



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2023/2024

Nº de proyecto: 313

Integrando a la inteligencia artificial como
herramienta didáctica

Responsable del Proyecto: Lisa Rancan

Facultad de Medicina

Departamento de Bioquímica y Biología
Molecular

1. **Objetivos propuestos en la presentación del proyecto**

En un sentido amplio, el presente proyecto se proponía introducir el uso de la inteligencia artificial generativa (IAg) para fomentar la participación activa del estudiantado en la construcción de su propio conocimiento, además de desarrollar estrategias didácticas para su aprendizaje autónomo y diseñar procesos activos de adquisición de competencias y capacidades para su desempeño profesional.

Para ello, se proponía el uso del chat GPT por parte de los alumnos, usado como herramienta didáctica, para documentarse e ir desarrollando diferentes tipos de tareas, individuales y de grupo, tanto durante las clases presenciales, como durante su tiempo de estudio personal. Además, se proponía pedir a los estudiantes que verificasen la veracidad de la información proporcionada por el chat GPT, contrastándola con lo que se encuentra en los libros de texto y en los artículos científicos.

Por último, con el objetivo de fomentar el desarrollo de una buena comunicación interpersonal, fundamental en los estudiantes de ciencias de la salud para capacitarles para que se dirijan con eficiencia y empatía a los pacientes y/o a los familiares, se planteaba que los alumnos, una vez terminado el trabajo de uso de la herramienta de IAg para la búsqueda y contraste de la información, fueran resumiendo los resultados de su trabajo y preparasen o bien un informe, o bien una breve exposición que tendrían que exponer en clase, delante de sus compañeros.

De esta manera, se pretendía que los alumnos, trabajando en grupo, desarrollarían su capacidad de trabajo tanto autónomo como grupal, mejorando así sus habilidades multidisciplinares, además de adquirir la capacidad de toma de decisiones y mostrar creatividad y espíritu de iniciativa.

En un sentido más estricto, circunscrito a las competencias que los estudiantes de Ciencias de la Salud deben adquirir durante sus estudios universitarios, pero que los egresados consideran que deberían abordarse con mayor profundidad y dedicarles un tiempo mayor, el presente proyecto pretendía abordar y mejorar los siguientes aspectos:

1. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria

2. Tener en la futura actividad profesional un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación y al método científico

3. Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio de los diversos campos que componen las Ciencias de la Salud

4. Establecer una buena comunicación interpersonal que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a los pacientes, a los familiares, medios de comunicación y otros profesionales

5. Redactar y comunicar registros biomédicos de forma comprensible a terceros.

2. Objetivos alcanzados

Se introdujo el uso del Chat GPT en las clases y los seminarios de las asignaturas de Bioquímica Humana y Genética Molecular Humana, ambas asignaturas obligatorias del segundo año del grado de Medicina, y en la asignatura de Biología Oral, asignatura obligatoria del segundo año del Grado de Odontología. Al finalizar esta actividad los alumnos realizaron una encuesta anónima para verificar su grado de satisfacción con la actividad de innovación docente propuesta, así como para confirmar el alcance de los objetivos planteados.

Como docentes, pudimos observar que, en general, el interés y la curiosidad por parte de los alumnos hacia el uso de herramientas de IAq era grande, si bien es cierto que no uniforme. Al finalizar las actividades propuestas, los alumnos indicaron mayoritariamente que su grado de aprendizaje sobre el contenido del apartado realizado con Chat GPT había sido bueno (49,1% de los encuestados) o muy bueno (9,4%) mientras que un porcentaje minoritario afirmaba que experiencia de aprendizaje había sido nula (2%), baja (11,3%) o regular (32,1%). Con respecto al grado de satisfacción con el uso de la herramienta de IAq, los alumnos demostraron una satisfacción media (con un promedio de 3 sobre 5 en la encuesta), comentando la necesidad de contrastar en todo momento la información obtenida por la IAq con recursos más rigurosos como artículos científicos y/o libros de texto. Además, observaron que estas herramientas proporcionan información muy repetitiva y superficial que obliga a ampliar la búsqueda bibliográfica a fuentes más fiables. Sin embargo, los alumnos comentaron su utilidad a la hora de realizar trabajos, encontrar explicaciones sencillas a conceptos complejos y solucionar pequeñas dudas de estudio.

En general, la principal ventaja mencionada por los alumnos tiene relación con el ahorro de tiempo. Casi todos los encuestados manifestaron gran satisfacción en este punto, lo cual, en nuestra opinión, contrasta con las limitaciones de la IAq que ellos mismos describen.

Ya que uno de los objetivos planteados en el proyecto era el de mejorar la capacidad de valorar críticamente las fuentes de información clínica y biomédica, se pidió que los alumnos evaluaran los trabajos realizados con la IAq. Como evaluadores, los alumnos afirmaron que lo más fácil, a la hora de distinguir el uso del Chat GPT, era cuando se evaluaban resúmenes escritos (69,8%), aunque un porcentaje considerable

de los alumnos (20,8%) afirmó que les resultaba muy difícil en cualquier caso distinguir si se había usado algún tipo de IAq para el desarrollo de resúmenes escritos o de presentaciones orales. Lo que les llamó la atención y que les permitió distinguir el uso de Chat GPT fue sobre todo el vocabulario utilizado y la estructura de la redacción. En ambos casos, según los alumnos encuestados, se repetía constantemente el mismo patrón y los mismos términos.

Otro de los objetivos planteados en el proyecto era el de establecer una buena comunicación interpersonal y para ello se pidió a los alumnos que expusiesen de manera oral delante de sus compañeros los resultados de la información adquirida mediante el Chat GPT y/o mediante recursos propios, sin la ayuda de la IAq. Tras ello, se pidió a los compañeros que nos informaran sobre qué tipo de presentación le había parecido más amena y cuál presentaba un contenido más amplio. Con respecto a la primera pregunta, un 41,5% de los alumnos afirmó que prefería las presentaciones realizadas sin el uso de IAq, mientras que un 39,6% afirmaba que le era indiferente. Sin embargo, la mayoría (77,4%) afirmó que el contenido era más amplio y complejo cuando había sido buscado integralmente por los alumnos. Por esta razón, casi la totalidad de los alumnos (98,1%) prefirieron asistir como oyentes a presentaciones realizadas sin el uso de Chat GPT.

En su conjunto, consideramos que este proyecto ha brindado a los alumnos la posibilidad de reflexionar sobre la potencialidad de la IAq para su futuro profesional y reflejar la importancia y la utilidad de dicha herramienta. Los alumnos encuestados concluyen que será una herramienta que según vaya avanzando cada vez les resultará más útil, pero hoy en día un 29% de los alumnos considera que le falta fiabilidad, un 24% especialización, un 29% información y bibliografía y un 14% pensamiento crítico y humanidad.

3. Metodología empleada en el proyecto

El proyecto se llevó a cabo en diferentes asignaturas y grado y, debido a ello, la metodología y el desarrollo del mismo se tuvo que adaptar a las necesidades específicas de cada uno de ellos, como se describe en el apartado de desarrollo de las actividades del proyecto.

En términos generales, se emplearon diferentes metodologías enfocadas a familiarizar a los alumnos con las herramientas de IAq, fomentando cada vez más la participación activa, independiente y crítica de los alumnos.

En un primer momento, se introdujo el uso de la IAq en clase, bajo la guía del profesor, enseñando ejemplos en los que esta herramienta resultaba útil, y planteando a continuación ejemplos que mostraban sus limitaciones. Tras ello, los alumnos respondieron algunas preguntas relacionadas con temas vistos en clase. Algunas de ellas se habían generado con herramientas de IAq mientras que otras habían sido preparadas por el profesor de la asignatura. Las preguntas se plantearon a los alumnos de manera aleatoria para comprobar si los alumnos eran capaces de distinguirlas y debatir con ellos los resultados.

Una vez introducida la herramienta de Chat GPT, los alumnos se dividieron en grupos y se les pidió que realizaran un pequeño trabajo de investigación bibliográfica relacionado con los contenidos teóricos de las asignaturas. A la mitad de los grupos se les pidió llevar a cabo dicha búsqueda utilizando Chat GPT, mientras que a la otra mitad se les pidió que no lo usaran. La distribución de los grupos era ciega y aleatorizada. Al acabar el trabajo, los alumnos tenían que generar un texto escrito y/o una presentación oral, que se presentaba al resto de compañeros para identificar de forma crítica si la información se había generado mediante IAq o no. Finalmente, para comprobar el grado de aprendizaje y satisfacción de los alumnos, y para verificar si se habían cumplido los objetivos planteados en el proyecto, se pidió a los alumnos que rellenaran un cuestionario anónimo en el que se les pedía que valorasen la herramienta de IAq como usuarios, oyentes, lectores, y/o evaluadores.

4. Recursos humanos

El proyecto se llevó a cabo gracias a la participación atenta y proactiva de todos los miembros de este. En concreto, el Dr. Saúl Herranz Martín llevó a cabo la gestión de las actividades realizadas por el grupo 2B de la asignatura de Bioquímica Humana del Grado de Medicina, con la ayuda de Beatriz Linillos Pradillo. Las Dras. Patricia Vázquez Pérez y Lara Ordoñez Gutiérrez llevaron a cabo la gestión de las actividades relacionadas con el proyecto en el grupo 1A de la asignatura de Bioquímica Humana del Grado de Medicina, con la ayuda de Salomón José Marea Peñalver. Además, la Dra. Lara Ordoñez Gutiérrez se encargó de adaptar las actividades para la asignatura de Biología Oral del Grado de Odontología y llevarlas a cabo en el mismo. El Dr. Álvaro Sebastián Serrano se encargó de adaptar las actividades propuestas en el proyecto a las necesidades de la asignatura de Genética Molecular Humana del Grado de Medicina y de llevarlas a cabo. Por último, la Dra. Lisa Rancan, responsable del proyecto, además de contribuir con el Dr. Saúl Herranz Martín en el desarrollo del proyecto en el grupo 2B de la asignatura de Bioquímica Humana del Grado de Medicina, se encargó de la coordinación entre todos los miembros del proyecto, del seguimiento de las actividades del mismo y, por último, de la recopilación y análisis de los resultados obtenidos por las encuestas.

5. Desarrollo de las actividades

Para llevar a cabo los objetivos del presente proyecto “*Integrando a la inteligencia artificial como herramienta didáctica*”, en la asignatura de Bioquímica Humana del grado de Medicina se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Se realizó un cuestionario con preguntas ordenadas de manera aleatoria, realizadas por el profesor o por IA, relacionadas con el temario que se estaba impartiendo en el aula en ese momento. Los alumnos tras realizar el cuestionario tuvieron que analizar, desde un punto de vista crítico, que preguntas habían sido realizadas por IA o por el profesor. Tras acertar de manera unánime cuales habían sido elaboradas por IA (ChatGPT), se estableció un debate en relación a la utilidad de la IA en algunos aspectos de la asignatura. Al final del seminario los resultados de una encuesta anónima reflejaron que un 85% de los alumnos creen que podrían discriminar entre preguntas elaboradas por un profesor o por ChatGPT en función de su sencillez.
- Se realizó una búsqueda sobre drogas de abuso y patologías relacionadas con la síntesis de catecolaminas, que formaba parte del contenido de la asignatura en ese momento. Para ello se dividió la clase en 16 grupos, compuestos por 3-4 alumnos, de los cuales de manera aleatoria y sin compartir con el resto de la clase su manera de proceder, 8 tuvieron que realizar la búsqueda sobre el tema de trabajo mediante búsqueda bibliográfica convencional y los otros 8 grupos la realizaron utilizando ChatGPT. Al acabar la clase se puso en común la información encontrada en cada uno de los grupos, y el resto de los grupos tuvieron que identificar de manera crítica si esa información había sido obtenida con IA, o con bibliografía convencional. Se estableció un debate interesante y crítico del contenido encontrado en cada grupo, bien con bibliografía tradicional o mediante ChatGPT. Este debate finalizó con una encuesta anónima realizada por los estudiantes. Los datos derivados de esa encuesta indicaron que el 97,8% de los estudiantes la consideran una herramienta útil, aunque sólo el 65% la utilizó de manera frecuente. Debido a que un 97,8% no confía plenamente en la información obtenida por IA, sólo el 59% la considera una herramienta de estudio. Sin embargo, si la consideran útil para su futuro profesional (73%) aunque la mayoría contrastaría la información con otras fuentes como Pubmed (81%), o bien mediante libros o apuntes (15%).

- El último día de clase, tras haber realizado y presentado un trabajo de investigación, se les preguntó sobre el uso que habían hecho de la IA. El 61% confirmó haber utilizado IA para preparar la asignatura y un porcentaje algo mayor, un 71%, la utilizaron para preparar el trabajo de investigación. Estos datos están en relación con que un 65% de los estudiantes utiliza la IA para preparar trabajos, para apoyo al estudio y para entender mejor algunos conceptos, siendo sólo un 9% de los alumnos los que la utilizan para consultas complejas o búsquedas muy rápidas. La mayoría de los alumnos encuestados (79%) utilizaron ChatGpT como la herramienta de búsqueda de IA, utilizando otras como Perplexity sólo un 7,7%.

Tras llevar a cabo estos ejercicios realizados en el aula de Bioquímica Humana, los alumnos han reflexionado sobre la potencialidad de la inteligencia artificial para su futuro profesional y reflejan la importancia y la utilidad de dicha herramienta. Concluyen que será una herramienta que según vaya avanzando cada vez les resultará más útil, pero a día de hoy un 29% de los alumnos considera que le falta fiabilidad, un 24% especialización, un 29% información y bibliografía y un 14% pensamiento crítico y humanidad.

En el caso de los alumnos de Genética Molecular Humana, también matriculados en la asignatura de Bioquímica Humana, se estudió la capacidad de estos para detectar el empleo de la IA en trabajos escritos y presentaciones orales. Además, se hizo una pequeña aproximación de IA como herramienta para evaluar.

- Detección de IA en la generación de trabajos. Los alumnos se dividieron en grupos de 3 personas para realizar un trabajo sobre enfermedades de origen genético. Estos trabajos constaban de un resumen y cuatro apartados distintos. De forma aleatoria se les asignó si hacer el resumen y/o uno de los apartados con IA. Para la detección de la IA en trabajos escritos, se imprimieron los resúmenes para su lectura. Para la detección en presentaciones orales, tras las presentaciones pertinentes del día, se realizó una encuesta para preguntar si alguno de los apartados y/o el resumen había sido realizado con IA. En ambos casos encontramos que los alumnos eran capaces de detectar el uso de IA.
- IA como herramienta evaluadora. Tras un seminario teórico sobre técnicas de laboratorio aplicadas a la genética molecular se generaron preguntas utilizando la IA de Wooclap (subiendo la presentación) y preguntas realizadas por el profesor. Los resultados mostraron una clara deficiencia de las IA como herramienta evaluadora ya que los alumnos acertaron el 90,50% cuando se trataban de

preguntas generadas por IAq frente al 20,9% de aciertos con las preguntas del profesor. Las preguntas generadas por IAq son demasiado sencillas e incluso evidentes, insuficientes para valorar el aprendizaje de conocimientos complejos.

En el caso de los alumnos de la asignatura Biología Oral de segundo curso del grado de Odontología se plantearon distintas aproximaciones a la IAq como herramienta de consulta o de valoración del nivel de conocimiento de los alumnos.

- Para valorar las utilidades de la aplicación Chat GPT como herramienta de consulta de conceptos de la asignatura, se realizaron búsquedas con distintos niveles de complejidad y especificidad. Se comprobaron las limitaciones de esta aplicación basada en la inteligencia artificial, cuando se hacen preguntas muy específicas. Ese ha sido el caso cuando se le ha preguntado, por ejemplo, si la osteonectina pertenecía a la familia de proteínas SIBLINGS. Chat GPT contestó afirmativamente, sin embargo, al realizar la misma búsqueda en la base de datos PubMed donde se engloban las últimas publicaciones científicas relacionadas con la biomedicina pudimos encontrar que la osteonectina pertenece a la familia de proteínas SPARC. De esta manera, los alumnos pudieron comprobar la ausencia de cierta información bioquímica muy específica, que sí puede encontrarse en publicaciones científicas.
- Se utilizó Chat GPT para consultar conceptos más generales como ¿qué diferencia hay entre la matriz extracelular y la sustancia fundamental? En este caso se comprobó con los alumnos que la información proporcionada era precisa y fiable.
- Con el objetivo de explorar otras opciones que ofrece la IAq, se realizó una prueba con la aplicación Wooclap que permite realizar test sobre una presentación en power point subida a su entorno web. En concreto, en la clase de Biología Oral, subimos la presentación del tema del tejido dental del esmalte y pedimos que la aplicación nos hiciera un test para examinar a los alumnos de ese tema. Los alumnos pudieron comprobar que las preguntas que hacía la aplicación eran sobre conceptos extremadamente básicos, llegando a un 96% de acierto en las preguntas. Cuando el test fue realizado por la profesora, la tasa de aciertos se movió entre el 60 y el 80%, valores más cercanos a los obtenidos en los exámenes habitualmente. Ambos tests fueron ofrecidos ciegamente a los alumnos, no se les indicó cual había sido realizado por una inteligencia artificial y cual había sido propuesto por la profesora. Cerca del 90% de los alumnos pudieron saber claramente qué prueba había sido hecha por la IAq debido a la extrema sencillez de las preguntas. Se compartieron los resultados obtenidos con los alumnos, comenzando con ellos un debate relacionado con las ventajas y desventajas del uso de herramientas de IAq en su contexto académico y profesional.

6. Anexos

ANEXO I.

RESULTADOS DEL ESTUDIO EN GENÉTICA MOLECULAR HUMANA

A. Detección del empleo de IAg en la generación de trabajos:

A1. Trabajos escritos

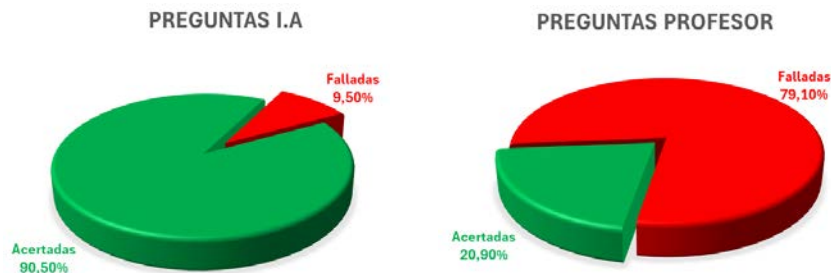


A2. Presentaciones orales



Gráficas A1 y A2. Representan el porcentaje de la detección correcta o no del uso de IAg (participación promedio de unos 20 alumnos). La gráfica derecha muestra el promedio de los resultados, la gráfica izquierda muestra datos individualizados (25 trabajos). Las líneas rojas punteadas indican el resultado esperado si las respuestas fueran aleatorias (A1, 50 % dos posibles opciones, A2, 20 % cinco opciones).

B. Uso de la IAg para la evaluación de los alumnos



Gráficas B. Representan el porcentaje de preguntas acertadas/falladas por los alumnos (participación promedio de unos 20 alumnos). La gráfica derecha muestra los resultados a las preguntas generadas por I.A (Wooclap), la gráfica izquierda muestra los resultados a las preguntas realizadas por el profesor.