

Challenges and Opportunities in Interdisciplinary Training: Analysis of a Virtual Learning Experience in Artificial Intelligence for the Healthcare Sector

Desafíos y Oportunidades en la Formación interdisciplinar: Análisis de una Experiencia de Aprendizaje Virtual en Inteligencia Artificial para el Sector Salud

Gloria Isabel Toro-Córdoba ^{1*} , Fanny Constanza Gomez-Villareal ² 

¹ Universidad del Valle, Facultad de Salud, Dpto Medicina Física y Rehabilitación, Cali, Colombia

² Universidad del Valle, Diseñadora Instruccional, Cali, Colombia

* **Corresponding Author:** gloria.toro@correounivalle.edu.co

Citation: Toro-Córdoba, G. I., & Gomez-Villareal, F. C. (2026). Challenges and Opportunities in Interdisciplinary Training: Analysis of a Virtual Learning Experience in Artificial Intelligence for the Healthcare Sector. *Journal of Technologies Information and Communication*, 6(2), 50388. <https://doi.org/10.55267/rtic/19674>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 02 Sep 2026 Accepted: 26 Oct 2026	Advances in Artificial Intelligence (AI), coupled with processing power and data availability, are rapidly transforming clinical practice, biomedical research, and hospital management. Therefore, it is essential that healthcare professionals acquire new skills to interact with these tools effectively, ethically, and safely. The purpose of this paper is to describe the design and development of a Diploma in Artificial Intelligence in Healthcare offered by the Faculties of Health and Engineering at Universidad del Valle (Colombia), as well as to evaluate the initial implementation of this training program. The educational design was based on the TPACK technopedagogical model and the Problem-Based Learning methodology. The experience was evaluated using a multidimensional questionnaire that measured the organizational, pedagogical, technological, and communicational perceptions of the diploma program. The results indicated high satisfaction, highlighting the relevance of the content, the quality of instruction, and the achievement of objectives. Opportunities for improvement focus on strengthening technical skills and developing real-world applications to reduce the digital divide among participants. Keywords: Artificial intelligence in healthcare, TPACK model, course evaluation, continuing education, interdisciplinary training Resumen: Los avances en Inteligencia Artificial (IA), junto con la capacidad de procesamiento y la disponibilidad de datos, están transformando rápidamente la práctica clínica, la investigación biomédica y la gestión hospitalaria. Por ello, es esencial que los profesionales de la salud adquieran nuevas competencias para interactuar con estas herramientas de forma efectiva, ética y segura. El propósito de este trabajo es describir el diseño y desarrollo de un Diplomado en Inteligencia Artificial en Salud ofrecido por las facultades de Salud e Ingeniería de la Universidad del Valle (Colombia), así como la evaluación de la primera puesta en marcha de esta formación. El diseño educativo se apoyó en el modelo tecnopedagógico TPACK y en la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas. La experiencia se evaluó con un cuestionario multidimensional que midió la percepción organizacional, pedagógica, tecnológica y comunicacional del diplomado. Los resultados indicaron alta satisfacción, resaltando la pertinencia de los contenidos, la calidad docente y el cumplimiento de objetivos. Las oportunidades de mejora se enfocan en el fortalecimiento técnico y aplicaciones reales para reducir la brecha digital entre los participantes. Palabras-clave: Inteligencia Artificial en salud, modelo TPACK, evaluación de cursos, educación continua, formación interdisciplinar

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA), con más de 60 años de desarrollo y avances en salud, está transformando rápidamente la práctica clínica, la investigación biomédica y la gestión hospitalaria gracias a los nuevos desarrollos, la capacidad de procesamiento y la disponibilidad de datos (Lopez y Osorio, 2025). Tecnologías como el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y los modelos generativos de lenguaje están fortaleciendo los procesos de diagnóstico, la personalización de tratamientos y la toma de decisiones médicas (Grunhu et. al, 2022). Sin embargo, esta rápida evolución tecnológica ha evidenciado una brecha crítica: la preparación del talento humano en salud para interactuar de manera efectiva, ética y segura con nuevas herramientas y aproximaciones.

En el panel regional Fuerza de trabajo en salud e inteligencia artificial en América Latina y el Caribe realizado en 2025, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) señaló que las bajas competencias digitales y la falta de entrenamiento formal en la región constituyen obstáculos críticos para la adopción de la IA en los sistemas de salud de las Américas. A partir de un estudio que explora el impacto de la IA en el personal de la salud, la OPS encontró que, aunque la gran mayoría de los profesionales y estudiantes de ciencias de la salud ya utilizan herramientas de IA (especialmente IA generativa), solo una minoría ha recibido entrenamiento formal (OPS, 2025). Advierten que esta situación plantea el riesgo de que la IA, en lugar de ser un catalizador para la equidad en salud, se convierta en un factor de exclusión si no se acompaña del desarrollo de competencias digitales adecuadas.

Ciertamente la falta de formación estructurada puede ocasionar riesgos significativos en la práctica de los profesionales de la salud. La Academia Nacional de Medicina de Colombia (ANM, 2024) advierte tres fenómenos derivados de una adopción acrítica de la tecnología: 1) El deskilling o pérdida de habilidades clínicas por dependencia excesiva de la IA, 2) El never skilling cuando el profesional en formación nunca desarrolla completamente una habilidad clínica al depender desde el inicio de la asistencia tecnológica. 3) El miss skilling que se presenta cuando el aprendizaje es incorrecto o incompleto. Para mitigar estos riesgos, los expertos abogan por un modelo de colaboración en el cual el profesional de la salud asigne tareas específicas a la IA pero conservando en todo momento el control, el liderazgo y la responsabilidad sobre la decisión final.

Ante este panorama las universidades enfrentan importantes desafíos: por un lado, la transición de una práctica tradicional de la salud a una práctica asistida por la IA, requiere una reestructuración de los currículos y las metodologías de enseñanza (Hernandez Rincón et. al. 2025); y por otro lado, las universidades deben formar profesionales que no solo operen tecnologías, sino que actúen como "guardianes éticos" frente a herramientas que pueden perpetuar desigualdades. En este sentido, de acuerdo con Wartman y Combs (2019) las universidades no solo deben enseñar los fundamentos técnicos de estas herramientas, sino también fomentar el pensamiento crítico, la evaluación de sesgos algorítmicos y la preservación de la empatía en la relación médico-paciente.

Asumiendo el desafío de proporcionar una formación de alta calidad a profesionales de la salud y afines, la Facultad de Salud de la Universidad del Valle (Colombia), se propuso convocar a un equipo interdisciplinar de docentes para el desarrollo de una propuesta de formación. Es así como en alianza con la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación de la misma universidad, se realizó en 2025 el diplomado "Inteligencia Artificial en Salud". En un enfoque que reúne a profesionales de medicina, biología e ingeniería, esta formación pretende responder a la necesidad de iniciar la ruta de formación de competencias básicas en los profesionales de la salud, para ejercer en un ecosistema cada vez más digitalizado. El diplomado pretende igualmente homologarse en un futuro próximo, como un curso de la Maestría "Inteligencia Artificial en Salud" que está actualmente en proceso de construcción.

El presente trabajo presenta el diseño pedagógico y construcción del diplomado, así como la evaluación y análisis de la primera puesta en marcha de esta formación, analizando los desafíos pedagógicos, tecnológicos, comunicacionales y organizacionales que esto supone para la universidad.

METODOLOGÍA

Para abordar el desafío de integrar la Inteligencia Artificial (IA) en la formación de profesionales de la salud, se adoptó el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) (Mishra & Koehler, 2006). Este modelo es fundamental para facilitar la incorporación de tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje y ha sido utilizado en diferentes disciplinas y contextos educativos. El TPACK se estructura en tres tipos de conocimiento:

1. **Conocimiento del Contenido (CK):** Se refiere al saber disciplinar, que incluye conceptos, teorías, procedimientos y marcos explicativos propios de un área. En el contexto de este estudio, corresponde a la experiencia en las diversas áreas clínicas.
2. **Saber Pedagógico (PK):** Implica el conocimiento sobre cómo se aprende una disciplina específica. Esto abarca identificar los conceptos más fáciles o difíciles de asimilar, y la capacidad de establecer objetivos, diseñar actividades y evaluar los aprendizajes.
3. **Saber Tecnológico (TK):** Refleja las competencias necesarias para usar e integrar tecnologías, como la IA, para ejecutar distintas tareas en la práctica profesional.

Con la implementación del modelo TPACK, se busca equilibrar e integrar los tres conocimientos para diseñar experiencias de aprendizaje adaptadas a cada contexto y necesidad. Dado que estos conocimientos no siempre se concentran en una sola persona o en una sola área profesional, la conformación de equipos interdisciplinarios para el diseño de aprendizajes, suele ser el mejor camino para evitar que cada conocimiento se presente de forma aislada, sin una integración real (Balladares-Burgos & Valverde-Berrocso, 2022).

Es en este sentido, que el diplomado "Inteligencia Artificial en Salud" se concibió bajo un enfoque interdisciplinario, así como con la participación de diseñadores instruccionales y multimedia con experiencia en la creación de actividades, recursos y estrategias de comunicación esenciales para los ambientes virtuales de aprendizaje.

APLICACIÓN DEL MODELO

El diseño del diplomado se fundamentó en el modelo TPACK. Este enfoque se adoptó con el propósito de superar el simple manejo de herramientas y, en su lugar, promover una integración efectiva de la tecnología en contextos clínicos.

El modelo TPACK-21CL (Technological Pedagogical Content Knowledge for 21st Century Learning) se eligió como referencia inmediata para este estudio, debido a que articula el conocimiento de contenido, el conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico con habilidades esenciales del siglo XXI (Balladares-Burgos y Valverde-Berrocso, 2022), como son el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la alfabetización digital.

TCK - Conocimiento Tecnológico y de Contenido

Con el propósito de lograr la caracterización de las tecnologías a involucrar en la propuesta del diplomado, se realizó inicialmente un análisis de las necesidades y preferencias de aprendizaje propios de los profesionales de la salud, provenientes de diferentes especialidades clínicas. Se identificaron necesidades como el manejo de grandes volúmenes de datos, generalmente provenientes de bases de datos semiestructurados o no estructurados (NoSQL), que contienen información en múltiples formatos y diversas fuentes como notas clínicas, imágenes diagnósticas, secuencias genómicas, entre otras.

Considerando las particularidades del análisis de necesidades, se definió el alcance de las temáticas de estudio del diplomado, buscando presentar estrategias y herramientas de IA que permitieran gestionar y extraer la información de acuerdo al área clínica de cada participante. Más allá de cubrir solo herramientas de IA generales, se enfatizó en técnicas de uso ampliadas tales como la correcta elaboración de prompts. Finalmente se seleccionaron herramientas y actividades de IA más específicas que fueran relevantes para las diferentes

especialidades médicas. Esto, con el propósito de permitir una comprensión más amplia y profunda del modo de operar de la IA.

La **Figura 1** resume los criterios y consideraciones de conocimiento tecnológico y de contenido tenidos en cuenta para el diseño del diplomado.

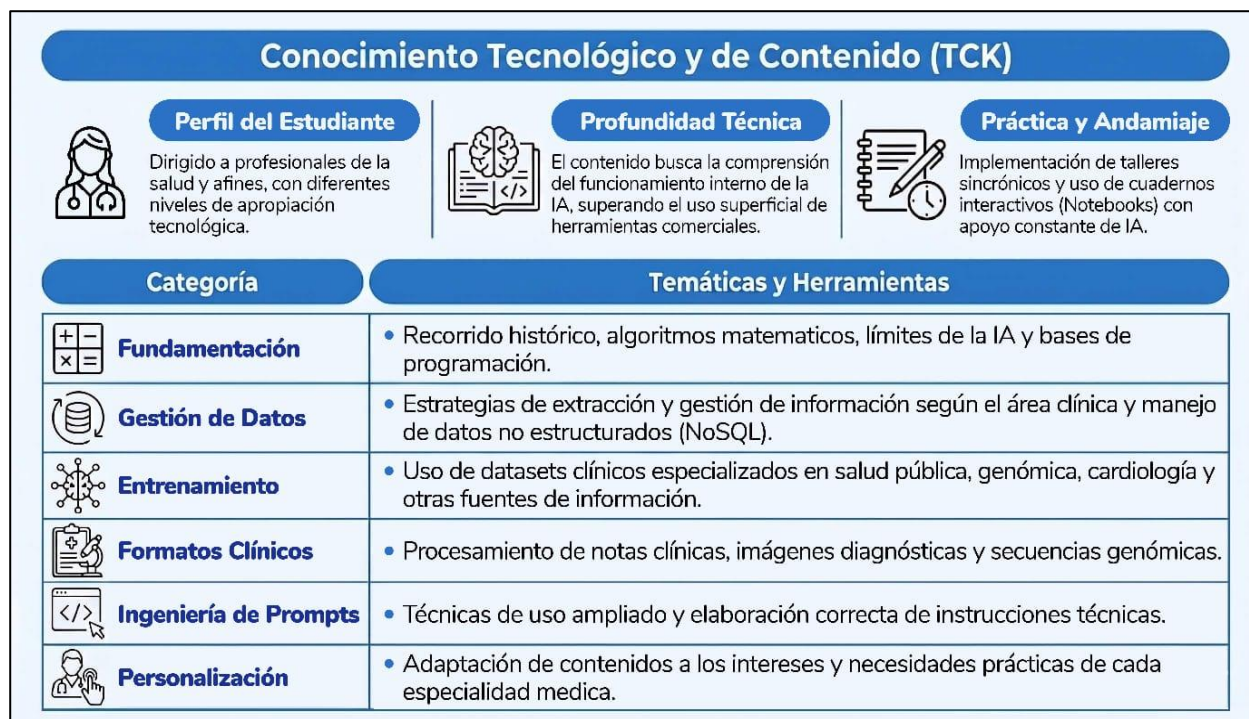


Figura 1. Conocimiento Tecnológico y de Contenido (TCK)

El contenido abarca un recorrido exhaustivo desde el origen y desarrollo de la Inteligencia Artificial, incluyendo los fundamentos de programación y los algoritmos matemáticos que la sustentan y definen. Se enfatiza en la relevancia y calidad de los datos como fuente de información y elemento clave para el entrenamiento, haciendo hincapié en el uso de datasets derivados de diversas actividades clínicas como salud pública, genómica o cardiología. Se elaboraron además, actividades de andamiaje para facilitar la comprensión de cada concepto y la puesta en práctica de lo aprendido. Por ejemplo, se diseñaron talleres sincrónicos para el uso y práctica de Notebooks¹ o cuadernos interactivos de programación, los cuales permiten escribir y ejecutar código en diferentes lenguajes como Python, R y otros. Los cuadernos de trabajo integran herramientas de Inteligencia Artificial para apoyo y consulta, lo cual facilita que las funcionalidades de la IA se apliquen directamente a las necesidades e intereses concretos de la labor de los profesionales de la salud (**Figura 2**).

¹ Documento interactivo desarrollado en una interfaz web que permite escribir y ejecutar código en diferentes lenguajes de programación como Python, R u otros, uno de los más usados es [Google Colab](https://colab.research.google.com/)

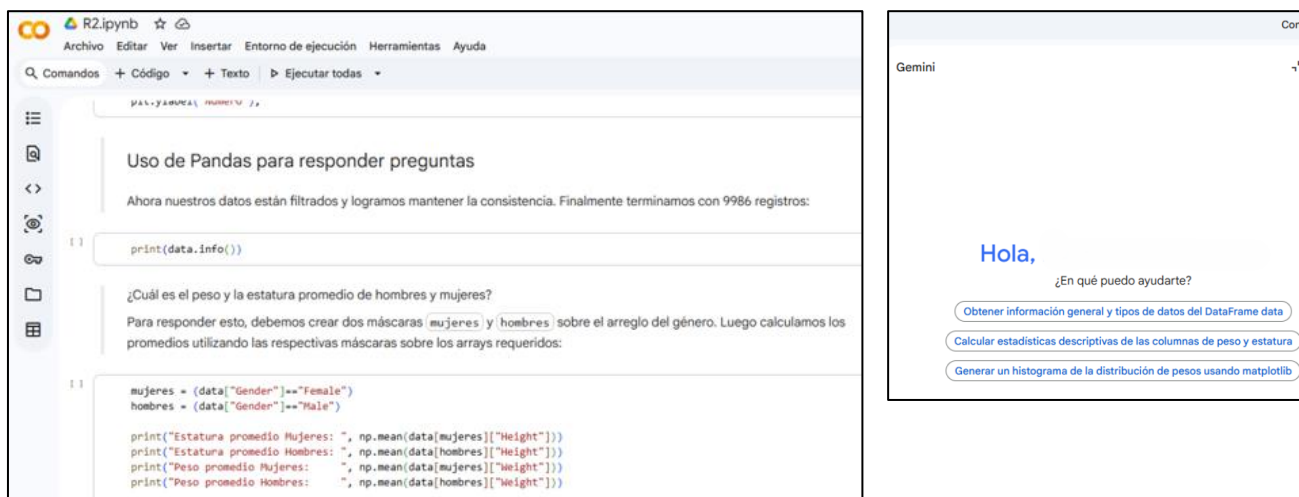


Figura 2. Ejemplo - Detalle Cuaderno Colab con retos de aprendizaje para limpieza de datos.

TPK - Conocimiento Tecnológico y Pedagógico-

La necesidad de aplicación real propia del aprendizaje en las ciencias de la salud, donde el análisis, la resolución de problemas y la práctica constante hacen parte de las estrategias formativas, facilitó la definición de las actividades de formación y el esquema de comunicación.

El aprendizaje activo, a través del desarrollo de análisis de casos y resolución de problemas fueron los protagonistas, unido a un esquema de comunicación con interacción activa entre estudiantes y profesores en espacios de práctica sincrónica. Se buscó propiciar espacios de realimentación mutua entre los participantes, donde sus experiencias se convirtieron en dinamizadores de las actividades, enriqueciendo el espacio de aprendizaje.

Se optó por la modalidad virtual para facilitar el acceso de profesionales con turnos rotativos, evitando desplazamientos. El aula virtual se diseñó meticulosamente para optimizar la comunicación mediante recursos multimedia y gráficos que identifican cada módulo. Se incorporó un agente pedagógico animado para guiar actividades y reforzar conceptos estratégicos. Esta herramienta, junto con banners, íconos y variaciones tipográficas, conformó una estrategia de señalización visual orientada a focalizar la atención y simplificar el aprendizaje de tareas complejas (Figura 3).

IAbot . Agente pedagógico



Una vez consolidados los fundamentos teóricos del aprendizaje supervisado y validados los mecanismos operativos de los algoritmos de clasificación, procederemos con la ejecución del primer proyecto práctico.



¿Qué haremos?

Esta es una actividad grupal, pueden conformar grupos de dos o tres personas. Sin embargo, si alguien quiere trabajar individualmente también puede hacerlo.

El objetivo de este ejercicio es crear un notebook en el que utilicen 3 técnicas de aprendizaje supervisado, de tal manera que puedan obtener modelos que permitan predecir en algún grado si una persona sufrirá o no un ACV.

Recursos visuales (explicación, actividad)

Aplicaciones de la IA en el sector salud

Las redes neuronales son un tipo de modelo de inteligencia artificial inspirado en la estructura y funcionamiento del cerebro humano. Su objetivo es procesar datos de manera similar a cómo lo hacen las neuronas biológicas.



Figura 3. Detalles visuales para dirigir la atención

Entendiendo que los participantes poseen competencias tecnológicas dispares, se reforzó la estrategia de comunicación buscando fortalecer la ruta pedagógica, especialmente en la aproximación y uso de herramientas de IA, que incluían acciones como creación de usuario, configuración de preferencias y seguridad, descarga o creación de cuadernos y datasets, entre otras. Para ello, se creó un grupo de mensajería instantánea para responder con más agilidad a las dudas y dificultades de los estudiantes, unido a los espacios propios de la plataforma virtual.

Estructura del diplomado

El diplomado plantea tres resultados de aprendizaje en términos de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y sea capaz de hacer al finalizar el proceso formativo

- 1) Proponer modelos predictivos o descriptivos usando algoritmos de aprendizaje de máquina para resolver problemas de clasificación, regresión o agrupamiento de datos.
- 2) Usar la ingeniería de prompts (prompt engineering) para explotar las capacidades de la Inteligencia Artificial generativa y los grandes modelos de lenguaje, aplicándolas en la solución de problemas del sector salud.
- 3) Identificar y proponer soluciones a problemas en el sector salud usando técnicas o estrategias basadas en inteligencia artificial Indicadores de Logro

Se conformaron un módulo de inicio y tres módulos temáticos de la siguiente forma:

Módulo de Inicio - Introducción a la Inteligencia Artificial - Corresponde a la etapa de inducción del programa. Incluye el vídeo de presentación, la revisión del programa del curso, el recorrido por la ruta de aprendizaje y la presentación de los profesores. Este espacio inicial no tiene ponderación dentro de la evaluación.

Módulo 1 - Aprendizaje de máquina - en este módulo se presentan los conceptos fundamentales que sustentan la IA. Se explora cómo las máquinas aprenden de los datos, los diferentes tipos de algoritmos que utilizan para resolver problemas y los diversos campos donde la IA transforma el sector de la salud. Se enfatiza en los algoritmos de aprendizaje supervisado y no supervisado, métricas de desempeño, clustering y reglas de asociación.

- *Actividades prácticas:* A partir de ejemplos clínicos se introduce la práctica sobre el uso de Google Colab, para la comprensión básica de Python y para mostrar cómo la ciencia de datos se aplica al contexto de la salud. Se abordan ejemplos prácticos de uso de Librerías y creación de DataSets en ejemplos como detección de fiebre a partir de datos de temperatura. Los ejemplos crean una ruta para abordar asuntos propios de la programación relacionados con los tipos de datos, asignación de variables, operadores matemáticos y lógicos y estructuras de control y condicionales.
- *Actividades de evaluación:* El Módulo 1 comprendió dos actividades de evaluación que combinaron la fundamentación teórica con la aplicación práctica de algoritmos de *machine learning*. La primera consistió en un examen teórico de opción múltiple, realizado de forma 100% virtual a través de la plataforma Moodle del curso con hasta dos intentos permitidos, cuyo propósito es verificar la comprensión de los conceptos clave del aprendizaje automático. La segunda actividad correspondió a un proyecto práctico —desarrollado de manera individual o en equipos de hasta tres personas— enfocado en la predicción del riesgo de sufrir un derrame cerebral a partir del archivo con datos; en este ejercicio, los estudiantes debieron procesar la información, estructurar una división de datos de 80% para entrenamiento y 20% para prueba, e implementaron tres modelos distintos (Regresión Logística, Random Forest y Redes Neuronales) ajustando los hiper parámetros para finalmente evaluar y comparar el desempeño sobre el conjunto de prueba utilizando métricas de *accuracy*, sensibilidad y especificidad.

Módulo 2 - Ingeniería de Prompts - Aquí se abordan los conceptos sobre redes neuronales de aprendizaje profundo y su arquitectura. Se enfatiza en su funcionamiento y sus diferentes aplicaciones en salud. Se exploran los modelos de lenguaje en el dominio biomédico. Finalmente, se desarrolla la ingeniería de prompts como una técnica fundamental en el uso de modelos de inteligencia artificial, como los de generación de lenguaje natural, para optimizar las respuestas que producen.

- *Actividades prácticas:* A partir de ejemplos de aplicación en salud se realizan lecturas, debates y foros sobre la potencia predictiva de las redes neuronales y la necesidad de seguridad y confianza en el ámbito clínico. Los estudiantes se enfrentan a cuestionarios y preguntas que debaten en grupo.
- *Actividad de evaluación:* Al finalizar el módulo se realizó un examen de evaluación teórica y práctica orientado a medir la comprensión y aplicación de la Ingeniería de Prompts en modelos de lenguaje. A través de las preguntas, se abordaron los conceptos fundamentales de un prompt y sus componentes clave, la importancia de asignar roles, especificar formatos de salida y estructurar instrucciones con ejemplos para mejorar el desempeño del modelo. Asimismo, el cuestionario evaluó la capacidad de identificar la calidad de distintas instrucciones (diferenciando prompts ambiguos, generales o mal redactados de aquellos bien estructurados), las técnicas de optimización ante respuestas insatisfactorias y las aplicaciones prácticas de las IA generativas en diversos sectores, incluyendo análisis de casos y escenarios clínicos. Finalmente, se examinaron aspectos críticos del uso de estas herramientas, tales como las ventajas, alcances y riesgos inherentes al empleo de modelos de lenguaje.

Módulo 3 - Aplicaciones en el dominio biomédico - Este módulo aborda la intersección de la IA con la salud a partir del análisis de casos de aplicaciones clínicas e investigaciones. Se presentan temas sobre imágenes y mejora en la precisión y eficiencia diagnóstica, gestión y análisis de grandes volúmenes de datos biológicos, análisis de secuencias de ADN y ARN, y el uso de IA para la predicción de enfermedades cardiovasculares.

- *Actividades prácticas:* Se debate con expertos en diferentes áreas sobre situaciones, dilemas éticos y responsabilidades que surgen con la integración de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud. Se discuten los marcos de trabajo y las guías de buenas prácticas, así como la integración de las herramientas de IA en los flujos de trabajo hospitalarios.

- *Actividades de evaluación* Al final del módulo los estudiantes de forma individual o en grupo, estructuraron una idea de proyecto con el potencial de ser desarrollado en sus ambientes de trabajo. Para esto, iniciaron con la revisión del estado del arte en su área de interés como el aspecto a evaluar para este módulo.

EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

Para evaluar si la formación cumplió con las expectativas y estándares de calidad, se aplicó un enfoque multidimensional centrado en el estudiante. Esta perspectiva holística fue fundamental debido a la heterogeneidad de los profesionales de la salud en cuanto a sus áreas de desempeño, competencias digitales y trayectoria. Siguiendo a Lai et al. (2022), la evaluación integró las vivencias del aprendizaje, el uso tecnológico y la utilidad percibida para el desarrollo profesional, permitiendo analizar el impacto integral de la tecnología en la educación.

La evaluación se basó en dos referentes para integrar la tecnología como eje analítico. Primero, el enfoque Quality Matters (QM), que vincula la calidad a la alineación de recursos, actividades y evaluación para alcanzar los objetivos de aprendizaje. Segundo, el modelo CEUTIE (Comprehensive Evaluation of Use of Technology in Education), que propone una valoración holística mediante ocho dimensiones: resultados, afectividad, comportamientos, diseño, tecnología, pedagogía, comunidad y entorno institucional. Este marco permite medir la excelencia educativa, la utilidad percibida y el impacto profesional del programa.

Considerando el contexto institucional del diplomado, la evaluación integró el marco TPACK como hoja de ruta estratégica para orientar el diseño de los instrumentos. Este abordaje, se alineó a su vez con el modelo de gestión de la educación virtual de la Universidad del Valle, el cual consta de cuatro dimensiones: organizacional, pedagógica, tecnológica y comunicacional (Toro Córdoba, 2023).

Para propósitos evaluativos, la dimensión organizacional representa la gestión y soporte entregado a los participantes durante el proceso educativo, permitiendo el buen funcionamiento de las otras dimensiones. La dimensión pedagógica se adopta como el eje central de la percepción sobre los aspectos epistemológicos, donde el énfasis está en el conocimiento pedagógico PK y el conocimiento de contenido CK. Incluye los elementos propios del diseño formativo, junto con los aportes a las competencias y habilidades de los participantes. La dimensión tecnológica (TK), busca que el entorno tecnológico esté alineado tanto con la dimensión pedagógica así como con la organizacional, respondiendo a las necesidades de ambas dimensiones, sirviendo de puente entre ellas para lograr los objetivos del proceso de formación. Finalmente, la dimensión comunicacional hace referencia a la importancia de la comunicación como herramienta para propiciar cambios e innovaciones. En esta dimensión se señala el valor de las estrategias, actividades y herramientas que facilitan la interacción entre los participantes.

Momentos de la evaluación

La evaluación se realizó en dos momentos: el primero, al finalizar cada uno de los encuentros sincrónicos del curso, y el segundo, al completarse toda la formación. Ambas evaluaciones se desarrollaron a través de encuestas individuales entregadas a cada uno de los participantes del curso a través de un formulario de google.

En el primer momento, se aplicó una encuesta de una sección para obtener realimentación rápida sobre la utilidad de temáticas y tecnologías. Mediante una escala Likert y preguntas abiertas, se evaluó la claridad de las sesiones sincrónicas, aprendizajes clave y sugerencias. Esto permitió ajustar en la marcha el uso tecnológico e integrar apoyos para tareas complejas, identificando que los temas con mayor demanda técnica generaron más dificultades y comentarios.

Al concluir el diplomado, se llevó a cabo el segundo momento de evaluación, el cual integró las cuatro dimensiones de análisis junto con dos apartados complementarios: información biográfica y propuestas de mejora. La sección de datos biográficos tuvo como propósito caracterizar el perfil de los participantes según su área de especialidad y años de trayectoria profesional. Por su parte, el bloque de sugerencias se concibió como un canal abierto de comunicación. El instrumento de recolección de datos empleó una metodología mixta, combinando ítems estructurados bajo una escala Likert (del 1 al 5) con interrogantes de respuesta abierta en cada dimensión, facilitando así la profundización y el detalle en las valoraciones de los participantes. Los ejes evaluativos y el enfoque de cada criterio se presentan de forma detallada en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Dimensiones de evaluación

Dimensión	Objetivo de Identificación / Evaluación	Elementos e Indicadores considerados
Datos Biográficos	Caracterizar el perfil profesional del participante	• Área de desempeño profesional. • Tiempo de experiencia (años).
Organizacional	Medir la satisfacción con la gestión operativa del programa.	• Funcionamiento logístico. • Procedimientos administrativos institucionales. • Oportunidad de la información
Pedagógica	Evaluar la calidad del diseño curricular y el aprendizaje.	• Cumplimiento de objetivos del curso. • Pertinencia de las temáticas abordadas. • Relevancia de las aplicaciones en contexto • Calidad de las actividades de aprendizaje. • Calidad de los contenidos • Profundidad de los temas • Desarrollo de capacidades
Tecnológica	Analizar la experiencia de usuario con el ecosistema digital.	• Usabilidad y funcionalidad del LMS (Moodle). • Acceso y funcionalidad de los contenidos • Cuadernos de programación e IA especializada. • Plataforma de videoconferencias. • Calidad de transmisiones y videoconferencias
Comunicacional	Valorar la interacción y el acompañamiento docente.	• Comunicación profesor-estudiante. • Apoyo técnico en herramientas tecnológicas. • Espacios de interacción en el LMS. • Calidad de la retroalimentación. • Canales de comunicación

RESULTADOS

Durante doce semanas 32 participantes asistieron a las sesiones sincrónicas, actividades asincrónicas y trabajo independiente del diplomado, totalizando 192 horas de dedicación. Tras concluir la etapa formativa, se llevó a cabo el proceso evaluativo con el fin de examinar la visión de los alumnos sobre su experiencia de aprendizaje, tomando como base los criterios definidos en el diseño. Esta valoración permitió determinar las fortalezas del programa, así como detectar posibles mejoras y opciones para el desarrollo de nuevas ediciones. De los 29 estudiantes que culminaron el proceso y que fueron invitados a participar en el sondeo de evaluación, 20 suministraron sus respuestas.

Perfil de los participantes

Del total de participantes que respondieron la encuesta, 9 son mujeres y 11 hombres. El 75% ejercen como médicos en diferentes especialidades y el 25% son de las áreas de biología, química, fonoaudiología y administración. Los participantes cuentan con variados niveles de experiencia en sus áreas: el 35% cuenta con menos de 5 años de experiencia y el 30% con más de 20 años de experiencia. El otro 35% tiene experiencia profesional entre 5 y 20 años.

Aspectos organizacionales

Las preguntas relacionadas con los aspectos organizacionales se refieren a la claridad en la información y procesos. Los procesos financieros, de matrícula e información sobre la dedicación semanal de horas fue altamente valorado por todos los estudiantes. En cuanto a la precisión del plan académico (syllabus) y cumplimiento de fechas y cronograma la satisfacción estuvo entre el 75% a 80%. (Figura 4) Esto se atribuye a algunos cambios de agenda realizados durante el diplomado. La dedicación al trabajo semanal fue reconocida como adecuada por el 90% de los estudiantes.

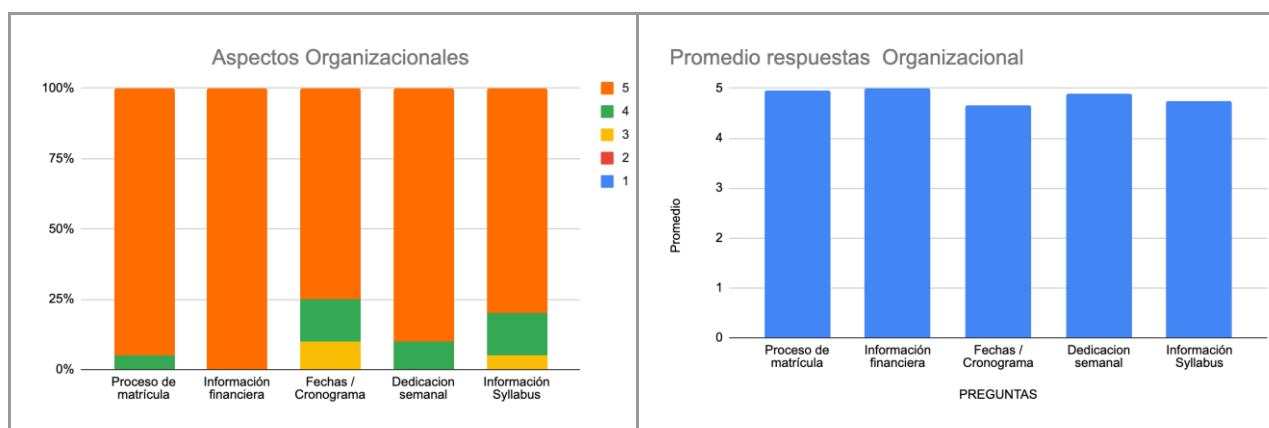


Figura 4. Evaluación aspectos organizacionales

Aspectos pedagógicos

De las ocho preguntas formuladas sobre los asuntos pedagógicos del diplomado, se destacan por el 95% de satisfacción de los estudiantes (entre muy alta y alta) cinco aspectos: la relevancia, pertinencia y cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, la importancia de los contenidos para la práctica profesional, la calidad de los materiales de estudio, la percepción de desarrollo de capacidad para identificar aplicaciones de la IA en el dominio biomédico, y los tiempos asignados para completar cada módulo.

El diplomado alcanzó un 95% de satisfacción en relevancia, contenidos y materiales. No obstante, la profundidad temática se calificó como muy adecuada solo para el 70%. Las actividades fueron altamente comprensibles para el 80%, aunque algunos sugieren profundizar en aspectos técnicos como redes neuronales e ingeniería de aprendizaje de máquina (Figura 5). Se recomendó por parte de algunos participantes, incluir un taller inicial de programación en Python y Colab para profesionales de la salud y explorar una modalidad de clases híbridas.

Finalmente en relación a la modalidad de enseñanza, se sugiere revisar la posibilidad de considerar clases híbridas. Esto es, que algunos participantes puedan asistir presencialmente mientras otros lo hacen de forma virtual.

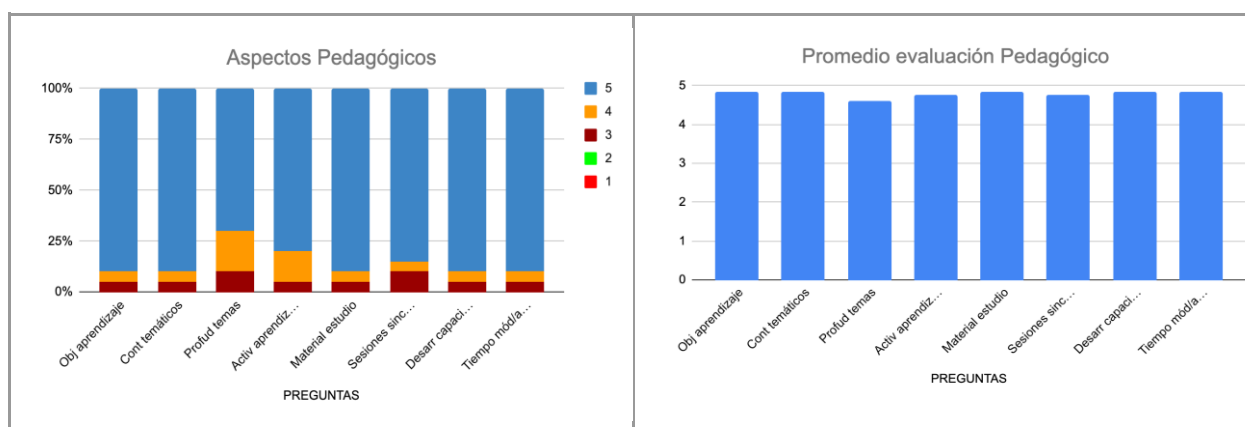


Figura 5. Evaluación aspectos pedagógicos

Aspectos tecnológicos

El ambiente virtual de aprendizaje (Campus virtual) presentó áreas de mejora específicas. Si bien la mayoría de los participantes valoró positivamente la usabilidad del campus, un 40% reportó una experiencia moderada

(entre alto y medio), señalando dificultades en el acceso a las sesiones grabadas. Estas limitaciones parecen derivar de protocolos de seguridad que restringen las descargas, restando fluidez a la navegación. Asimismo, aunque el 65% no reportó fallas técnicas en los contenidos, algunos participantes manifestaron inconformidad por alteraciones en la secuencia temática, lo cual afectó la organización y el orden de consulta de los materiales pedagógicos.

Por otro lado, los aspectos relacionados con la calidad técnica de las videoconferencias (audio y video), las herramientas de IA utilizadas (cuadernos colab, tablas, datasets etc.) y el acceso al contenido, fueron valorados como “altamente satisfactorios” por el 85% de los estudiante (Figura 6). Al respecto no se manifestaron comentarios de inconformidad.

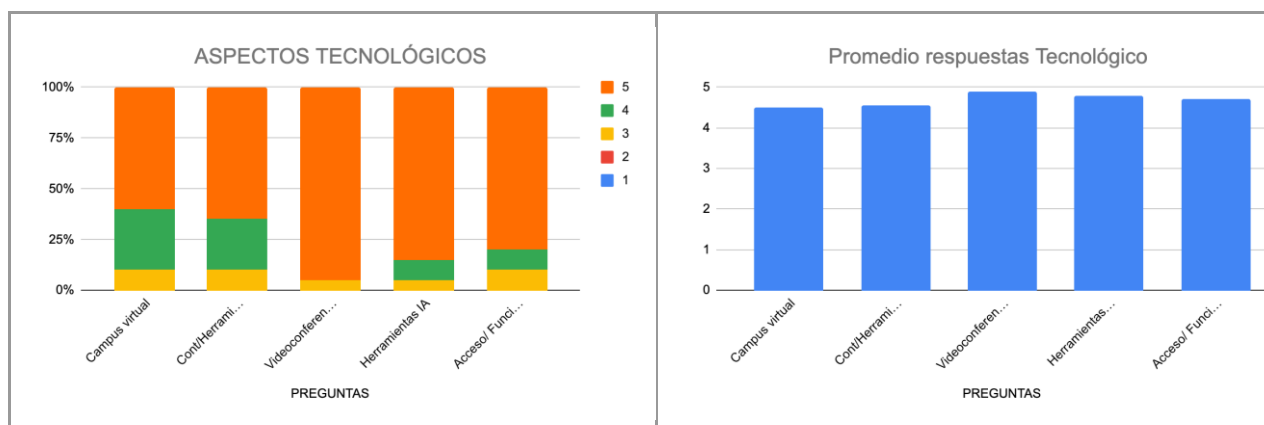


Figura 6. Evaluación aspectos tecnológicos

Aspectos comunicacionales

El nivel de satisfacción de los aspectos comunicacionales fué superiormente alto (Figura 8). La respuesta predominante en todas las categorías osciló entre el 80% y el 95% de la valoración total en cada aspecto, mostrando una percepción muy positiva sobre la eficiencia de la comunicación.

La asistencia técnica y el equipo de apoyo fueron los dos aspectos más destacados. La presencia de valoraciones neutras o negativas es casi inexistente (inferior al 5%), lo que sugiere que el soporte operativo fué sólido y altamente confiable.

La satisfacción respecto a la resolución de dudas indica una percepción positiva, aunque existe un margen para optimizar la rapidez y claridad de las respuestas. Por otro lado, la calidad de la retroalimentación en tareas presentó la mayor diversidad de opiniones: si bien predomina la alta satisfacción, un 15% la calificó simplemente como satisfactoria, señalando esta área como la principal oportunidad en este aspecto. (Figura 7)

La efectividad de los canales de comunicación como el correo electrónico y el whatsapp, presentan una aceptación masiva y una satisfacción consistente a través de los diversos medios de contacto ofrecidos.

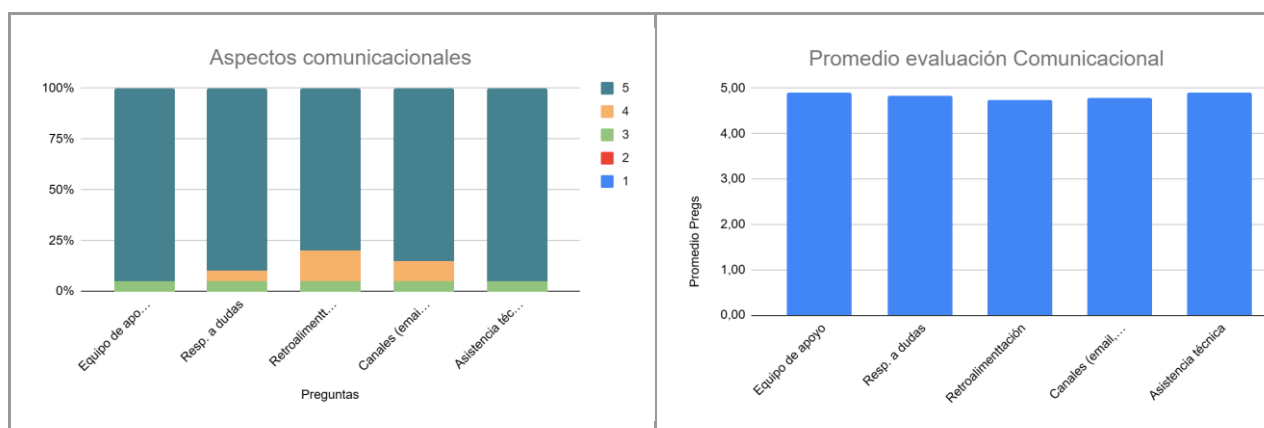


Figura 7. Evaluación aspectos comunicacionales

Satisfacción general y expectativas

La satisfacción de los estudiantes en su experiencia de aprendizaje y cumplimiento de expectativas reflejan un importante acierto en la percepción de los estudiantes (**Figura 8**).

La satisfacción del 95% muestra un espectro positivo (70% Muy satisfecho y 25% Satisfecho) sobre la experiencia de aprendizaje. Hay sin embargo un estudiante (5%) que se declara "Muy insatisfecho", que aunque representa una minoría muy reducida frente al éxito global, deberá ser motivo de análisis.

La percepción de aporte del diplomado y expectativas fué igualmente positiva: El 70% de los encuestados afirma que el diplomado superó sus expectativas (40% "Superó" y 30% "Altamente superó"). Un pequeño porcentaje (aprox 5%) considera que se superaron "mínimamente"

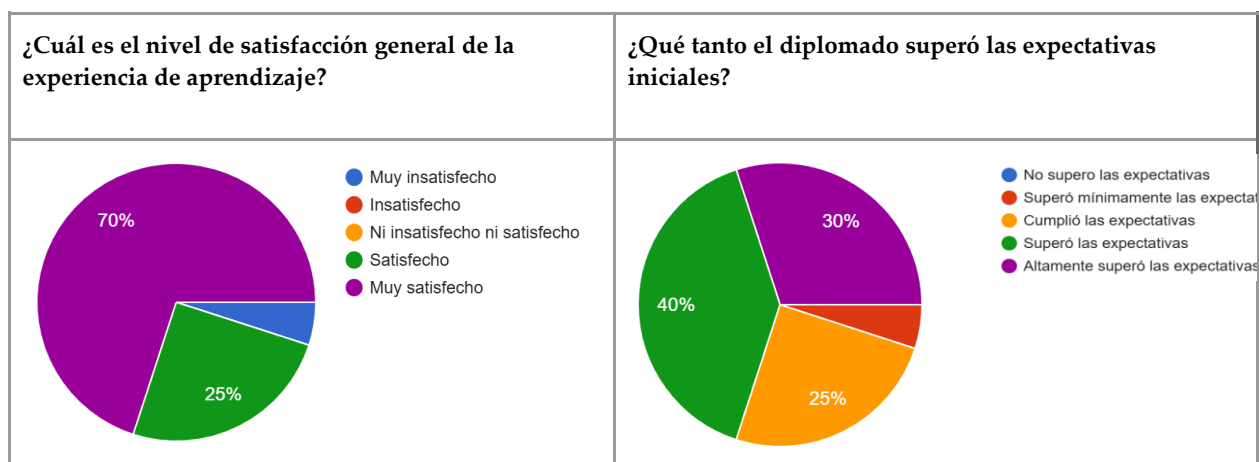


Figura 8. Satisfacción general y expectativas

En términos generales el diplomado recibió una valoración altamente positiva, una profunda gratitud y satisfacción. Se destaca la excelencia académica, la paciencia y la calidad humana del equipo docente, además la disponibilidad constante del apoyo administrativo para resolver inconvenientes.

En los comentarios, los participantes manifestaron un claro interés en la creación de una maestría complementaria, aunque sugirieron considerar una modalidad híbrida para fomentar la socialización presencial. Adicionalmente sugieren una formación específica en herramientas de IA para aplicada a la investigación y redacción de artículos científicos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La implementación del diplomado “Inteligencia Artificial en Salud” se alinea con la política nacional colombiana de IA (Consejo Nacional de Política Económica y Social [CONPES], 2025), la cual busca fomentar capacidades para la investigación, desarrollo y uso ético de este campo de cara al 2030. En este marco, el programa cumplió satisfactoriamente con el propósito de orientar a los profesionales en la aplicación clínica de la IA, despertando un interés genuino por la formación continua en esta disciplina.

A partir de los objetivos propuestos para el diplomado, el abordaje metodológico de diseño soportado en el modelo TPACK resultó de gran utilidad en este propósito, porque permitió articular de forma coherente la intersección entre la tecnología, el contexto clínico y el aprendizaje a través de la resolución de problemas. La formación no se centró en el uso de herramientas sino en la comprensión del sustento conceptual de las mismas, el propósito clínico y el sentido pedagógico.

Específicamente se utilizaron tres tecnologías que aportaron significativamente al proceso de aprendizaje: por un lado, el uso de Datasets permitió enfrentar a los participantes a datos médicos de prueba, entender la variabilidad clínica y desarrollar un juicio crítico, comprendiendo la importancia de la calidad de los datos. Por otro lado, los Cuadernos colaborativos permitieron ejecutar algoritmos complejos sin necesidad de instalar software, facilitando la experimentación inmediata. Adicionalmente, facilitó a los profesores revisar los procesos y retroalimentar a los estudiantes. Finalmente, las herramientas de IA generativa como Gemini funcionaron como aceleradores cognitivos ayudando a los participantes a entender código Python o términos médicos complejos. De igual forma permitieron generar código base y datos sintéticos de prueba.

Autores como Segura (2025) y el Instituto de Ingeniería del Conocimiento, sostienen que la educación en salud puede beneficiarse de las herramientas de IA por su capacidad de generar contenido y escenarios clínicos, así como experimentación inmediata. Sin embargo, reiteran la importancia de ejercer un análisis crítico con perspectiva pedagógica antes de incorporarlas en la docencia.

En ese orden de ideas, un aspecto de interés y determinante en el diseño de las actividades de aprendizaje y que representa un desafío para la formación en temas de IA en salud, es la brecha digital existente entre los participantes que dominan la tecnología y los que no. De acuerdo con Perez et al. (2025) es necesario superar esas brechas para lograr una formación significativa.

La intersección entre salud y ciencias de la computación revela diversos niveles de apropiación tecnológica. Esta disparidad técnica abarca desde expertos en analítica hasta personas con competencias básicas o ingenieros con escasa formación en ética clínica. Según Perez (2025), es imperativo integrar la alfabetización digital e informacional en la educación en IA para garantizar un uso efectivo y ético. Por ello, resulta necesario unificar competencias mediante la creación de un lenguaje común y el fomento de la empatía interdisciplinar a través de la resolución de problemas reales.

Teniendo en cuenta lo anterior, durante el desarrollo del diplomado se enfatizó por ejemplo en que la IA no es una “caja negra” sino un modelo estadístico basado en patrones y que solo el criterio profesional clínico determina su validez. Por otro lado, se profundizó en la distinción entre la IA generativa y la IA predictiva, analizando sus diferencias funcionales y sus aplicaciones específicas en el entorno sanitario. Igualmente siguiendo a Balladares-Burgos, y Valverde-Berrocso (2022), se promovió el trabajo en colaboración que integró la experiencia clínica con los conocimientos algorítmicos y sus métricas de evaluación.

A pesar de superar los retos iniciales de la brecha digital y recibir valoraciones positivas, algunos participantes solicitaron profundizar en aspectos técnicos. Específicamente, sugirieron dedicar más tiempo a la programación, integración de fuentes y uso guiado de herramientas de IA. Destaca la recomendación de incluir un taller inicial de fundamentos de programación para cerrar la brecha técnica en profesionales de la salud.

Evaluar una experiencia de aprendizaje es clave para garantizar su calidad, pertinencia y alineación con las demandas profesionales de los estudiantes. Esto permite medir el impacto real en su desarrollo y proponer mejoras continuas en los programas educativos. Hasta el momento en Colombia no existe un estándar o marco normativo exclusivo para la evaluación y aseguramiento de la calidad en la modalidad de educación virtual. Las directrices y requisitos de calidad aplicables a este tipo de programas se encuentran subsumidos dentro de las normativas generales establecidas por el Ministerio de Educación Nacional para la educación superior.

El principal mecanismo para asegurar la calidad de cualquier programa académico, incluyendo aquellos ofrecidos bajo la modalidad virtual, es el proceso de obtención del "Registro Calificado". Las condiciones, establecidas por el MEN, cubren una amplia gama de aspectos que incluyen parámetros tanto específicos del programa (pertinencia del currículo, idoneidad del profesorado, recursos bibliográficos y tecnológicos, y los mecanismos de autoevaluación) como de la institución en general (organización, infraestructura física y tecnológica, y su capacidad financiera). (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2019)

En el caso particular de este diplomado, y considerando la visión estratégica de que este pueda servir como un componente o curso integrable a una propuesta de formación más avanzada, como un programa de maestría en Inteligencia Artificial en Salud, la observancia rigurosa de las condiciones de calidad establecidas por el ministerio es imperativa. Esta observancia no sólo continuará garantizando la calidad del diplomado en sí mismo, sino que también sentará las bases académicas y administrativas necesarias para facilitar la eventual tramitación y obtención del Registro Calificado para el programa de maestría. Las condiciones de calidad del MEN regirán, por lo tanto, no solo la puesta en marcha de esta posibilidad de articulación, sino también el reconocimiento formal de los créditos académicos que se puedan homologar.

Oportunidades de mejora

Los estudiantes otorgaron una valoración sobresaliente al diplomado, resaltando la excelencia docente, la pertinencia temática y el logro de los objetivos de aprendizaje. Para trascender los resultados cuantitativos, se integraron observaciones cualitativas y procesos de autoevaluación que permitieron definir un plan de mejora continua para futuras cohortes que comprende:

1. Aseguramiento de la precisión académica y logística: Se reforzará la rigurosidad en la precisión del plan académico, garantizando que la ejecución de los módulos y temáticas se mantenga alineada exactamente con lo prometido. Además, se pondrá especial énfasis en el cumplimiento estricto de fechas y cronograma establecidos, minimizando cualquier alteración logística que pueda impactar la planificación del estudiante.
2. Fortalecimiento de la aplicación técnica y reducción de la brecha digital: Se aumentará la profundidad práctica del programa mediante talleres y casos de estudio que conecten la teoría con la realidad profesional. El enfoque central será equilibrar la competencia técnica (uso de Colab) con la relevancia clínica. Para apoyar a los participantes con menor base tecnológica, se establecerá un sistema de acompañamiento que incluye sesiones de inducción y el uso de asistentes de IA para simplificar la interacción con el código, garantizando un aprendizaje inclusivo y efectivo.
3. Diversificación en la modalidad de entrega: Con miras a ofrecer mayor flexibilidad y adaptabilidad, se explorará e implementará un esquema de clases híbridas, combinando lo mejor de la interacción presencial con la conveniencia y accesibilidad de los entornos virtuales.
4. Optimización del acceso a recursos digitales: Se trabajará para facilitar el acceso a las sesiones grabadas, asegurando la disponibilidad oportuna de este valioso recurso didáctico, sin comprometer la seguridad de la plataforma ni la propiedad intelectual del contenido.
5. Mejora de la retroalimentación educativa: Conscientes del papel crucial del feedback en el proceso de aprendizaje, se realizarán ajustes operacionales para optimizar los tiempos y la calidad de la retroalimentación ofrecida a los estudiantes sobre sus trabajos y evaluaciones, procurando que sea más rápida, específica y constructiva.

A manera de conclusión, el diplomado orientó con éxito a los participantes en la aplicación clínica de la inteligencia artificial, despertando interés en la formación avanzada lo cual concuerda con la tendencia regional de buscar una integración curricular formal. Un importante aproximación metodológica fue la aplicación del modelo pedagógico TPACK, permitiendo que los participantes trascendieran la concepción de la tecnología como una "caja negra". Mediante la resolución de problemas reales, se posicionó el criterio clínico como el árbitro final de la validez algorítmica, fomentando un trabajo colaborativo que resultó de interés para disminuir la brecha de lenguaje entre las ciencias de la computación y las áreas de la salud.

Los resultados de la evaluación multidimensional, fundamentada en el modelo de gestión de educación virtual de la Universidad del Valle, evidenciaron una notable satisfacción con la experiencia formativa. Este éxito institucional establece una base sólida para la creación de la Maestría en Inteligencia Artificial en Salud, una

propuesta que se vislumbra con un enfoque ético y seguro, capaz de impulsar una transformación significativa en el panorama de la salud en Colombia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abar, C. A. A. P., & Almeida, M. V. D. (2025). Integration of TPACK and SAMR Models: Theoretical Methodological Articulations for the Use of Technologies in Mathematics Teaching. *Journal of Technologies Information and Communication*, 5(1), 36292. <https://doi.org/10.55267/rtic/16668>
- Academia Nacional de Medicina de Colombia (ANM) (2024). *Inteligencia Artificial en la educación médica*. <https://anmdecolombia.org.co/inteligencia-artificial-en-la-educacion-medica/>
- Aponte Martin, D. (2026, febrero). Inteligencia artificial en la educación médica. *Academia Nacional de Medicina de Colombia (ANMC)*. <https://anmdecolombia.org.co/inteligencia-artificial-en-la-educacion-medica/>
- Balladares-Burgos, J., y Valverde-Berrocoso, J. (2022). El modelo tecno-pedagógico TPACK y su incidencia en la formación docente: Una revisión de la literatura. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 6(1), 63–72. <https://doi.org/10.32541/recie.2022.v6i1.pp63-72>
- Cabrera, T. (2022). Estrategias de enseñanza aprendizaje en áreas de salud. *Revista Científica UPAP*, 2, 73–82. <https://doi.org/10.54360/rcupap.v2i1.34>
- Gold, N. O., Coovadia, H., y Mahmood, T. (2025). Critical thinking development in a Quality Matters-based online learning: Student insights from a South African higher education context. *Frontiers in Education*, 10, Artículo 1642266. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1642266>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2025). *Documento CONPES 4144: Política Nacional de Inteligencia Artificial*. Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4144.pdf>
- Grunhut, J., Marques, O., y Wyatt, A. T. M. (2022). Needs, challenges, and applications of artificial intelligence in medical education curriculum. *JMIR Medical Education*, 8(2), Artículo e35587. <https://doi.org/10.2196/35587>
- Hernández Rincón, E. H., Jimenez, D., Chavarro Aguilar, L., Perez Florez, J., Romero Tapia, A., y Jaimes Peñuela, C. (2025). Mapping the use of artificial intelligence in medical education: A scoping review. *BMC Medical Education*, 25, Artículo 526. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07089-8>
- Instituto de Ingeniería del Conocimiento. (s.f.). *Entender el Dato Médico*. Recuperado el 21 de abril de 2026, de <https://www.iic.uam.es/soluciones/salud/analisis-datos-salud/>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF]. (2016). Informe de seguimiento de e-comités: Estudio sobre el impacto de la formación en red. *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; EducaLAB*. http://educalab.es/documents/10180/665905/informe_seguimiento_e-comites_COMPLETO/e1a96c5f-ad4d-49e8-98d9-2f363bb9e104
- Jalali, A., Harbi Houssein, K., y Fotsing, S. (2025). Twelve practical tips for integrating AI into medical education: Tutorial to support educators across teaching, research, administration, and ethical domains. *JMIR Medical Education*, 11, Artículo e81297. <https://doi.org/10.2196/81297>
- Ji, X., y Zheng, X. (2025). Can pedagogical agents and visual cues enhance students' deep learning in a virtual reality environment? Insights from multiple data analysis. *Education and Information Technologies*, 30(15), 22343–22365. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13639-w>
- Lai, J. W. M., De Nobile, J., Bower, M., y Breyer, Y. (2022). Comprehensive evaluation of the use of technology in education – validation with a cohort of global open online learners. *Education and Information Technologies*, 27(7), 9877–9911. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10986-w>
- López, D. M., y Osorio, J. S. (2025). Inteligencia artificial y salud digital en Colombia: Panorama de los avances más recientes y retos futuros. *Biomédica*, 45(Supl. 3), 5–9. <https://doi.org/10.7705/biomedica.8248>
- Mayer, R. E. (2014). Teoría cognitiva del aprendizaje multimedia. En R. E. Mayer (Ed.), *Manual de Cambridge sobre aprendizaje multimedia* (2.ª ed., pp. 43–71). Cambridge University Press.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). Decreto 1330 de 2019: Por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se

- suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 - Único Reglamentario del Sector Educación. *Gestor Normativo - Función Pública*
<https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/Decretos/387348:Decreto-1330-de-julio-25-de-2019>
- Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2025). *Inteligencia artificial y fuerza de trabajo en salud: OPS presenta resultados de un estudio regional*. <https://www.paho.org/es/noticias/18-11-2025-inteligencia-artificial-fuerza-trabajo-salud-ops-presenta-resultados-estudio>
- Pérez, H. P., Smith, J. & Perez, A. D. (2025). Inteligencia artificial para la formación de profesionales de la salud: Oportunidades y desafíos. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 25(3), Artículo 8.
- Segura, J. S. (2025). Integración de la inteligencia artificial generativa en la educación médica: Propiedades, perfiles de uso y oportunidades pedagógicas. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud*, 11(3), 186–197.
- Toro Córdoba, G. I. (2023). Gestión de la educación virtual en las universidades públicas colombianas: El caso de la Universidad del Valle. *RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (Extra 59), 143–163.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10079688>
- Wartman, S., y Combs, C. (2019). Reimagining medical education in the age of AI. *AMA Journal of Ethics*, 21(2), E146–E152.