lugar excesivo podría derivar en un escenario donde el profesional pierda progresivamente su autonomía y el paciente se convierta en un simple dato más. Los peligros no son hipotéticos: la concentración de poder en pocas manos, el uso militar o autoritario de la IA, el riesgo de desigualdades tecnológicas o el surgimiento de una sociedad profundamente jerárquica, son amenazas que deben estar en el centro de nuestra atención.

Frente a las fantasías transhumanistas que anuncian un hombre híbrido, liberado de sus límites biológicos, y frente a los temores distópicos de un mundo gobernado por máquinas, se impone una visión radicalmente humanista. La medicina conversacional del futuro no puede aspirar a sustituir al médico ni a la relación humana, sino a amplificar las capacidades del profesional, a mejorar la seguridad y la calidad de la asistencia, y a democratizar el acceso al conocimiento.

El humanismo en la era digital exige profesionales sanitarios capaces de habitar ese límite entre lo humano y lo digital. Profesionales formados no solo en ciencia y tecnología, sino también en filosofía, ética y antropología, conscientes de que la IA es herramienta, nunca fin. En sus manos está defender que lo real es, y debe seguir siendo, el ser humano: su dignidad, su autonomía, su vulnerabilidad y su esperanza.

La verdadera ingeniería de prompts no es solo saber preguntar bien a la máquina, sino saber para qué preguntamos y al servicio de quién colocamos la respuesta. Es, en última instancia, una tarea ética y cultural.

El futuro de la medicina conversacional pertenece a la inteligencia artificial, sí. Pero pertenece, sobre todo, a quienes sepan utilizarla para cuidar mejor, para enseñar mejor, para investigar mejor... sin olvidar jamás que la salud, la confianza y la vida no son algoritmos, sino historias humanas. La IA puede ser nuestra compañera. Pero jamás deberá ocupar nuestro lugar.

Bibliografía

1. Bommasani, R., et al. (2022). On the Opportunities and Risks of Foundation Models. *Journal of Machine Learning Research*, 23, 1–214.
2. Patel, B. N., et al. (2023). Artificial Intelligence in Clinical Practice: An Evolving Landscape. *JAMA*, 329(6), 483–494. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.0672>
3. Shen, Y., et al. (2023). ChatGPT and AI Models in Medicine: The Future of Clinical Decision Support? *The Lancet Digital Health*, 5(5), e238–e240.
4. Krittanawong, C., et al. (2023). Large Language Models in Medicine: Current Applications and Future Directions. *European Heart Journal Digital Health*, 4(1), 37–44.
5. Bubeck, S., et al. (2023). Sparks of Artificial General Intelligence: Early Experiments with GPT-4. *arXiv preprint. arXiv:2303.12712*
6. Ahuja, A. S., et al. (2023). Generative AI in Healthcare: Opportunities and Challenges. *Nature Medicine*, 29, 1253–1262. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02447-8>
7. Choi, E., et al. (2023). Large Language Models in Health Care: A Clinical Perspective. *NEJM AI*, 1(3), E1–E7.
8. Kung, T. H., et al. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-Assisted Medical Education Using Large Language Models. *PLOS Digital Health*, 2(2): e0000198.
9. Molnar, C., et al. (2023). Explainable AI for Healthcare: A Systematic Review. *npj Digital Medicine*, 6, 7.
10. Lee, J., et al. (2023). AI-Assisted Medical Writing: Emerging Tools for Clinical Researchers. *BMJ Open*, 13(5): e072418.
11. van Dis, E. A. M., et al. (2023). ChatGPT: Five priorities for research. *Nature*, 614(7947), 224–226.
12. Davenport, T., et al. (2023). Artificial Intelligence for Clinical Documentation: Applications and Challenges. *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery*, 4(2).
13. Kadakia, K. T., et al. (2023). Generative AI in Medicine: Promise and Pitfalls. *JAMA Health Forum*, 4(6): e231344.
14. Thirunavukarasu, A., et al. (2023). Harnessing Large Language Models

for Clinical Problem Solving. *NEJM AI*, 1(3).

15. Topol, E. (2023). ChatGPT: A New Medical Colleague? *Nature Medicine*, 29, 410–412.
16. Zhang, Z., et al. (2023). Prompt Engineering in Large Language Models: Implications for Healthcare. *Frontiers in Digital Health*, 5: 1174092.
17. Wang, Y., et al. (2023). Clinical Applications of Large Language Models: Beyond Conversation. *The Lancet Digital Health*, 5(6), e290–e292.
18. Mesko, B., et al. (2023). Digital Health in 2025: The Impact of Generative AI. *Digital Health*, 9, 20552076231170165.
19. Nielsen, A. B., et al. (2023). AI-Driven Clinical Decision Support and its Future. *Nature Biomedical Engineering*, 7(3), 199–201.
20. Goldstein, B. A., et al. (2024). Ethical Considerations of Generative AI in Clinical Practice. *JAMA*, 331(3), 233–235.

» Accidentes

by **AndalBrok**

El seguro de las manos

Condiciones Exclusivas para

Médicos Colegiados

COBERTURAS

600.000€

Fallecimiento por accidente

600.000€

Invalidez permanente por accidente (total o parcial) con baremo especial

100.000€

Fallecimiento por infarto laboral

1.200.000€

Fallecimiento o invalidez ambos conyuges (en el mismo accidente)

Y ADEMÁS...

650.000€

Fallecimiento accidente circulación



Reembolso para habilitar la vivienda (5%)



Incluidos los accidentes ocurridos durante las 24 horas del día en cualquier país



Quedan cubiertos los accidentes derivados de la conducción de motocicletas sin límites de cilindrada (a partir de los 27 años)



Incluidas las inoculaciones infecciosas o pinchazos accidentales



Cubre la invalidez por accidente para tu profesión

Tipo de incapacidad parcial

Porcentaje

Pérdida total de un brazo, de una mano, de una pierna o de un pie	100%
Pérdida total del movimiento del hombro, del codo o de la muñeca	100%
Ceguera absoluta o pérdida total de un ojo	100%
Reducción de la mitad de la visión binocular	100%
Pérdida total de la capacidad del habla	100%
Sordera completa de ambos oídos	100%
Enajenación mental incurable	100%

Pérdida o inutilización total

Derecho

Izquierdo

Del dedo pulgar o índice	100%	80%
Del dedo medio	90%	70%
Del dedo anular o meñique	25%	25%
De la última falange del dedo pulgar o índice	40%	30%

Extracto del baremo especial para médicos colegiados En caso de que el asegurado sea zurdo los porcentajes se invierten. El baremo completo forma parte de las Condiciones Generales del Seguro

AndalBrok

Por solo
298,98 €
anuales

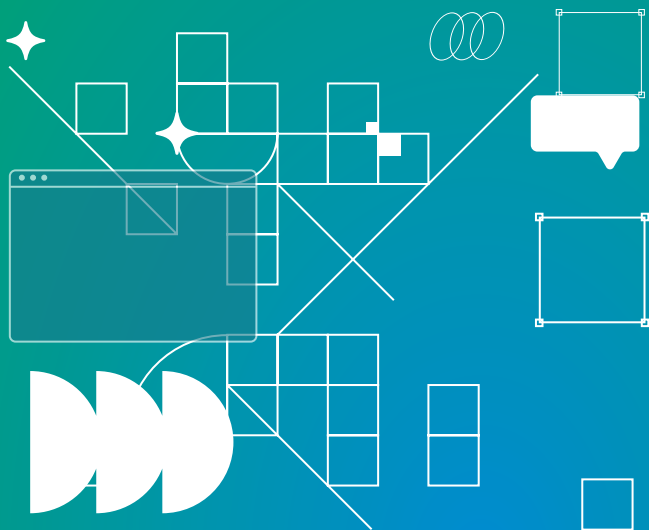
Más Información y contratación

☎ 952 36 35 41

☎ 663 87 88 82

✉ comunicacion@andalbrok.es

2025



Ingeniería de **Prompts** en **Medicina**: de la teoría a la práctica clínica, docente e investigadora



commálaga
health *hub*



commólogo
Colagio de Médicos

Patrocina:

 **AndalBrok**