

Medicina Materno Fetal e Inteligencia Artificial: Consideraciones Docentes y Bioéticas

Dres. Jeiv Vicente Gómez Marín ¹, Yanine Palacios ², Carmen Sarmiento ³, Marvina Romero ⁴, Alexandra Rivero Fraute ⁵, Carlos Ramón Cabrera Lozada ⁶

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) ha irrumpido con fuerza en la era digital. Es necesario considerar en un entorno nacional caracterizado por la emergencia humanitaria compleja y una crisis educativa sin precedentes, la necesidad de consideraciones docentes y bioéticas que puedan vencer la brecha digital para una apropiada implementación en los programas de especialización en medicina materno fetal de la IA. Se requiere de un enfoque basado en el aprendizaje basado en la adquisición de competencias, el uso en conjunto con el modelo de las 4 dimensiones (conocimiento, habilidades, actitudes y metaaprendizaje), el énfasis en atributos a desarrollar, la aplicación la teoría de las inteligencias múltiples, considerando brechas educativas digitales de inequidad y la potencial transgresión de privacidad/confidencialidad,

-
1. ORCID: 0000-0003-4833-5160. M.Sc. en bioética, especialista en obstetricia y ginecología, medicina materno fetal. Coordinador de investigación del programa de especialización en medicina materno fetal. Universidad Central de Venezuela.
 2. ORCID: 0000-0002-7745-5279. Especialista en obstetricia y ginecología, medicina materno fetal. Docente asistencial y representante profesoral del programa de especialización en medicina materno fetal. Universidad Central de Venezuela.
 3. ORCID: 0009-0000-4004-2430. Especialista en obstetricia y ginecología, medicina materno fetal y perinatología. Directora del curso de perfeccionamiento profesional en medicina perinatal y coordinadora del primer año del programa de especialización en medicina materno fetal. Universidad Central de Venezuela.
 4. ORCID: 0000-0001-6705-6349. Especialista en obstetricia y ginecología, medicina materno fetal y perinatología. Coordinadora docente del programa de especialización en medicina materno fetal. Universidad Central de Venezuela.
 5. ORCID: 0000-0003-3171-6100. Especialista en obstetricia y ginecología, perinatología. Directora del programa de especialización en medicina materno fetal. Universidad Central de Venezuela.
 6. ORCID: 0000-0002-3133-5183. MD.PhD. Especialista en obstetricia y ginecología, medicina materno fetal. Director fundador emérito del programa de especialización en medicina materno fetal. Universidad Central de Venezuela. Individuo de número de la Academia Nacional de Medicina, sillón VII.

Programa de especialización en medicina materno fetal, Maternidad "Concepción Palacios".
Caracas, Distrito Capital. Universidad Central de Venezuela.

la necesidad de complementariedad humana con la IA, la integridad académica y el respeto a la propiedad intelectual.

Palabras clave: medicina materno fetal, inteligencia artificial, docencia, bioética.

SUMMARY

Artificial intelligence (AI) has forcefully entered the digital age. Teaching and bioethics considerations are necessary to consider on AI use incorporation to maternal fetal medicine specialization programs on a national context defined by a complex humanitarian emergency and educational crisis. It is required a competency-based learning, joint use of the 4-dimensions model (knowledge, skills, attitudes and meta-learning), with emphasis on development of attributes, multiple intelligences theory use, considering inequity digital gaps and potential transgression of privacy/confidentiality, the necessity for human complementarity with AI, academic integrity and respect for copyright.

Keywords: maternal fetal medicine, artificial intelligence, teaching, bioethics.

INTRODUCCIÓN

La Real Academia Española definió en 2014 a la inteligencia artificial (IA) como *“una disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico”* (1-3). La IA fue denominada como *“la palabra del año”*, en el año 2022 por la Fundación del Español Urgente (FundéuRAE). La FundéuRAE, así como la RAE reconocieron de esta forma, el uso y relevancia destacados en el ámbito lingüístico y social de la IA (1-4).

La IA ha sido definida en el Primer Simposio de IA de la Academia Nacional de Medicina (ANM) de Venezuela, realizado en el marco del XX Congreso Venezolano de Ciencias Médicas *“Dr. Antonio Clemente Heimerdinger”*, en el año 2023, como una disciplina y un conjunto de capacidades cognitivas e intelectuales expresadas por sistemas informáticos o combinaciones de algoritmos cuyo objetivo es emular la inteligencia humana (3-8). En otras palabras, se trata de una tecnología que permite a las máquinas aprender de la experiencia y realizar tareas que normalmente requerirían de inteligencia humana para llevarse a cabo (5-8).

El impacto del advenimiento del uso de la IA en las ciencias de la salud ha sido de tal grado en la era digital, que ya hay bibliografía reportando que las

respuestas de un chatbot (programas informáticos con los que se puede sostener una conversación) utilizando IA en foros de redes sociales, pueden dar de 3-4 veces mayor prevalencia de respuestas de calidad en redes sociales y 9-10 veces de respuestas empáticas o muy empáticas a preguntas relacionadas con la salud, en comparación a personal médico (8).

En Venezuela, múltiples esfuerzos en el ámbito académico, en actividades de investigación y divulgación relacionados con la IA, han sido realizados por la ANM, las sociedades científicas, incluyendo a la Sociedad de Obstetricia y Ginecología de Venezuela (SOGV), las facultades universitarias de medicina y/o ciencias de la salud (2-16), acordes al cambio en la formación universitaria global de avanzada (17), venciendo la brecha digital propia de la emergencia humanitaria compleja que padece la nación según múltiples autores nacionales e internacionales y organizaciones no gubernamentales (ONG) (2, 6, 18, 19), para estar acorde a las perspectivas de la construcción de un modelo universitario docente a futuro integrado a la IA (17).

Pese a posturas críticas iniciales entre los años 2021 y 2023 a la integración rutinaria de la IA a la MMF (20, 21), la realidad para el año 2025, al final del primer cuarto del siglo XXI, es que ya hay evidencia disponible en favor de su integración en la investigación en el origen fetal de las enfermedades del adulto (teoría de Barker o de los primeros 1000 días) (22), como respuestas a desafíos viejos como mejorar la predicción, detección y tratamiento oportunos por parte del equipo de salud perinatal de los grandes síndromes obstétricos (incluyendo los síndromes de mala adaptación vascular materna) relacionados con la actividad asistencial de la especialidad en MMF (23-28), el reforzamiento de la capacidad diagnóstica en línea y fuera de línea de utilizando ultrasonografía bidimensional, *doppler*, volumétrica, para la detección de defectos congénitos, el crecimiento fetal restringido el uso de ultrasonido materno en el sitio de cuidado (23, 29-32), el uso combinado con marcadores bioquímicos en los grandes síndromes obstétricos y patología médica asociada al embarazo (23, 33, 34).

Sin embargo, a la fecha no se han realizado publicaciones biomédicas nacionales con las consideraciones docentes y bioéticas propias de la especialidad de medicina materno fetal (MMF) en relación al uso de la IA (2-16, 18-19). El médico materno fetal, según Gómez y Cabrera (35, 36), es el especialista entrenado en la atención del binomio madre-feto para ser el primer médico del ser humano y evitar ser el último, dando el cuidado para un futuro promisorio de la salud materno-infantil.

La MMF como programa de especialización de la Universidad Central de Venezuela (UCV), con sede en la Maternidad “Concepción Palacios” (MCP), ubicada en la ciudad de Caracas, Distrito Capital (35-38), históricamente ha

observado una elevada morbilidad así como una alta incidencia de afecciones perinatales registradas en el curso del proceso gestacional, y entonces se piensa en la necesidad de buscar un cambio de la situación planteada como problema motivo de estudio, con el propósito de poner orden a la situación observada en la MCP, iniciando un movimiento de equipo asistencial, docente, motivacional, guiado desde el punto de vista epistemológico por el paradigma crítico-dialéctico, cuyo fin último es transformación-cambio, utilizando lenguaje cualitativo y cuyos resultados se corresponden con una acción social y a la vez comunicativa (39).

El comité académico del programa de especialización en MMF-UCV, con sede en MCP, está enterado de la situación de los indicadores de mortalidad perinatal y materna en el período 2019-2013 (36-38), que son de 3-5 veces mayores a las metas establecidas dentro de los Objetivos de Desarrollo sostenible de la agenda 2016-2030 de la Organización de Naciones Unidas (40), manifestando profunda preocupación al respecto, debido a la relación de dichos indicadores con la situación de emergencia humanitaria compleja nacional (36-38). Por ello ante la irrupción vertiginosa en las ciencias de la salud y la vida del uso de la IA y la presencia de cambios en la docencia universitaria en la Facultad de Medicina de la UCV, incluyendo los posgrados clínicos de especialidades médicas, como la MMF (2, 6, 35), y empleando el paradigma crítico-dialéctico que ha caracterizado históricamente al programa de especialización, mediante la reflexión-acción-reflexión, cuyo fin último es transformación-cambio de la situación actual de los indicadores de mortalidad perinatal y materna en MCP, ha decidido incluir en el contenido programático el uso de la IA (35).

Al consultar con la IA de Google LCC, Gemini Pro (41), las tendencias actuales en cuanto a las IA y/o herramientas impulsadas por IA más utilizadas tenemos:

1. ChatGPT (OpenAI): es la IA conversacional más popular y entre las más avanzadas, se utiliza para generación de texto, redacción de contenido, asistencia en programación, y soporte al cliente.
2. Midjourney: Líder en la generación de imágenes a partir de texto. Preferida por artistas, diseñadores y creadores de contenido para generar arte conceptual, ilustraciones y contenido visual.
3. Claude AI (Anthropic): empleada en el procesamiento de lenguaje natural, marca diferencias en cuanto a seguridad y la ética en la IA, siendo adoptada por grandes empresas para soluciones conversacionales y análisis de datos.
4. Google Gemini: La IA multimodal de Google cuya integración con el ecosistema informático de Google la convierte en una herramienta de productividad muy extendida.

5. Synthesia: Líder en la creación de videos generados por IA. Permite personalización de avatares y voces para presentaciones empresariales, campañas de mercadeo y contenido en múltiples idiomas.
6. Perplexity AI: motor de búsqueda basado en IA, es conocida como el “Google de las IA”, ofreciendo respuestas detalladas y/o enlaces relevantes, siendo una referencia obligatoria en cuanto a investigación y estudio reforzados por IA.
7. Runway Gen-3 / Runway ML: IA popular entre creadores de video y efectos visuales, permite la creación de escenas completas de video con solo describirlas, lo que es ideal para la industria del cine y la publicidad, así como edición avanzada de videos.
8. ElevenLabs: A la vanguardia en lo referente a síntesis de voz con IA. Genera voces realistas y expresivas, puede clonar voces y ofrece soporte en múltiples idiomas, siendo clave para doblaje y narración.
9. Microsoft Copilot: IA integrada en las herramientas de trabajo de Microsoft 365, permite la automatización de tareas cotidianas, brinda soporte en la creación de documentos, hojas de cálculo y presentaciones, así como facilitación de la programación.
10. DALL·E (OpenAI): Otra IA destacada en la generación de imágenes a partir de descripciones textuales, utilizada para crear ilustraciones y gráficos personalizados.

Aunque no mencionada por Gemini Pro (posibles sesgos de programación), destaca también Grok (xAI), IA conversacional cuya versión 4.0 está programada para maximizar la verdad y objetividad y puede responder preguntas “picantes” con respuestas ingeniosas y rebeldes, siendo conocida por emitir respuestas políticamente incorrectas, que marcan tendencias debido a la viralización en redes sociales de sus aseveraciones de profundo impacto con repercusiones sociales, políticas y económicas (42). Permite el análisis de problemas complejos paso a paso, y verifica la información antes de responder, es decir “piensa antes de hablar”, mediante la función de Deep Search como un motor de conocimiento en vivo, que analiza fuentes externas y construyendo respuestas fundamentadas en datos actualizados.

Tampoco mencionada por Gemini Pro (posibles sesgos de programación), destaca DeepSeek (DeepSeek AI), que incluso ha igualado a ChatGPT en número de descargas. Esta IA de origen chino, que ha roto el monopolio de Silicon Valley al igualar a otras IA líderes en rendimiento y razonamiento, utilizando refuerzo puro (aprende por sí mismo mediante prueba y error) destaca por su

código abierto, cualquier persona puede ver cómo funciona internamente, siendo totalmente transparente, desafiando la falsa percepción de que una de las cosas a favor del código privado y opaco de la mayoría de desarrolladoras es que la calidad de sus productos es superior (43). Su gran modelo lingüístico (GML) ayuda en el desarrollo de software, el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y la automatización empresarial. Su principal inconveniente, es que, por sesgos de programación asociados a las políticas oficiales de la República Popular de China, debe “encarnar valores socialistas fundamentales”, conllevando un elemento de censura (43).

Además de estas herramientas específicas, es importante mencionar que las tecnologías subyacentes como el GML, el PLN, la visión por computadora (VC), el aprendizaje automático (*Machine Learning*), el aprendizaje profundo (*Deep Learning*) y la IA generativa en general, son las bases de muchas de estas aplicaciones informáticas y continúan siendo las “inteligencias” más utilizadas y en desarrollo constante.

Dentro de las innovaciones más influyentes y prometedoras con las que la IA está revolucionando a la medicina, al consultar con Gemini Pro (41), tenemos:

- A. Diagnóstico por imagen: de las más desarrolladas en aplicación de IA, especialmente las redes neuronales convolucionales (RCN), sobresale en el análisis de imágenes médicas (rayos X, ultrasonografía, tomografía, resonancia magnética, histopatología, fotografías de piel y retina) para detectar anomalías como tumores (cáncer de mama, pulmón, colon, piel), lesiones y enfermedades cardíacas con alta precisión, siendo capaz de superar al ojo humano en etapas tempranas.
- B. Descubrimiento y desarrollo de fármacos: la IA permite acelerar drásticamente la identificación de nuevas moléculas, predicción de su eficacia y toxicidad, así como optimizar los ensayos clínicos. Es particularmente útil en el análisis de vastas bases de datos, también conocidos como macrodatos, inteligencia de datos o *big data* (materia prima de la IA) de compuestos químicos y datos biológicos, permitiendo encontrar novedosas dianas terapéuticas y el diseño de fármacos con propiedades específicas.
- C. Medicina personalizada y genómica: la IA analiza grandes volúmenes de datos genómicos, proteómicos y clínicos de un paciente para identificar patrones y predecir la respuesta a tratamientos específicos. Por tanto, lleva a terapias dirigidas y personalizadas, lo cual mejora las perspectivas de tratamiento en patologías que no responden a terapéutica convencional, como es el caso de oncología y en enfermedades raras.

- D. Monitorización continua de pacientes y dispositivos vestibles (woreables): la IA integrada en dispositivos vestibles y sensores da la posibilidad de monitorear constantemente signos vitales, patrones de actividad y otros datos de salud en forma personalizada. Mediante la alerta precoz y oportuna a pacientes y médicos sobre cambios significativos, ayuda a la detección temprana de complicaciones y a la gestión de enfermedades crónicas como enfermedades cardiovasculares y metabólicas.
- E. Cirugía Asistida por Robótica e IA: los sistemas robóticos impulsados por IA (como el sistema Da Vinci) permiten a los cirujanos realizar procedimientos complejos con mayor precisión, estabilidad y menos invasión, incluso a distancia. También es de utilidad en la planificación preoperatoria y en la guía durante la cirugía.
- F. Sistemas de apoyo a la decisión clínica: estos sistemas basados en IA integran información multiparamétrica de expedientes médicos electrónicos, literatura científica y bases de datos, proporcionando a los médicos recomendaciones basadas en evidencia para el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de enfermedades.
- G. PLN para expedientes médicos: la IA reduce la carga administrativa del médico, analizando texto no estructurado en expedientes médicos (notas del médico, informes de laboratorio) extrayendo información relevante, identificando patrones y ayudando en la gestión de registros de salud.
- H. *Chatbots* y asistentes virtuales para pacientes: los *chatbots* impulsados por IA son de utilidad en brindar respuestas a preguntas frecuentes de los pacientes, programación de citas, recordatorio de medicamentos, proporcionar información sobre condiciones de salud y dar soporte y apoyo emocional, mejorando la calidad de la atención.
- I. Salud pública y epidemiología: la IA tiene la capacidad de analizar datos epidemiológicos mejorando la predicción de brotes de enfermedades, el rastreo de la propagación de enfermedades transmisibles (como se evidenció durante la pandemia de la nueva enfermedad por coronavirus 2019 o COVID-19) y la optimización de las campañas de salud pública, permitiendo una respuesta sanitaria con mayor rapidez y efectividad.
- J. Prevención y detección temprana de enfermedades: Más allá del diagnóstico, la IA puede identificar factores de riesgo en poblaciones o individuos y sugerir intervenciones preventivas en la fase preclínica de una enfermedad. Esto incluye el análisis de datos para predecir el riesgo de desarrollar condiciones como las enfermedades neurodegenerativas o enfermedades cardiovasculares.

El uso de la IA en las ciencias de la salud, incluida la medicina, se realiza bajo la premisa de un diseño basado en complementar y potenciar (impulsar) la labor de los profesionales de la salud, no de servir de reemplazo, mediante un enfoque colaborativo que garantice una atención segura y eficaz (1-4).

La MMF es un campo que se beneficia enormemente de la IA debido a la gran cantidad de datos generados en el ejercicio clínico de la especialidad, y la necesidad de tomar decisiones rápidas y precisas en casos de gran complejidad. Al consultar a Gemini Pro (41), tenemos entre las aplicaciones de mayor proyección en el uso de la IA:

1. Análisis de imágenes de ultrasonido obstétrico: de las aplicaciones más avanzadas y extendidas. La IA, mediante VC y RCN, ayuda en la detección de defectos congénitos, mediante la identificación de patrones sutiles, siendo de utilidad también en la estimación de edad gestacional a partir de cálculos precisos de las mediciones obtenidas en la evaluación fetal, también es de utilidad en la automatización estandarizada de mediciones de estructuras fetales, reduciendo la variabilidad humana.
2. Predicción de complicaciones del embarazo (preeclampsia, parto pretérmino, crecimiento fetal restringido, diabetes gestacional): La IA analiza datos clínicos, demográficos, genéticos y de laboratorio maternos para predecir con antelación el riesgo de desarrollar complicaciones graves lo que facilita la implementación de intervenciones preventivas tempranas y disminuyendo resultados perinatales adversos maternos y fetales-neonatales.
3. Monitoreo fetal continuo y análisis de cardiotocografías (CTG): La IA permite interpretar en forma precisa los registros de CTG para detectar signos de compromiso del bienestar fetal con mayor precisión que la interpretación manual, reduciendo los falsos positivos y negativos y ayudando a tomar decisiones clínicas oportunas sobre la resolución obstétrica.
4. Análisis genómico y genética prenatal: La IA procesa vastas cantidades de datos genéticos maternos y fetales (obtenidos de pruebas invasivas y no invasivas) para identificar riesgos de enfermedades genéticas, síndromes cromosómicos y mutaciones, ofreciendo un diagnóstico prenatal más preciso.
5. Sistemas de apoyo a la decisión clínica en MMF: Estos sistemas integran el historial médico de la paciente atendida por MMF, los resultados de sus pruebas, guías clínicas basadas en evidencia y literatura médica dirigida para proporcionar a los especialistas en MMF recomendaciones

personalizadas sobre diagnóstico, manejo y tratamiento de los procesos de salud-enfermedad durante la gestación.

6. Optimización de protocolos de reproducción asistida: Aunque no es directamente propio de la MMF, la gestación resultado de reproducción asistida, entra del campo de ejercicio de la especialidad, por lo que es apropiado entender que la IA juega un papel crucial en la fase previa, optimizando la selección de óvulos, espermatozoides y embriones, así como los protocolos de estimulación ovárica y transferencia embrionaria, aumentando las tasas de éxito en tratamientos de fertilidad.
7. Análisis de la placenta, cordón umbilical, membranas y anexos ovulares: La IA puede analizar imágenes o datos de estas estructuras (inclusive posparto) para identificar anomalías que puedan haber afectado el desarrollo fetal o que puedan predecir riesgos para la salud neonatal o materna a corto, mediano y largo plazo.
8. Detección de trastornos de salud mental materna: La IA permite el análisis de patrones en datos de salud, lenguaje (a través de *chatbots* o interacciones) y cuestionarios para identificar a madres en riesgo de desarrollar depresión postparto u otros trastornos de salud mental, permitiendo una intervención temprana multidisciplinaria.
9. Herramientas para la educación del paciente: aplicaciones y plataformas impulsadas por IA que ofrecen información personalizada sobre el embarazo, el desarrollo fetal, los signos de alarma y las opciones de tratamiento, enriqueciendo el conocimiento de la gestante y su grupo familiar, facilitando la comunicación en la relación médico-paciente.
10. Evaluación de riesgos intraparto: La IA puede analizar datos intraparto (como el progreso del trabajo de parto, las características maternas y fetales) para predecir el riesgo de distocia, necesidad de resolución obstétrica vía alta, o complicaciones neonatales, ayudando al equipo de salud perinatal a prepararse y tomar decisiones informadas en tiempo real.

Para las actividades asistenciales, docentes y de investigación propias del programa de especialización en MMF hay que tomar en consideración aspectos docentes y bioéticos indispensables de abordar para una apropiada implementación del uso de la IA en el contenido programático, relacionados con el paradigma crítico-dialéctico que ha caracterizado el desarrollo histórico de la especialidad en MCP, brindando MMF basada en evidencia con vinculación bioética apropiada, su docencia inclusiva en un modelo educativo basado en la adquisición de

competencias específicas de la MMF, y su comprensión hermenéutica del campo de acción de la especialidad, con un enfoque holístico que incluye la interacción entre las redes sociales, la sociedad del conocimiento y la información así como el *big data* y la IA, en una situación nacional de emergencia humanitaria compleja acorde a múltiples autores, nacionales e internacionales, así como diversas ONG (35, 38, 44-50).

Esto es especialmente necesario dada la transformación curricular universitaria nacional a un enfoque que favorece el uso de e-learning y las tecnologías de información y comunicación (incluyendo uso de *big data* e IA) (35, 38, 44-50), en una situación de profunda involución educativa nacional a nivel de educación primaria, secundaria y educación superior.

Hasta un 92.85% de los estudiantes de quinto año de bachillerato reprobaron comprensión lectora (9 de cada 10 estudiantes están perdiendo la capacidad de comprender), mientras que 82.47% de los estudiantes de segundo año de bachillerato tienen reprobada matemáticas, donde el rendimiento académico de sexto año de primaria a quinto año de bachillerato obtuvo calificaciones promedio de 7,84/20 en habilidad verbal y 7,51/20 en matemáticas, con base en casi 10 mil pruebas, preparadas por expertos en educación y aplicadas vía internet de forma individual entre octubre de 2023 y noviembre de 2024, según un estudio recientemente publicado por el Sistema de Evaluación de Conocimientos en Línea (SECEL) de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) (51).

Dicha situación dramática en educación primaria y secundaria, se traslada a educación superior, donde 6 de cada 10 estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ciencias de la UCV reprobaron todas las asignaturas, en un estudio recientemente publicado (52).

En base a lo anteriormente mencionado, se realizó la presente revisión narrativa con el fin de analizar las consideraciones docentes y bioéticas con respecto al uso de la IA en MMF.

Se ejecutó una búsqueda en los motores de búsqueda de las plataformas en línea y/o bases de datos PubMed, SciELO, LILACS, Google Scholar, SaberUCV y ResearchGate, mediante un muestreo no probabilístico, opinático y de representatividad cualitativa a juicio de los autores, de los documentos y publicaciones en revistas biomédicas y/o libros relacionados con las consideraciones docentes y bioéticas con el uso de la IA en MMF. Los términos utilizados fueron "Medicina Materno Fetal", "Inteligencia Artificial", "Docencia" "Bioética". También se realizó búsqueda en los archivos de la Jefatura de Servicio de MMF, la Dirección y Secretaría del Programa de Especialización en MMF, relacionados con las consideraciones docentes y bioéticas con respecto al uso de la IA en MMF.

DESARROLLO

Consideraciones docentes

Como posgrado clínico de la Facultad de Medicina-UCV, el programa de especialización en MMF, con sede en MCP, históricamente se ha sustentado en una estructura administrativa y un talento humano de excelencia que se nutre del mejoramiento de la calidad académica de sus docentes, incentivando la preparación pedagógica de la generación de relevo en MMF, acorde a las políticas de gestión del Vicerrectorado Académico de la UCV y el Sistema de Actualización Docente del Profesorado (SADPRO-UCV) (35, 37, 38). El perfil del especialista egresado de programas de especialización en MMF a nivel nacional debiera basarse en la tenencia de las siguientes competencias adquiridas durante su proceso de formación como médico residente de posgrado clínico (35, 37, 38):

1.- Área asistencial (35, 37, 38):

- a. Atiende en forma continua e integral, la salud del paciente afectado por patologías congénitas o relacionadas con el embarazo desde el punto de vista bio-psico-social, tomando en cuenta su entorno socio-económico y familiar, a través de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del programa, sobre los criterios de salud-enfermedad, del perfil socio-epidemiológico de la morbimortalidad y de los conocimientos anatómicos, embriológicos, fisiológicos, semiológicos, clínicos y terapéuticos de las patologías que presentan los pacientes evaluados en servicios de atención prenatal.
- b. Realiza análisis, control, evaluación e integración de la información estadística, de los patrones de salud-enfermedad de las patologías obstétricas, para desarrollar los programas de salud necesarios para atender a la población del área geográfica donde desempeñe sus funciones como especialista en MMF.
- c. Maneja y aplica la información diagnóstica de la patología en el embarazo y evaluación de los exámenes paraclínicos respectivos a la patología, a fin de lograr una planificación terapéutica clínica o quirúrgica adecuada, para tratar de reintegrar al paciente lo más pronto posible a su entorno social y laboral, en compañía del producto de la concepción.
- d. Realiza un interrogatorio exhaustivo y un examen físico detallado de la embarazada, prestando la atención de emergencia a la paciente, manejando los equipos auxiliares, el instrumental especializado y aplicando las técnicas quirúrgicas, abordajes y procedimientos quirúrgicos determinados para cada patología que afecte al embarazo, integrando a su ejercicio profesional

las tecnologías de información y comunicación (incluyendo el uso de *big data* e IA).

- e. Posee la capacidad moral y ética completa requerida para la atención de la paciente gestante con el debido respeto, independientemente de su condición social, económica, racial, religiosa o ideológica, considerando la interacción de las 5 dimensiones de la persona (biológica, psicológica-mental, social, digital y espiritual) con la sociedad del conocimiento e información, las redes sociales y el uso de *big data* e IA.

2.- Área investigativa (35, 37, 38):

- a. Posee una competencia total e íntegra en el manejo del método científico para realizar los estudios y producción de los conocimientos prioritarios de salud en el área de la MMF, mediante la investigación bibliográfica y socio-epidemiológica de la zona donde desempeñe sus labores, aplicando sus conocimientos de análisis estadístico, inglés instrumental, informática médica aplicada a la investigación (incluyendo el uso de *big data* e IA) y de investigación aplicada a la clínica, a fin de integrar la investigación, docencia y asistencia.
- b. Tiene la habilidad y capacidad requerida para manejar, aplicar y demostrar los datos estadísticos de las que afectan al embarazo, manejar y representar los datos estadísticos, las fuentes de información, informes científicos y estadísticos, supervisar y asistir la realización de trabajos de investigación profesional. a fin de estar en capacidad de asesorar la elaboración de trabajos especiales de grado.

3.- Área docente (35, 37, 38):

- a. Posee competencia efectiva en eventos científicos a fin de transmitir e intercambiar conocimientos sobre el área, obteniendo un perfeccionamiento profesional y humano continuo, a través de la integración de la docencia, asistencia e investigación y el conocimiento de los métodos y técnicas educativas aplicadas a la educación médica.
- b. Incentiva la competencia y los conocimientos adquiridos en el área, a través de los recursos audiovisuales y tecnológicos disponibles, entre los que están las tecnologías de información y comunicación (incluyendo el uso de *big data* e IA), de forma didáctica y pedagógica, a fin que el conocimiento llegue a la mayor cantidad de personas interesadas sobre el tema.

- c. Propicia la actualización permanente en MMF a fin de enriquecer el quehacer pedagógico y potenciar la actividad de investigación, creando sentido de pertenencia y compromiso con el ejercicio profesional de la especialidad.

4.- Área ético-legal-gremial (35, 37, 38):

- a. Tiene la capacidad y la competencia de manejar las normas del Código de Deontología Médica, la Ley de Ejercicio de la Medicina, Normas de la SOGV y los estatutos y reglamentos de las instituciones donde ejerza funciones como especialista en MMF, mediante el conocimiento de las respectivas normativas.
- b. Participa en actividades gremiales, culturales, sociales y de intercambio científico, mediante la presentación de informes ante sociedades científicas o gremiales relacionadas con el área de la obstetricia y ginecología, y la MMF
- c. Desarrolla las acciones respectivas a fin de promocionar la salud y prevenir las enfermedades del embarazo y control prenatal con vocación de servicio a la comunidad.

5.- Área administrativa (35, 37, 38):

- a. Presenta oportunamente y de forma fidedigna, los datos estadísticos y epidemiológicos de los pacientes evaluados y tratados con patologías gestacionales en los servicios que estén bajo su responsabilidad, mediante el manejo de los conocimientos básicos de la administración aplicados a la salud y del conocimiento de la estructura organizativa y funcional de los servicios de salud.
- b. Aplica la información estadística, mediante la elaboración de tablas, gráficos, informes, material de publicación y exposiciones de las metas alcanzadas en el servicio bajo su responsabilidad a través de los recursos audiovisuales y tecnológicos disponibles, entre los que están las tecnologías de información y comunicación (incluyendo el uso de *big data* e IA).

6.- Área de informática (35, 37, 38):

- a. Desarrolla actividades académicas teóricas, con los recursos que ofrece la informática, bajo las plataformas de reuniones como: Zoom, Google Meeting, Screencast-O-Matic, foro-chat, etc.

- b. Archiva documentos afines a la MMF en Google Drive, u otras plataformas de bases de datos, así como ejecuta servicios informáticos de acceso por servidores remotos (computación en la nube) afines a la MMF.
- c. Integra el ejercicio clínico de la MMF en la sociedad del conocimiento y la información, con vinculación apropiada a las redes sociales respetando el enfoque bioético en MMF, utilizando en forma eficiente las tecnologías de información y comunicación (incluyendo el uso de *big data* e IA).

La IA se clasifica en cuatro niveles, (53) el primer nivel es la IA limitada (ANI, por sus siglas en inglés), conocida como aprendizaje automático/ aprendizaje profundo, está diseñada para ejecutar una tarea o función específica, siendo altamente especializada e incapaz de ir más allá de la finalidad predeterminada. El segundo nivel es la IA capaz (ACI por sus siglas en inglés) con una gama más amplia y altamente potente de recursos impactantes en relación a ANI, actualmente las IA disponibles son ANI o ACI. El tercer nivel es la IA general (AGI por sus siglas en inglés), se ha planteado en forma poco convincente que las IA generativas más recientes son AGI.

La AGI tiene como objetivo imitar plenamente las habilidades cognitivas humanas, siendo capaces de entender, aprender y ejecutar cualquier tarea intelectual que un ser humano pueda hacer, la AGI permitiría la interacción fluida con los humanos, la resolución de problemas y la adaptación a nuevas situaciones. La super AI (ASI por sus siglas en inglés) superaría ampliamente la eficiencia y capacidad de los procesos de pensamiento humano. La ASI tendría originalidad de creatividad artística original, habilidades inigualables de resolución de problemas a la par de inteligencia emocional sofisticada, más allá de la comprensión humana.

En educación, las funciones tradicionales son los cuidados infantiles, la socialización, las metas educativas-estándares-currículos (donde mayor impacto tiene la IA) y la acreditación-evaluación. El *Center for Curriculum Redesign* (CRD) (53, 54), de Boston, Massachusetts, en los Estados Unidos de América, con un enfoque de ingeniería educativa donde destaca la precisión, plantea que la educación en la formación del estudiante del siglo XXI, debe darse en 4 dimensiones (conocimiento, habilidades, actitudes y metaaprendizaje) así como con cuatro “impulsores” (motivación, identidad, agencia y propósito). De esta forma, los médicos residentes en formación en el programa de especialización en MMF necesitan apoyo para aprender la especialidad implementando la IA, sin obsolescencia de la escolaridad previa, pero que tiene la necesidad adaptativa de abarcarla (35, 37, 38, 53).

Los posgrados clínicos, incluyendo los programas de especialización en MMF, son islas de estabilidad, que deben otorgar la base fundacional en la que se combina el aprendizaje tradicional con el aprendizaje impulsado por la IA, dentro del

modelo de educación basada en adquisición de competencias, para cumplir con el perfil requerido del egresado. Por tanto, deben considerar dentro del modelo de 4 dimensiones del CRD, los atributos a enfatizar por parte del especialista en MMF y el residente en formación (Tabla 1) (35, 37, 38, 53, 54).

Tabla 1. Aplicación de atributos a enfatizar en el uso de IA dentro del modelo de 4 dimensiones en medicina materno fetal. Modificado del original de Fadel y col. (53).

	Competencia	Énfasis	Justificación
Habilidades	Creatividad	Imaginación	Ante el aumento de la creatividad de la IA, el foco del especialista en MMF y/o residente en formación es a ser la imaginación, especialmente la profundidad emocional y experiencial que alimenta la inspiración y la originalidad en su ejercicio profesional.
	Pensamiento crítico	Toma de decisiones	Aprovechando la IA en MMF, el especialista en MMF y/o residente en formación deben ser más hábiles en la toma de decisiones fundamentadas sin dejárselas a la IA.
	Comunicación	Diálogo	Sin dejar de lado la escucha activa y la argumentación convincente en el ejercicio profesional, el diálogo por parte del especialista MMF y/o residente en formación, es más necesario que nunca en un mundo fragmentado.
	Colaboración	Liderazgo	La cooperación y el trabajo en equipo en MMF son esenciales, pero el mundo necesita líderes (y seguidores) para que las iniciativas sean fructíferas, siendo clave el liderazgo en gerenciar diversidad de agentes de IA.
	Curiosidad	Mente abierta	La exploración y la sensación de asombro son intrínsecas a la evolución humana del especialista en MMF y/o residente en formación. La mente abierta es de gran importancia dada la polarización en las redes sociales y los extremismos políticos, ideológicos, religiosos, entre otras influencias conflictivas.

Actitudes	Coraje	Tomar riesgos	La confianza en el especialista en MMF y/o residente en formación lleva a tomar riesgos calculados, diferenciando la evolución humana a la de la IA, siendo cada vez más necesaria para oponerse a la mente cerrada.
	Resiliencia	Ingenio	En un entorno de cambios constantes en el ejercicio de la MMF, la capacidad de crear soluciones innovadoras con sus propios medios se vuelve una necesidad.
	Ética	Justicia	Si bien la integridad es esencial y la “virtud” está mal definida, la justicia sanitaria en es el concepto ético más comprendido en MMF, aún bajo el análisis conductual más elemental.
Metaaprendizaje	Metacognición	Adaptabilidad	La reflexión en el especialista en MMF y/o residente en formación debe llevar a una mayor autoconsciencia y empatía al servicio de la adaptabilidad en un mundo en rápida y constante transformación, lo que implica aprender a aprender continuamente. La adaptabilidad es el principal diferencial en la comparación con la IA.
	Metaaprendizaje		

La transformación curricular que deben tener los programas de especialización en MMF, para el ejercicio de la especialidad en el siglo XXI, debe incluir la integración de IA en el ejercicio futuro de la MMF, mediante algoritmos de *Machine Learning* y GML con *Deep Learning* para detección y diagnóstico de defectos congénitos, modelos predictivos de resultados perinatales maternos y fetales-neonatales y vigilancia/monitoreo fetales. El *Machine Learning* se debe incluir también en la identificación de patrones indicativos de compromiso materno y fetal, herramientas de ayuda para toma de decisiones clínicas. El PLN en herramientas de ayuda para toma de decisiones clínicas y algoritmos dirigidos por IA en el análisis de datos complejos de ultrasonido fetal (23).

Aplicando un enfoque de transformación curricular en lo asistencial, docente e investigativo en MMF en la especialidad, similar a lo propuesto por el CRD, ya hay evidencia de Zhang y col. (55), aplicando exitosamente en ecocardiografía fetal la IA, mejorando significativamente el procesamiento de imágenes, biometría cardíaca y precisión diagnóstica de cardiopatías. De igual forma, la revisión de Aeberhard y col. (56), da evidencia favorable en la curación de bases de datos clínicos y codificación

en el uso de *big data* e IA en CTG en proyectos interdisciplinarios. Dubey y col. (57), aportan evidencia en el uso de RCN combinado con la regresión automatizada de densidad para incorporar apariencia y silueta en la segmentación y biometría apropiados de ultrasonido fetal, eliminando artefactos o la visualización de estructuras en condiciones adversas (obesidad materna, estática fetal, embarazo múltiple).

Sin embargo, Nieminen (58), refiere que es necesaria la precaución ante el riesgo que los modelos predictivos basados en *Machine Learning* dirijan las decisiones clínicas en forma no racional basado en expectativas no razonables de la IA acerca de la utilidad y validez de sus resultados.

Por otra parte, los estudios retrospectivos en genética/genómica y en el análisis automatizado de imágenes de Shreeve y col. (59), aportan datos prometedores en la incorporación de IA a la secuenciación complete de genoma en casos de defectos congénitos, si bien su valor agregado en la secuenciación de exomas es incierto, mientras que el trabajo de Calhoun, Uselman y Olle (60), establece una estructura confiable para establecer clasificaciones basadas en IA para imágenes de ultrasonidos fetales.

En Venezuela, el programa de especialización en MMF, con sede en MCP, es el único programa de especialización en MMF y/o perinatología con propuestas docentes publicadas en revistas biomédicas, que haciendo uso del diálogo esclarecedor en la relación docente-estudiante inclusiva del siglo XXI, incluye propuestas de aplicación de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (45, 61-63), que favorece diversas destrezas cognitivas como fortalezas a desarrollar en el proceso de aprendizaje.

El uso de *chatbots* y otras aplicaciones impulsadas por IA ofrece retroalimentación personalizada, ambientes de aprendizaje interactivos e instrucción diferenciada que se alinean con los principios de la teoría de las inteligencias múltiples, incluyendo la inteligencia espiritual, (35, 61-64), la transformación curricular que adopte este enfoque favorece el uso de IA para el aprendizaje basado en lo lingüístico y lógico-matemático, simulaciones inmersivas para la inteligencia espacial y plataformas colaborativas para apoyar la inteligencia interpersonal, entre otras aplicaciones que son perfectamente factibles en programas de especialización en MMF.

La formación de especialistas en MMF y médicos residentes en formación integrando la IA a otras tecnologías de información y comunicación, debe comprender integración por partes, incluyendo aprendizaje basado en simulación y uso de mapas conceptuales asistido por IA. La primera, que son las nociones fundamentales (definición, niveles, enfoques), resolución de problemas y

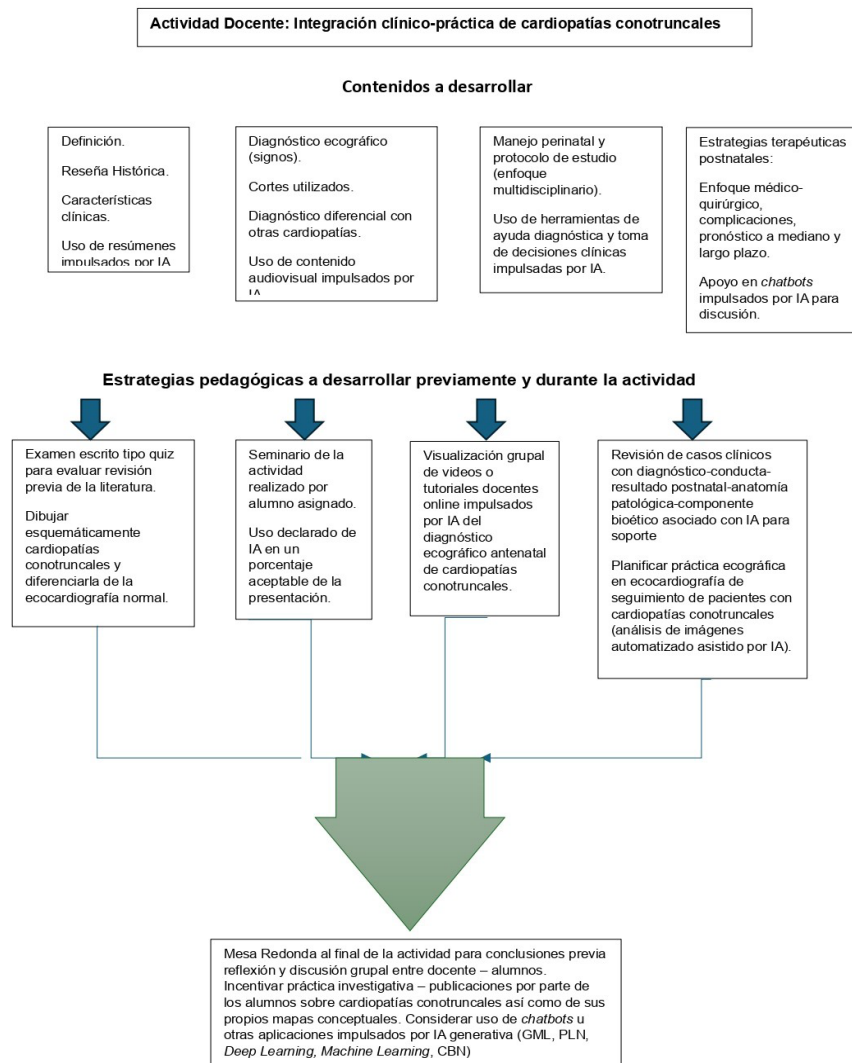
representación de conocimiento, *Machine Learning*, *Deep Learning*, RCN, PLN, GML, VC. La segunda, que son las aplicaciones médicas en MMF (herramientas de ayuda diagnóstica y toma de decisiones, diagnóstico imagenológico, modelos predictivos y monitoreo/vigilancia materna y fetal-neonatal, incluyendo discusiones en ventajas y limitaciones, adicionalmente aplicaciones en MMF personalizada a contexto específico materno fetal e investigación en MMF, salud pública en MMF (gestantes en desastres, vigilancia poblacional, riesgos ambientales y determinantes macrosociales de la salud en MMF) y administración sanitaria en MMF (optimización de flujo de pacientes, codificación y organización, reportes médicos, informes estadísticos y manejo hospitalario). La tercera parte, debe cubrir los aspectos éticos y legales del uso de IA en MMF (35, 65-70).

Dentro de la actividad académica, bien sea realizada por la ANM, los posgrados clínicos o por las sociedades científicas (como la SOGV) y las instituciones docentes asociadas a la especialidad en MMF, se critica constantemente al docente, haciéndolo responsable casi enteramente por la suerte que corren sus alumnos siendo importante resaltar el rol del mismo como un facilitador. Los talleres de capacitación docente como estrategia pedagógica bajo la asesoría de departamentos de docencia universitaria (como el Vicerrectorado Académico de la UCV y SADPRO-UCV), constituyen una herramienta de apoyo fundamental para el éxito. Las estrategias de aplicación de las inteligencias múltiples en la docencia inclusiva de MMF (incluyendo la integración con la elaboración de mapas conceptuales y el uso de IA) no son un proceso aislado sino integrado que involucra al comité académico-docente-alumno de cada programa de especialización en una dinámica cambiante que se ve afectada por la situación académico-asistencial-investigativa institucional de cada centro donde se imparta el programa de especialización, las características del diseño curricular del programa de especialización, así como del acceso institucional o particular del alumno a las tecnologías de información y comunicación como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje, además de la creatividad innata del profesor (Figura 1).

Consideraciones bioéticas

Hay una serie de elementos que no se pueden dejar de lado en la relación profesional de salud-madre-feto en MMF con el uso de IA (35, 46-50). Es una extensión de la relación profesional de salud-paciente, con las particularidades que enmarca la medicina perinatal, dichas consideraciones bioéticas cambian constantemente a medida que aparece nuevo conocimiento producto de las investigaciones clínicas sobre las aplicaciones del uso de IA en MMF, tanto en epidemiología, fisiopatología, comportamiento clínico y paraclínico, terapéutica,

Figura 1. Ejemplo de estrategias de elaboración de mapas conceptuales relacionados al uso de inteligencia artificial y las inteligencias múltiples en docencia inclusiva de medicina materno fetal. Modificado del original de elaboración de mapas conceptuales relacionados a la aplicación de la teoría de las inteligencias múltiples en docencia inclusiva en medicina materno fetal de Gómez, Cabrera y Faneite (45).



prognosis general y por grupos específicos. Se puede entender como una relación de ayuda con las siguientes características según García (46, 71):

1. Es una relación interpersonal (dinámica, recíproca, con roles claros y bien diferenciados) la cual se pone de manifiesto a través de 3 actitudes básicas: a) Debe ser auténtica siendo la persona lo que realmente es y obrar en consecuencia. b) Debe haber aprecio, aceptación y confianza, lo que agrega una visión de conjunto. c) Debe haber comprensión empática lo que significa la capacidad de comprender desde adentro las relaciones del otro.

2. Es y debe ser siempre una relación humana.
3. Debe ser teleológica, en vista de involucrar fines y tener un sentido con búsqueda permanente de los mismos.
4. Es principista, por contener principios que son inseparables del ejercicio de la medicina aún en situaciones de desastres.
5. Está regulada desde el punto de vista ético y jurídico.
6. Debe tener un encuadre que permita una clara diferenciación entre las partes.
7. Es responsable, nadie escapa de las obligaciones y riesgos inherentes

Gil (46, 72), respecto a la comunicación con el paciente durante la relación profesional – usuario de servicios de salud, tradicionalmente concebida como médico-paciente, plantea el diálogo esclarecedor. En éstos momentos de angustia por parte de las embarazadas y sus familiares o allegados, cobra particular relevancia no olvidar su utilidad, dicho diálogo posee las siguientes funciones:

- a. Informativa: consiste en un diálogo de variable cantidad de tiempo, durante el cual se transmite aquellas nociones consideradas útiles y necesarias que conozcan el paciente o sus familiares, acorde al conocimiento más reciente, disponible y aplicable a la práctica profesional sobre los procesos salud-enfermedad en el binomio madre-feto. Se considera como un imperativo ético, un postulado de moral médica y una elemental atención del paciente como persona.
- b. Educativa: el médico especialista en MMF y/o el médico residente en formación que no educa lo es a medias, siendo necesario modelar o remodelar a la embarazada y su grupo familiar según las condiciones específicas de su particular proceso; por tanto, sitúa al paciente en su condición real, despierta su cooperación, logra colaboración con el médico, educa para proseguir la observación periódica, obvia el escollo terapéutico de la falta de cooperación del paciente o sus familiares particularmente aquellas medidas preventivas, educa sanitariamente a nivel personal, fomenta la responsabilidad del paciente, ayuda a la rehabilitación, orienta al enfermo logrando un nivel educativo general.
- c. Motivacional: a través de la actitud del especialista en MMF y/o del médico residente en formación, se genera una base de sustentación que induce al paciente a aceptar y cumplir sus indicaciones, comprendiendo su situación.

- d. Consensual: el acto médico en MMF debe ser consensuado, con un marcado compromiso ético-legal, requiriendo la labor convincente del médico para la toma de decisiones de parte del paciente o sus allegados.
- e. Psicoterapéutica: las palabras del médico especialista en MMF y/o el médico residente en formación tienen una indudable acción sobre la corporalidad del binomio madre-feto, apoyando y descargando su valor específico de agente curador, estando en forma patente la intención de beneficio para el paciente, estando orientada eventualmente hacia una psicoterapia elemental para atender aspectos emocionales.

Según D' Empaire y Parada (46, 73), durante la comunicación en la relación profesional de salud-usuario, se debe tomar en consideración que la enfermedad en la gestación, es un evento siempre inesperado, teniendo según su gravedad o pronóstico la posibilidad de desencadenar reacciones psicológicas en la paciente y/o sus familiares, tales como la regresión, la agresión, la desconfianza, la negación y la reactivación de creencias. Más allá del trabajo en conjunto con especialistas en salud mental y psicoterapia, el profesional de salud debe establecer rapport con la paciente y sus familiares para percibir la situación de forma adecuada, ayudándolos a expresar y canalizar sus emociones en aquellos casos acompañados de crisis emocionales, desencadenados por la información referente al diagnóstico y pronóstico de una patología determinada (psicoterapia breve).

Para evitar respuestas negativas, entre las que se encuentran las expectativas exageradas, rigidez, inflexibilidad, intolerancia, negativa a pedir ayuda, pasividad, tendencia a la impulsión o conductas atípicas. Entre los elementos orientadores a tomar en cuenta para la revelación de la verdad respecto a su padecimiento y su repercusión materno fetal, están el equilibrio psicológico, la gravedad de la enfermedad y estadio evolutivo, la edad del paciente y el impacto emocional sobre la parte enferma (46, 73).

Entre las consideraciones a manejar por parte del especialista en MMF y el médico residente en formación, se debe estar absolutamente seguro de lo que se revelará, tomando en cuenta que el paciente tiene derecho a conocer su situación, no existe una fórmula única para la comunicación, siendo prudente averiguar lo que el paciente sabe, quiere saber y puede saber, ofreciendo la atención incondicional y el apoyo del equipo en salud, revelando gradualmente la información, no como un acto único. Entre las estrategias comunicacionales a desarrollar por parte del especialista en MMF están: a) escuchar al afectado y sus allegados, b) realizar preguntas aclaradoras, c) responder reflexivamente al paciente haciéndole llegar la comprensión y empatía del equipo de salud, d) estimular al aquejado, e) toma de decisiones en conjunto, f) cierre adecuado del dialogo alentando al paciente y sus familiares (46, 73).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés) (74-77), dentro de sus consideraciones sobre la ética de la IA plantea ocho desafíos y siete acciones a tomar. El primer desafío, son las inequidades en el acceso a herramientas digitales, por lo que lo que los gobiernos de cada país y los organismos de cooperación multilateral, así como las ONG deben estar conscientes y tomar acciones por el empeoramiento de la creciente brecha en el entrenamiento y manejo de la IA. El segundo desafío, es superar la adaptación regulatoria nacional. El tercer desafío, es evitar la arbitraria apropiación de datos. El cuarto desafío, es que las “cajas negras” (la forma cerrada en que operan muchas IA) son proclives a sesgos. El quinto desafío, es que la IA no tiene criterio, solo reproduce patrones. El sexto desafío, es la disociación dada la falta de contexto por la IA. El séptimo desafío, es la presencia de visiones unilaterales y exclusivas por la IA (74-77). Dichos desafíos han sido también enunciados en actividades y/o publicaciones biomédicas de la ANM y la SOGV (2-7), así como autores nacionales destacados en el campo de ética y educación (9-16).

La primera acción establecida por la UNESCO es apoyar regulaciones de protección de datos nacionales y regionales. La segunda acción, es la adopción/ revisión y provisión de fondos estrategias en IA en la totalidad de los gobiernos. La tercera acción, es implementar regulaciones específicas en ética de IA. La cuarta acción, es ajustar o reforzar las leyes de propiedad intelectual existentes para regular el contenido generado por IA. La quinta acción, es desarrollar estructuras regulatorias en IA. La sexta acción, es la construcción de capacidades para el uso apropiado de IA en educación e investigación. La séptima acción, es reflejar las implicaciones a largo plazo para la educación y la investigación (74-77).

En la práctica, las consideraciones bioéticas de la IA giran alrededor de estos ocho desafíos y siete acciones. Las preocupaciones más salientes en cuanto a la docencia universitaria en MMF en nuestro medio giran alrededor de las brechas educativas digitales de inequidad propias de la emergencia humanitaria compleja venezolana y la potencial transgresión de privacidad/confidencialidad (13, 18, 47, 48). Por ende, es de capital importancia mantener un diálogo continuo entre los docentes en MMF, los desarrolladores de tecnología y los responsables políticos para asegurar que la integración de la IA en la especialidad sirva a los intereses individuales y colectivos en torno a la proyección social propia del ejercicio de la especialidad en MMF como parte de los profesionales de la salud que conforman el equipo de salud perinatal. La participación comunitaria pudiera contribuir en este sentido para generar entornos educacionalmente equitativos (13, 74-77).

Ante la creencia común derivada de la filosofía secular postmoderna, todo lo cual entra en crisis actualmente ante la irrupción generalizada de la IA y ya ha producido cambios radicales en el día a día de las personas, en la que para ser un

buen investigador hay que desprenderse de la espiritualidad, es válido hacerse eco de lo pregonado por Schmidt (78), quien afirma que la tríada fe, ciencia y bioética convocan a un nuevo paradigma de la ciencia como la mayor realización del hombre en su papel de transformador del mundo; a una prospectiva holística del conocimiento actual, con mayor tendencia al avance ante la irrupción de la IA, que dé nuevo vigor al valor del ser humano y su dignidad inherente, en la búsqueda permanente de la verdad, su interacción con la vida y la naturaleza en general, desarrollando la transdisciplinariedad, permitiendo la creación de nuevos cuestionamientos que incrementen el saber.

Asegurar que la IA respete y se adapte a diversos valores culturales requiere una aproximación deliberada en su diseño e implementación, para evitar la imposición de una visión homogénea o faltante de contexto, promoviendo la inclusión y respeto cultural (74-77).

Argumentar que es una paradoja decir que es necesaria la convivencia entre las ideas, los mitos y las religiones, en tiempos de la era digital y la IA, en una sociedad del conocimiento y la información, dominada por redes sociales, lleva a la pregunta ¿Cuántos mitos o parábolas no fueron grandes enseñanzas vigentes hoy en día? El conocimiento tiene una naturaleza dual previo a la ejecución de un estudio, un lado conocido con certeza, y un lado en el que se presume la vinculación al conocimiento existente, en la que hay incertidumbre. El especialista en MMF y el médico residente en formación debe verse motivado, a la creatividad, a la curiosidad, formulando de continuo hipótesis y validación de nuevos caminos y variables, a nivel diagnóstico y terapéutico, haciendo ciencia para la vida, para el ser humano, para la sostenibilidad de la humanidad, pensando en las generaciones futuras. En tanto que la fe motiva a la razón humana, el investigador en MMF debe tener Fé, para hacer un esfuerzo colectivo por hacer Ciencia de manera sistémica y con sentido Bio-Ético (44, 46-50, 78).

En la ética de la IA, es crucial complementar la IA con el conocimiento y experiencia humanos para un entendimiento comprensivo de fenómenos complejos, con un juicio valorativo que entienda de matices, en forma sinérgica. Los filtros y la supervisión son requeridos, para evitar que la IA consolide una estructura epistémica desconectada de los valores personales y la experiencia humana, mejorando la precisión y relevancia, combinando las fortalezas analíticas de la IA con el juicio ético e interpretativo humano, alcanzando un entendimiento sofisticado y holístico de las complejidades concernientes al ejercicio de la MMF (2-7, 9-16, 74).

Adicionalmente, es necesario demandar mayor capacidad explicativa de los sistemas de IA para estimular la confianza y la comprensión de sus procesos de

razonamiento y toma de decisiones, particularmente en MMF, donde puede llevar a impactos significativos a corto, mediano y largo plazo. Por ello, desarrollar IA que ofrezca explicaciones detalladas de cómo llegó a sus conclusiones formuladas, es clave y punto sensible en las consideraciones bioéticas de la IA, en MMF (2-7, 9-16, 74).

El plagio en la creación de contenidos, por ejemplo, debe ser monitoreado, en un momento donde han aumentado los casos de fraude académico reportados en la Facultad de Medicina de la UCV (79), como parte de la crítica situación educativa a todo nivel que padece la nación asociada a la emergencia humanitaria compleja (18, 47, 51, 52). siendo necesario crear un clima de confianza y cordialidad en el marco del cumplimiento de las normas de la UCV y la ética académica, cultivando la cultura de integridad e innovación que han caracterizado históricamente a la UCV. Utilizar algoritmos dirigidos por IA que verifiquen la originalidad de contenido (comparando con bases de datos existentes) y el respeto al derecho de propiedad intelectual, incluyendo la necesidad de declarar el uso de IA en presentaciones y publicaciones biomédicas, en porcentajes que sean razonablemente aceptables (2-7, 9-17, 74).

Por ello, apadrinar una mentalidad inquisitiva, donde cuestionar el origen, propósito y contexto de la información sea una norma, es esencial. Educar al docente y al estudiante a evaluar críticamente la credibilidad del contenido que encuentren diariamente, no limitado solo a fuentes de IA, es un paso crucial, ayudando al desarrollo de especialistas en MMF con pensamiento crítico capaces de navegar las complejidades de la información en la era digital. Lo cual, está en concordancia con el paradigma crítico-dialéctico que históricamente ha guiado al programa de especialización en MMF, con sede en MCP (35-39).

CONCLUSIONES

La IA ha irrumpido con fuerza en la era digital, caracterizada por la sociedad del conocimiento y la información y la presencia permanente de las redes sociales. En Venezuela, es patente el esfuerzo realizado en el ámbito académico, en actividades de investigación y divulgación relacionados con la IA, por la ANM, las sociedades científicas, incluyendo a la SOGV, las facultades universitarias de medicina y/o ciencias de la salud, venciendo la brecha digital propia de la emergencia humanitaria compleja venezolana, con la perspectiva de construir un modelo universitario docente a futuro integrado a la IA.

La transformación curricular, en el marco de programas de posgrados clínicos basados en aprendizaje por adquisición de competencias, que ameritan los

programas de especialización en MMF a nivel nacional, en sus áreas asistencial, investigativa, docente, ético-legal-gremial, administrativa e informática, deben tomar en cuenta consideraciones docentes y bioéticas apropiadas, siendo necesaria la integración y compromiso de comité académico-docente-alumno, para un uso de la IA que permita una docencia inclusiva en la especialidad que siga el modelo de las 4 dimensiones planteado por el CRD con un enfoque de ingeniería educativa donde destaca la precisión, donde la educación en la formación del estudiante del siglo XXI, debe darse en 4 dimensiones (conocimiento, habilidades, actitudes y metaaprendizaje) así como con cuatro “impulsores” (motivación, identidad, agencia y propósito).

En éste modelo planteado por el CRD e integrado al aprendizaje basado en adquisición de competencias en MMF, es necesario enfatizar en el uso de la IA generativa en la docencia inclusiva en MMF los atributos de imaginación, toma de decisiones, diálogo, liderazgo, mente abierta, tomar riesgos, ingenio, justicia y adaptabilidad. La transformación curricular ya aporta evidencia en el uso de algoritmos con GML, PLN, *Machine Learning*, *Deep Learning*, RCN y VC para detección y diagnóstico de defectos congénitos, modelos predictivos de resultados perinatales maternos y fetales-neonatales, incluyendo los grandes síndromes obstétricos, y vigilancia/monitoreo fetales. materno y fetal, herramientas de ayuda para toma de decisiones clínicas y en el análisis de datos complejos de ultrasonido fetal. El uso combinado con el enfoque basado en desarrollo de destrezas/fortalezas cognitivas de la teoría de las inteligencias múltiples puede favorecer el aprendizaje en un entorno educativo con uso de IA.

Es fundamental comprender en las consideraciones bioéticas que la IA no llegó para suplantar al especialista en MMF ni al médico residente en formación, sino para complementar su acción clínica. El uso de la IA en MMF, no cambia las características de la relación médico-madre-feto en MMF, así como las funciones del diálogo esclarecedor educativa, informativa, motivacional, consensual y psicoterapéutica.

La UNESCO ha planteado ocho desafíos y siete acciones dentro del uso de la IA en los ámbitos de educación e investigación. En nuestro medio, son las mayores preocupaciones brechas educativas digitales de inequidad y la potencial transgresión de privacidad/confidencialidad. Es de resaltar también la necesidad de complementariedad entre los valores y experiencia en juicio interpretativo del especialista en MMF y/o residente en formación con las fortalezas analíticas de la IA. También, abordar integridad académica y el respeto a la propiedad intelectual en cuanto a la creación de contenido es crucial, dada la profunda crisis educativa nacional a la que no escapa las facultades universitarias de medicina y/o ciencias de la salud.

En suma, en tiempos de IA el especialista en MMF y el médico residente en formación, deben fortalecer su juicio crítico en la evaluación de todas las fuentes de contenido, incluida la IA. Este accionar razonablemente es el que sacará provecho de las fortalezas de la IA en su integración a la práctica clínica de la especialidad.

REFERENCIAS

1. Gómez-Pérez A. Inteligencia artificial y lengua española. Madrid, España: Real Academia Española; 2023[actualizado 21 de mayo de 2023; consultado 07 de julio de 2025]. Disponible en: https://www.rae.es/sites/default/files/2023-05/Discurso%20Ingreso%20Asuncion%20Gomez-Perez_0.pdf
2. Urbina-Medina HS. Inteligencia artificial en la educación médica en Venezuela. Superando la brecha tecnológica. Caracas: Academia Nacional de Medicina [Internet]; 2025 [actualizado 20 de febrero de 2025; consultado 07 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=kwISvCu-WNo>.
3. Miranda-Sarabia SA. Inteligencia Artificial: ¿Dónde estamos? Y ¿adónde nos llevará? Primer Simposio de Inteligencia artificial. XX Congreso Venezolano de Ciencias Médicas “Dr. Antonio Clemente Heimerdinger”. Caracas: Academia Nacional de Medicina [Internet]; 2023 [actualizado 18 de diciembre de 2023; consultado 07 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=qonZP1DcN0o&t=2891s>.
4. González-Blanco M. Inteligencia artificial. ¡La palabra del año!. Rev Obstet Ginecol Venez. 2023; 83 (1): 1-5. DOI: 10.51288/00830103.
5. Sánchez-Silva DJ. Simulación como herramienta de educación en medicina. Primer Simposio de Inteligencia artificial. XX Congreso Venezolano de Ciencias Médicas “Dr. Antonio Clemente Heimerdinger”. Caracas: Academia Nacional de Medicina [Internet]; 2023 [actualizado 18 de diciembre de 2023; consultado 07 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=qonZP1DcN0o&t=2891s>.
6. Cabrera-Lozada CR. Ética e inteligencia artificial. Primer Simposio de Inteligencia artificial. XX Congreso Venezolano de Ciencias Médicas “Dr. Antonio Clemente Heimerdinger”. Caracas: Academia Nacional de Medicina [Internet]; 2023 [actualizado 18 de diciembre de 2023; consultado 07 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=qonZP1DcN0o&t=2891s>.

7. Soyano-Müller AJ. Inteligencia artificial y autonomía: potenciando la formación de profesionales de la salud en la era digital. Primer Simposio de Inteligencia artificial.
8. Ayers JW, Poliak A, Dredze M, Leas EC, Zhu Z, Kelley JB, *et al.* Comparing Physician and Artificial Intelligence Chatbot Responses to Patient Questions Posted to a Public Social Media Forum. *JAMA Intern Med.* 2023; 183(6): 589-96. DOI: 10.1001/jamainternmed.2023.1838.
9. López-Loyo ES. La inteligencia artificial: de lo real a lo probable. *Gac Méd Caracas* 2023;131(1):1-4. DOI: 10.47307/GMC.2023.131.1.1.
10. Rojas-Malpica C, Cerceau G. Pensamiento, inteligencia artificial y medicina. *Mente y Cultura.* 2024; 5(1): 33–6. DOI: 10.17711/MyC.2683-3018.2024.003.
11. Romero-Cánovas P. Inteligencia Artificial en Medicina: Una introducción para profesionales médicos. Caracas: Academia Nacional de Medicina [Internet]; 2023 [actualizado 05 de octubre de 2023; consultado 07 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=GhfDSNwD1nc>.
12. Duque-Rodríguez JA, Piña-Ferrer LS, Isea-Argüelles JJ. Dimensiones éticas de la inteligencia artificial en educación. *Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología.* 2025; 11(20): 27-45. DOI: 10.35381/cm.v11i20.1522.
13. Martínez-Molina OA. Ética, Inteligencia Artificial e Investigación Educativa: Un Triángulo Vital para el Futuro de la Educación: *Revista Scientific.* 2024; 9(4): 10-9. DOI: 10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.E4.0.10-19
14. Rangel-Aldao R, Moreno JA, Eduardo González-Taboada E. Aplicación de la medicina digital predictiva en la prevención y atención de enfermedades no transmisibles. López-Loyo ES, Urbina Medina H, editores. Colección Razetti. Volumen XXIV. Caracas: Editorial Ateproca; 2020. p.293-328.
15. Jiménez Y. Deontología en el uso de la inteligencia artificial: hacia un futuro responsable. *Dialógica.* 2024; 21(1): 66–83. DOI: 10.56219/dialgica.v21i1.2935.
16. Cervantes-López MJ, Cruz-Casados J, Cruz-Casados L. N. Inteligencia artificial en la gestión de la medicina: avances y desafíos. *Revista Venezolana De Gerencia.* 2024; 29(108): 1817-35. DOI10.52080/rvgluz.29.108.21.
17. Succi MD, Chang BS, Rao AS. Building the AI-Enabled Medical School of the Future. 2025; 333(19): 1665-6. DOI:10.1001/jama.2025.2789.
18. Gómez-Marín JV, Gómez IDJ, Romero D, Escalona C, Cabrera-Lozada CR, Faneite-Antique P. *Gac. Méd. Caracas. Mortalidad perinatal: revisión. Gac Méd Caracas* 2024; 132(3): 785-800. DOI: 10.47307/GMC.2024.132.3.20.

19. Cabrera-Lozada CR. Mortalidad perinatal. Análisis crítico-dialéctico. Caracas: Academia Nacional de Medicina [Internet]; 2025 [actualizado 12 de abril de 2025; consultado 07 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=1HlMMrFww14>.
20. Sarno S, Neola D, Carbone L, Saccone G, Carlea A, Miceli M, *et al.* Use of artificial intelligence in obstetrics: not quite ready for prime time. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2023; 5(2):100792. DOI: 10.1016/j.ajogmf.2022.100792.
21. Hallquist E, Gupta I, Montalbano M, Marios Loukas M. Applications of Artificial Intelligence in Medical Education: A Systematic Review. *Cureus*. 2025;17(3): e79878. DOI: 10.7759/cureus.79878.
22. Yaseen I, Rather RA. A Theoretical Exploration of Artificial Intelligence's Impact on Feto-Maternal Health from Conception to Delivery. *Int J Womens Health*. 2024; 16(1): 903-15. DOI: 10.2147/IJWH.S454127.
23. Miskeen E, Alfaiji J, Alhuian DM, Alghamdi M, Alharthi MH, Alshahrani NA, *et al.* Prospective Applications of Artificial Intelligence In Fetal Medicine: A Scoping Review of Recent Updates. *Int J Gen Med*. 2025; 18(1): 237–45. DOI: 10.2147/IJGM.S490261.
24. Horgan R, Martins JG, Saade G, Abuhamad A, Kawakita T. ChatGPT in maternal-fetal medicine practice: a primer for clinicians. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2024; 6(3): 101302. DOI: 10.1016/j.ajogmf.2024.101302.
25. Medjedovic E, Stanojevic M, Jonuzovic-Prosic S, Ribic E, Begic Z, Cerovac A, *et al.* Artificial intelligence as a new answer to old challenges in maternal-fetal medicine and obstetrics. *Technol Health Care*. 2024; 32(3): 1273-87. DOI: 10.3233/THC-231482.
26. Andonotopo W, Bachnas MA, Aldika-Akbar MI, Aziz MA, Dewantiningrum J, Adi-Pramono MB, *et al.* Fetal origins of adult disease: transforming prenatal care by integrating Barker's Hypothesis with AI-driven 4D ultrasound. *J Perinat Med*. 2025; 53(4): 418-38. DOI: 10.1515/jpm-2024-0617.
27. Tadepalli K, Das A, Meena T, Roy S. Bridging gaps in artificial intelligence adoption for maternal-fetal and obstetric care: Unveiling transformative capabilities and challenges. *Comput Methods Programs Biomed*. 2025;263(1): 108682. DOI: 10.1016/j.cmpb.2025.108682.
28. McAdams RM, Green TL. Equitable Artificial Intelligence in Obstetrics, Maternal-Fetal Medicine, and Neonatology. *Obstet Gynecol*. 2024 Mar 28. DOI: 10.1097/AOG.0000000000005563. Epub ahead of print.
29. Zimmerman RM, Hernandez EJ, Yandell M, Tristani-Firouzi M, Silver RM, Grobman W, *et al.* AI-based analysis of fetal growth restriction in

- a prospective obstetric cohort quantifies compound risks for perinatal morbidity and mortality and identifies previously unrecognized high risk clinical scenarios. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2025; 25(1): 80. DOI: 10.1186/s12884-024-07095-6.
30. Yeganegi M, Danaei M, Azizi S, Jayervand F, Bahrami R, Dastgheib SA. Research advancements in the Use of artificial intelligence for prenatal diagnosis of neural tube defects. *Front Pediatr*. 2025; 13(1): 1514447. DOI: 10.3389/fped.2025.1514447.
31. Gimovsky AC, Eke AC, Tuuli MG. Enhancing Obstetric Ultrasonography With Artificial Intelligence in Resource-Limited Settings. *JAMA*. 2024; 332(8):626-8. DOI: 10.1001/jama.2024.14794. Ginsburg AS, Liddy Z, Alkan E, Matcheck K, May S. A survey of obstetric ultrasound uses and priorities for artificial intelligence-assisted obstetric ultrasound in low- and middle-income countries. *Sci Rep*. 2025; 15(1): 3873. DOI: 10.1038/s41598-025-87284-1.1001/jama.2024.14794.
32. Pierucci UM, Tonni G, Pelizzo G, Paraboschi I, Werner H, Ruano R. Artificial Intelligence in Fetal Growth Restriction Management: A Narrative Review. *J Clin Ultrasound*. 2025; 53(4): 825-31. DOI: 10.1002/jcu.23918.
33. Azizieh F, Yilmaz B, Raghupathy R. Artificial intelligence predicts pregnancy complications based on cytokine profiles. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2025; 38(1): 2498549. DOI: 10.1080/14767058.2025.2498549.
34. Kamal-Kakish DR, Nour SA, Abusalha R, Mustafa HY, Suresh S, Kroumpouzou G. Innovations in maternal-fetal dermatology: A focus on artificial intelligence-driven diagnostics, global disparities, and transformative care. *Clin Dermatol*. 2025 May 14:S0738-081X(25)00155-5. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2025.05.013.
35. Archivo del programa de especialización en Medicina Materno Fetal. Programa 2025. Caracas: MMF; 2025.
36. Archivo del programa de especialización en Medicina Materno Fetal. Estadísticas de salud perinatal en la MCP. Periodo 2013-2025. Caracas: MMF; 2025.
37. Cabrera-Lozada C. Medicina Materno Fetal: Aportes. Trabajo de incorporación como Individuo de Número, Sillón VII. Caracas: Academia Nacional de Medicina [Internet]; 2024 [consultado 28 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=-5NL1HzWMzg>.
38. Cabrera-Lozada C. Medicina Materno Fetal: Aportes. Trabajo de incorporación como Individuo de Número, Sillón VII. En: Urbina-Medina H, Soyano-López A, editores. *Trabajos de Incorporación y Discursos*

- en la Academia Nacional de Medicina. Tomo XXXI. Caracas: Editorial Academia Nacional de Medicina [Internet]; 2024 [consultado 19 de enero de 2025]. p 1-76. Disponible en: <https://academianacionaldemedicina.org/publicaciones/id-trabajos-de-incorporacion-y-discursos-de-la-academia-nacional-de-medicina-tomo-xxxi-diciembre-2024/>.
39. Martín-Piñate F. Juicio crítico de la investigación: “Programa de especialización en medicina materno fetal: aportes”. Autor: Dr. Carlos Cabrera Lozada. En: Urbina Medina, H., Soyano López, A, editores. Trabajos de Incorporación y Discursos en la Academia Nacional de Medicina. Tomo XXXI. Caracas: Editorial Academia Nacional de Medicina [Internet]; 2024 [consultado 28 de febrero de 2025]. p. 77-80. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1SjviabVanwOE338vteI7kq7Vue9gUdQ9/view>.
 40. Organización de Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible. Nueva York (NY): ONU [Internet]; 2016 [actualizado 24 de mayo de 2022; consultado 07 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>.
 41. Google LCC. Gemini Pro. Versión 2.0 (software de aplicación móvil). Google Play; 2025.
 42. Cerullo M. Musk unveils Grok 4 update a day after xAI chatbot made antisemitic remarks. New York (NY): CBS News [Internet]; 2025 [actualizado 10 de julio de 2025; consultado 10 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.cbsnews.com/news/elon-musk-grok-4-ai-chatbot-x/>.
 43. Fernández Y. DeepSeek: qué es, cómo funciona y qué opciones tiene esta inteligencia artificial. Madrid, España: Xataka [Internet]; 2025 [actualizado 29 de enero de 2025; consultado 10 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.xataka.com/basics/deepseek-que-como-funciona-que-opciones-tiene-esta-inteligencia-artificial>.
 44. Cabrera C, Escudero P, Sarmiento C, Espinoza F, Rivero A, Romero M, Gómez J. Participación de la bioética y la evidencia clínica en la medicina materno fetal. *Rev. Latin. Perinat.* 2019; 22(4): 227-34.
 45. Gómez J, Cabrera C, Faneite P. Docencia inclusiva de Medicina Materno Fetal: Propuesta para la aplicación de las inteligencias múltiples. En: Lopez-Loyo E, Urbina Medina H, editores. Colección Razetti. Vol. XXV. Caracas: Editorial Ateproca; 2021. p. 297-316.
 46. Gómez J, Cabrera C, Grupo de Especialistas “Red COVID-19 y gestación”. Pandemia por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) y embarazo en América Latina: consideraciones bioéticas preliminares. *Rev Obstet Ginecol Venez.* 2020; 80 (Suppl): S56-S69.

47. Gómez J, Cabrera Lozada C. Bioética en salud pública: propuesta de la digievolución. *Gac Méd Caracas*. 2023; 131(2):434-448. DOI: 10.47307/GMC.2023.131.2.21.
48. Gómez J, Cabrera-Lozada C, Cabrera-Figallo C, Robayo Y, Faneite P. Bioética latinoamericana en salud pública. En: Nézer de Landaeta I, Sorgi-Venturoni M, editores. Colección Razetti. Volumen XXVII. Caracas: Editorial Ateproca. 2023. p. 139-77.
49. Gómez J, Cabrera C. Vinculación bioética de las redes sociales y la medicina materno fetal. *Rev. Latin. Perinat*. 2021; 24(1): 2 -7.
50. Gómez-Marín J, Robayo-Rodríguez Y, Cabrera-Lozada C. Aspectos bioéticos del uso de redes sociales en obstetricia y ginecología. *Rev. Obstet. Ginecol. Venez*. 2023; 83(4): 485-500. DOI: 10.51288/00830415.
51. Salas JJ, Martínez L. Informe Sistema de Evaluación de Conocimientos en Línea SECEL. Diciembre 2024. Caracas: Educación UCAB [Internet]; 2025 [actualizado 17 de abril de 2025; consultado 13 de julio de 2025]. Disponible en: <https://educacion.ucab.edu.ve/wp-content/uploads/sites/17/2025/04/InformeSECELAbril2025.pdf>.
52. Ramírez T; Centro de Investigación Renovación y Desarrollo Académico, Universidad Católica Andrés Bello. La falta de generación de relevo docente. Un daño colateral de la crisis educativa. V Jornadas de Innovación Docente 05, 06 y 07 de febrero de 2025. Caracas: El Ucabista [Internet]; 2025 [actualizado 17 de abril de 2025; consultado 13 de julio de 2025]. Disponible en: <https://elucabista.com/wp-content/uploads/2025/02/Tulio-Ramirez-La-falta-de-generacion-de-relevo-docente.-Un-dano-colateral-de-la-crisis-educativa.pdf>.
53. Fadel C, Black A, Taylor R, Slesinski J, Dunn K. Educación para la era de la inteligencia artificial. Sao Paulo, Brasil: Fundación Santillana [Internet]; 2025 [actualizado 17 de abril de 2025; consultado 13 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.fundacionsantillana.com/publicacao/educacion-para-la-era-de-la-inteligencia-artificial/>.
54. Fadel C, Bialik M, Trilling B. Educación en 4 dimensiones. Boston (MA): Center for Curriculum Redesign [Internet]; 2016 [consultado 13 de julio de 2025]. Disponible en: <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/Educacion-en-cuatro-dimensiones-Spanish.pdf>.
55. Zhang J, Xiao S, Zhu Y, Zhang Z, Cao H, Xie M, *et al*. Advances in the application of artificial intelligence in fetal echocardiography. *J Am Soc Echocardiography*. 2024; 37(5): 550-61. DOI: 10.1016/j.echo.2023.12.013.

56. Aeberhard JL, Radan AP, Soltani RA, Strahm KM, Schneider S, Carrié A, *et al.* Introducing Artificial Intelligence in Interpretation of Foetal Cardiotocography: Medical Dataset Curation and Preliminary Coding—An Interdisciplinary Project. *Methods Protoc.* 2024; 7(1): 5. DOI: 10.3390/mps7010005.
57. Dubey G, Srivastava S, Jayswal AK, Saraswat M, Singh P, Memoria M. Fetal ultrasound segmentation and measurements using appearance and shape prior based density regression with deep CNN and robust ellipse fitting. *J Imag Informatics Med.* 2024; 12(1): 1–21. DOI: 10.1007/s10278-023-00908-8.
58. Nieminen P. Research on the application and interpretability of predictive statistical data analysis methods in medicine. *BioMedInformatics.* 2024;4(1): 321–5. DOI: 10.3390/biomedinformatics401001.
59. Shreeve N, Sproule C, Choy KW, Dong Z, Gajewska-Knapik K, Kilby MD, *et al.* Incremental yield of whole-genome sequencing over chromosomal microarray analysis and exome sequencing for congenital anomalies in prenatal period and infancy: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2024;63(1):15–23. DOI: 10.1002/uog.27491.
60. Calhoun BC, Uselman H, Olle EW. Development of artificial intelligence image classification models for determination of umbilical cord vascular anomalies. *J Ultrasound Med.* 2024;43(5):881–897. doi: 10.1002/jum.16418.
61. Gardner H. *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century.* Nueva York (NY): Basic Books; 1999.
62. Wolman R. *Pensar con el Alma. Cómo evaluar y desarrollar la inteligencia espiritual con el método Psychomatrix.* 1a ed. Barcelona, España: Ediciones Obelisco; 2003.
63. Teijero S. *Inteligencia Espiritual: La suprema de las inteligencias.* Caracas: Saber UCV [Internet]; 2016 [citado 31 Mar 2018]. Disponible en <http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/13223/1/Libro%20Inteligencia%20Espiritual%20-%20Prof.%20Sergio%20Teijero.pdf>.
64. Pitychoutis K, Al-Rawahi A. Smart Teaching: The Synergy of Multiple Intelligences and Artificial Intelligence in English as a Foreign Language Instruction. *Forum for Linguistic Studies.* 2024; 6(6): 249-60. DOI: 10.30564/fls.v6i6.7297.
65. Pérez J, Márquez D, González F, Di Muro J, Cortés R, De Vita S, *et al.* La Simulación como estrategia de aprendizaje en el manejo de las emergencias ginecoobstétricas. *Rev. Latin. Perinat.* 2017; 20 (2): 92-6.

66. Luna V. Mapas conceptuales para favorecer el aprendizaje significativo en ciencias de la salud. *Inv Ed Med.* 2014; 3: 220-3.
67. Escontrela R, Stojanovic L. La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Rev. Ped.* 2004; 25 (74): 481-502.
68. Saneugenio A, Escontrela R. El modelo critico-reflexivo y el modelo tecnico: SUS fundamentos y efectos en la formación del docente de la educación superior. *Docencia Universitaria.* 2000; 1 (1): 11-39.
69. Escontrela R. Hacia un modelo integrador en el uso de las TIC en la educación a distancia: Apuntes y comentarios desde la investigación y la experiencia. *Revista de Investigación.* 2008; 32 (65):15-32.
70. Mihalas GI, Boru C, Cotoraci C. Teaching Artificial Intelligence to Medical Students. En: Mantas J, Hasman A, Demiris G, Saranto K, Marscholke M, Arvanitis TN, *et al.*, editores. Ebook: Digital Health and Informatics Innovations for Sustainable Health Care Systems. *Studies in Health Technology and Informatics.* Volume 316. Amsterdam, Países Bajos: IOS Press; 2024. p. 1505-9.
71. García F. La relación médico-paciente como una relación de ayuda. En: Curso de Ampliación de Bioética. Unidad 3. Caracas: Centro Nacional de Bioética (CENABI); 2001. p. 100-1.
72. Gil C. Tres estudios sobre medicina antropológica. Caracas: Editorial Médica Venezolana; 1977. p. 313-42.
73. D'Empaire G, Parada M. La comunicación en la relación profesional de salud-paciente. Cómo decir la verdad y cómo dar malas noticias. En: Curso de Ampliación de Bioética. Unidad 3. Caracas: Centro Nacional de Bioética (CENABI); 2001. p. 131-47.
74. Morandín-Ahuerma F. Propuesta de la UNESCO para el uso de IA generativa en educación: ocho desafíos y siete acciones. En: Morandín-Ahuerma, editor. *Inteligencia Artificial: retos y oportunidades para la educación.* Puebla, México: CONCYTEP; 2024. p. 62-115. ISBN 978-607-8963-86-7. DOI: 10.31219/osf.io/78d3j.
75. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris, Francia: UNESCO [Internet]; 2023 [consultado 13 de julio de 2025]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>.
76. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence Paris, Francia:

- UNESCO [Internet]; 2023 [consultado 13 de julio de 2025]. <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence>.
77. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. World Inequality Database on Education. Paris, Francia: UNESCO [Internet]; 2024 [consultado 13 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.education-inequalities.org/>.
78. Schmidt L. Fe, ciencia y bioética. *Rev. Latinoam. Bioet.* 2011; 11(2): 22-41.
79. Patiño M. Prevención del fraude académico: un compromiso ético en la facultad de medicina. Caracas: Consejo de la Facultad de Medicina; 2025.