

## **Inteligencia artificial en uroginecología, el futuro en el presente.**

**Artificial intelligence in urogynecology, the future in the present.**

---

**Para citar este trabajo:**

Cisneros, J., Salazar, M., y Tovar., (2024) Inteligencia artificial en uroginecología, el futuro en el presente. *Reincisol*, 3(6), pp. 3452-3473. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)3452-3473](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)3452-3473)

---

### **Autores:**

#### **Cisneros Albarran Jesus Jevx**

Instituto de seguridad y servicios sociales de los trabajadores del estado.

Ciudad: Ciudad de México, País: México

Correo Institucional: [jesus.jevx@gmail.com](mailto:jesus.jevx@gmail.com)

Orcid <https://orcid.org/0009-0000-3220-0590>

#### **Salazar Mendoza Frida Michelle**

Instituto de seguridad y servicios sociales de los trabajadores del estado.

Ciudad: León, Guanajuato, País: México

Correo Institucional: [fm.salazarmendoza@ugto.mx](mailto:fm.salazarmendoza@ugto.mx)

Orcid <https://orcid.org/0009-0006-1556-4142>

#### **Tovar Zuñiga Ana Maria**

Secretaría de salud de la Ciudad de México.

Ciudad: Ciudad de México, País: México

Correo Institucional: [anatoavar03@gmail.com](mailto:anatoavar03@gmail.com)

Orcid <https://orcid.org/0009-0009-7487-8792>

**RECIBIDO:** 7 agosto 2024

**ACEPTADO:** 28 septiembre 2024

**PUBLICADO** 22 octubre 2024

La inteligencia artificial (IA) se refiere a la inteligencia demostrada por sistemas de cómputo, destacando la capacidad de resolución de problemas que replica el procesamiento del cerebro humano.<sup>1,2</sup> Se destaca la capacidad de un ordenador digital o un robot controlado por ordenador para realizar tareas comúnmente asociadas con seres inteligentes.<sup>1,3</sup> La integración de la IA en medicina cada vez abarca un espacio mayor para distintas modalidades, en la uroginecología el uso de IA se enfoca en los principales desafíos de esta rama ginecológica, los cuales incluyen: la interpretación de imágenes médicas, asistentes en cirugía, apoyo en el diagnóstico, asistencia en la consulta diaria y monitoreo de patologías, predicción de resultados, y optimización de tratamiento. De forma detallada se implica el diagnóstico y el tratamiento del prolapso de órganos pélvicos, síntomas del tracto urinario inferior, uso en la urodinámica, modelos de predicción o cuestionarios. Pese a su gran avance existen limitaciones respecto a la aplicación de IA en la práctica médica ya sea en aspectos legales, éticos o incluso su desarrollo. Aún existe un gran campo en el cual la IA podría mejorar las habilidades médicas, sin embargo, pese a contar con una gran cantidad de información y las grandes habilidades que es capaz de desarrollar, aún no es capaz de poder igualar el procesamiento mental del humano, aunque esta posibilidad podría completarse en varios años.

**Palabras claves:** Inteligencia artificial; uroginecología; aplicación móvil.

### Abstract

Artificial intelligence (AI) refers to the intelligence demonstrated by computer systems, highlighting the problem-solving capacity that replicates the processing of the human brain. The ability of a digital computer or computer-controlled robot to perform tasks commonly associated with intelligent beings is highlighted. The integration of AI in medicine increasingly covers a greater space for different modalities. In urogynecology, the use of AI focuses on the main challenges of this gynecological branch, which include: the interpretation of medical images, surgical assistants, support in diagnosis, assistance in daily consultation and monitoring of pathologies, prediction of results, and optimization of treatment. In detail, the diagnosis and treatment of pelvic organ prolapse, lower urinary tract symptoms, use in urodynamics, prediction models or questionnaires are involved. Despite its great progress, there are limitations regarding the application of AI in medical practice, whether in legal, ethical aspects or even its development. There is still a large field in which AI could improve medical skills, however, despite having a large amount of information and the great skills it is capable of developing, it is still not capable of matching human mental processing, although this possibility could be completed in several years.

**Keywords:** Artificial intelligence; urogynecology; mobile app.

## INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se refiere a la inteligencia demostrada por sistemas de cómputo, destacando la capacidad de resolución de problemas que replica el procesamiento del cerebro humano, además del comportamiento inteligente y el pensamiento crítico.<sup>1,3</sup> Se destaca la capacidad de un ordenador digital o un robot controlado por ordenador para realizar tareas comúnmente asociadas con seres inteligentes. Lo anterior mediante la informática y conjuntos de datos sólidos para permitir la resolución de problemas. Algunas de las principales plataformas de software de IA en el año anterior incluyen ChatGPT, PyTorch, Microsoft Azure Machine Learning (Bing), AWS SageMaker, Google Cloud AI Platform, IBM Watson Studio, Alteryx, KNIME, RapidMiner y DataRobot.<sup>1</sup>

El uso de la IA está dentro de nuestro día a día, con el uso de buscadores, recomendaciones en plataformas de entretenimiento y sistemas de reconocimiento de voz por mencionar algunas de sus implicaciones cotidianas.<sup>14</sup> La integración de la IA en medicina es una realidad y cada vez abarca un espacio mayor para distintas modalidades, el uso de IA en el ámbito médico se puede dividir en aplicaciones virtuales y físicas. La manera virtual utiliza el reconocimiento de patrones para ayudar en el diagnóstico, algoritmos de tratamiento y con mayor uso la predicción.<sup>9</sup>

Respecto a la uroginecología pese a que presenta gran avance tecnológico, el uso de IA se enfoca en los principales desafíos de esta rama ginecológica, los cuales incluyen: el diagnóstico y el tratamiento de afecciones como el prolapso de órganos pélvicos y los síntomas del tracto urinario inferior, además del uso de investigaciones como la urodinámica y los modelos de predicción o cuestionarios para patologías comunes en esta área.<sup>1</sup> No se puede dejar atrás al ambiente quirúrgico por que mediante técnicas de IA la literatura comenta que aumenta la esperanza de vida junto con las expectativas sociales de tasas de éxito del 100 % sin complicaciones.<sup>1,10</sup>

Una aplicación práctica incluiría algoritmos de gestión complejos para ayudar a los pacientes y los médicos a navegar por las opciones disponibles y predecir las

respuestas a la atención de las mujeres con diferentes trastornos del suelo pélvico además de fortalecer los modelos de predicción, para obtener beneficios terapéuticos significativos.<sup>10</sup> Lo descrito con anterioridad comienza a tener un impacto significativo en el campo de la urología ginecológica, aplicando nuevas herramientas y métodos para mejorar el diagnóstico, el tratamiento y la gestión de diversas condiciones.<sup>1,10</sup> Algunas áreas donde la IA está siendo aplicada o tiene potencial en la urología ginecológica se describirán a continuación.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura académica mediante los siguientes sitios: PubMed, Medline, Ovid, ClinicalKey, SpringerLink, Nature. La literatura utilizada fue de los últimos 5 años hasta el presente.

### **Herramientas utilizadas**

Material de búsqueda académica mediante los recursos electrónicos mencionados con anterioridad, gran herramienta de apoyo fue la biblioteca médica digital de la Universidad Nacional Autónoma de México, disponible en [bmd@facmed.unam.mx](mailto:bmd@facmed.unam.mx).

## **RESULTADOS**

El uso de la inteligencia artificial se clasificará en distintos rubros acorde a los métodos y usos en la urología ginecológica.

### **Interpretación de imágenes médicas y asistencia en cirugía.**

Los sistemas de IA pueden facilitar la interpretación de imágenes médicas, como ecografías, resonancias magnéticas y tomografías computarizadas, apoyando el diagnóstico de tumores pélvicos y la evaluación de anomalías estructurales.<sup>13</sup>

Se han utilizado sistemas de navegación de imágenes, con programas para reconstruir las tomografías y resonancias magnéticas en tercera dimensión en el preoperatorio, con el fin de que el cirujano observe la posición actual de los instrumentos para completar cirugías complejas y más precisas usando las

imágenes 3D en un monitor y colocar de manera más exacta los instrumentos usando un sistema de posicionamiento.<sup>13</sup>

Se han utilizado varios modelos de IA para diagnosticar la endometriosis profunda rectosigmoidea, siendo la red neuronal el más preciso, con un 73% de precisión, 72% de sensibilidad y 73% de especificidad.<sup>2</sup> Los sistemas de aprendizaje profundo son utilizadas en la resonancia magnética dinámica en el diagnóstico y clasificación del prolapso de órganos pélvicos, haciendo mediciones semiautomáticas del suelo pélvico teniendo resultados consistentes.<sup>3</sup> Similar a la navegación de lugares en teléfonos inteligentes, existe un concepto de navegación similar, cuando se traduce en intervenciones quirúrgicas, el cual podría tener un gran impacto en la atención médica. (ilustración 1) Basándose en los avances realizados en la tecnología de imágenes médicas, se pueden crear imágenes de anatomía y/o relacionadas con enfermedades de pacientes individuales, de esta forma el cirujano puede utilizar una combinación de tecnologías de orientación para guiarse de manera rápida y eficiente hacia el objetivo quirúrgico.<sup>8</sup>

La IA puede asistir durante procedimientos quirúrgicos, actuando como guía en tiempo real basándose en análisis de imágenes y datos previos para mejorar la precisión y seguridad de las operaciones. Esto apoya al cirujano a estudiar casos previos, detectar riesgos quirúrgicos y ejecutar acciones complejas con mayor precisión, por consiguiente aumentando la seguridad del paciente, mejorando los tiempos de recuperación y reduciendo errores, complicaciones y costos. El Uso de algoritmos con IA también presenta gran acción para el control de robots quirúrgicos y realizar las acciones previas.<sup>1</sup>

Respecto a la asistencia quirúrgica, la IA se emplea como generador de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) con mayor estudio en el ámbito de la urología. Un ejemplo es el proyecto "Feasibility and safety of augmented reality-assisted urological surgery using smart-glass" se habla sobre la viabilidad y seguridad de utilizar la RA asistida por gafas inteligentes en cirugía urológica. Donde se explora la aplicación de tecnología de RA para mejorar la visualización y la precisión durante procedimientos quirúrgicos urológicos.<sup>4</sup> Las gafas inteligentes, como las utilizadas en este proyecto, permiten superponer información digital,

como imágenes médicas o guías de procedimientos, en el campo de visión del cirujano durante la operación. Esto puede proporcionar al equipo quirúrgico información en tiempo real y mejorar la toma de decisiones durante la cirugía.<sup>4</sup>

Borgmann y colaboradores definieron las posibles áreas de aplicación de los Smartglasses en el quirófano urológico para utilizar fotos, vídeo y transmisiones en vivo para educación, y así lograr el perfeccionamiento del procedimiento.<sup>4</sup>

Existen múltiples autores y modelos diferentes con distintas modalidades de resultados y tecnología aplicada, destacando su máxima aplicación al campo de la urología con énfasis en cirugía prostática y tumores renales mediante robots con uso de RA y RV, entre los que destacan: Smartglass AR-assistierte (HoloLens), intraoperatives matching von 3D-AR-Prostatamodellen y VR-TURB via Urotrainer bei Student.<sup>4</sup>

El apoyo a la educación se realiza para capacitar al personal quirúrgico de manera efectiva, al proporcionar retroalimentación en tiempo real. La IA puede extraer automáticamente información de videos quirúrgicos, creando un atlas quirúrgico el cual se puede utilizar como fines educativos e iniciativas de mejorar la calidad, proporcionando información valiosa para la formación y la educación.<sup>7</sup>

### **Eficacia en el diagnóstico, asistencia, monitoreo y seguimiento en la consulta.**

Tanos P. y colaboradores describieron un asistente de diagnóstico de inteligencia artificial ginecológica nombrado por sus siglas en inglés como GAID, el cual está basado en la tecnología de argumentación de IA, diseñado para incorporar, en la medida de lo posible una representación completa del conocimiento médico en ginecología y convertirse en una herramienta que prácticamente mejorará la calidad de los servicios de atención médica, otorgando explicaciones para sustentar un diagnóstico frente a otras posibles enfermedades.<sup>15</sup>

GAID está guiado por dos principios centrales, humanos en el circuito y adquisición sostenible de conocimientos. El primer principio requiere que el sistema no busque reemplazar o superar al experto humano, si no mejorar las capacidades. Basado en el proceso diagnóstico y razonamiento lógico, automático y de argumentación.

Mediante la aplicación de un software que se maneja mediante argumentación basadas en escenarios conforme a los síntomas que brinda la paciente y los resultados de laboratorio, para otorgar posibles diagnósticos; con literatura presente en PubMed, British Medical Journal, el Instituto Nacional de Pautas de Excelencia en la Salud y la Atención (NICE), el centro para el control y la prevención de enfermedades (CDC) y la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO).<sup>15</sup> Pese a que cuenta con múltiples subcategorías de enfermedades, en el ámbito uroginecológico encontramos al dolor pélvico crónico, trastornos vulvares, neoplasias benignas del tracto inferior. Cuenta con una precisión promedio de 0.85 en primera sospecha, diagnóstico inicial y diagnóstico final.<sup>15</sup> Dentro de las limitaciones importantes de este se encuentra que al ser un estudio piloto, sólo cuenta con cincuenta pacientes, y aún no se han incluido en el sistema todas las pruebas de laboratorio y de gabinete ya que con ellas se espera un aumento en la precisión del diagnóstico final.<sup>15</sup>

La consulta de urología ginecológica representa una parte vital en el diagnóstico y tratamiento para la afección de la paciente, por lo que la asistencia en consulta de la realidad virtual apoya bastante en este ámbito tanto para asistencia al médico y la paciente. En la literatura estudiada se encontró un estudio realizado en el hospital de Iowa en el cual se determinó si ChatGPT, un chatbot gratuito y disponible públicamente, podría responder a las preguntas de los pacientes comunes sobre la cirugía pélvica. El estudio mostró que ChatGPT es igualmente preciso y completo para determinar los folletos de los pacientes y potencialmente podría responder a las preguntas comunes de los pacientes con un grado razonable de precisión e integridad.<sup>12</sup>

Esto toma gran importancia ya que los grandes modelos de lenguaje (LLM) son aplicaciones de IA que pueden comprender y producir texto y lenguaje similares a los humanos. ChatGPT es considerado un LLM que inició en 2022. En obstetricia y ginecología solo ha habido dos estudios sobre LLM y ninguno es específico de la uroginecología. Dado que el asesoramiento con respecto a la terapia uroginecológica puede ser complejo y los LLM se especializan en comprender y



producir lenguaje, por lo que una de las aplicaciones potenciales para los LLM en uroginecología sería el asesoramiento al paciente.<sup>12</sup>

Recientemente se realizó un estudio el cual tiene como objetivo evaluar la capacidad de un nuevo agente de conversación digital, llamado CeCe, para proporcionar terapia de modificación del comportamiento de primera línea para el tratamiento de la VH. Dicho estudio presenta una hipótesis de que la realización de un programa interactivo de 8 semanas daría lugar a una mejora significativa en la calidad de vida en las mujeres. El estudio se realizó a mujeres con VH atendidas en clínicas de uroginecología en un centro médico de atención terciaria entre agosto de 2021 y marzo de 2022, evaluaron el efecto de la terapia digital en las medidas de resultados secundarios, incluidos los episodios de incontinencia urinaria de urgencia, la frecuencia de nocturia y la frecuencia urinaria.<sup>11</sup>

CeCe es una aplicación web móvil desarrollada por Renalis (Cleveland, Ohio) que proporciona terapia de modificación del comportamiento para el tratamiento de la VH a través de un agente de conversación digital.

La aplicación recopila información del paciente, como un diario de la vejiga, objetivos y síntomas del paciente, mediante algoritmos patentados complejos para evaluar y ofrecer un tratamiento personalizado. Involucra al usuario durante aproximadamente 5-10 minutos al día durante 8 semanas e incluye una variedad de estrategias de comportamiento, como ejercicios musculares del suelo pélvico, entrenamiento de la vejiga, supresión del impulso, manejo de fluidos y modificación de la dieta. (Ilustración 2)

Este asesoramiento se desarrolló a partir de la literatura validada existente y un consenso de expertos. Los usuarios tienen la capacidad de guiar su propio aprendizaje con sesiones de revisión y ejercicios de autorreflexión.<sup>11</sup>

Esta aplicación móvil está basada en un chatbot interactivo en la cual las pacientes informaron que su molestia de síntomas disminuyó en casi un 50 %, y la mayoría de los pacientes declararon que tenían al menos alguna mejora en sus síntomas. Esta aplicación y otras similares podrían representar una alternativa más

accesible, más barata y sin medicamentos a otros tratamientos para la vejiga hiperactiva que podrían ser más invasivas o estar asociadas con efectos adversos.<sup>11</sup>

Las distintas aplicaciones impulsadas por IA pueden permitir el monitoreo remoto de los pacientes, realizando un seguimiento del progreso de las pacientes con tratamiento médico, ajustar los tratamientos cuando sea necesario y brindar apoyo continuo sin la necesidad de visitas frecuentes en persona.<sup>5</sup>

El uso de la telemedicina también es vital e importante, la cual se encuentra en aumento a través de aplicaciones de pago que pueden vincularse con registros médicos electrónicos, y podrían adaptarse aún más a la población que envejece y con ella presenta afecciones ginecológicas y urológicas. Las visitas virtuales permiten seguimientos que no requieren un examen físico, y pueden acortar los tiempos de espera al tiempo que evitan las dificultades de transporte para aquellos pacientes que viven lejos o con movilidad limitada. La telemedicina en uroginecología podría explotar el uso de dispositivos de desgaste, como los que monitorean la incontinencia urinaria (que podría ser más precisa que los diarios de vejiga), y los escáneres de volumen de vejiga residual post-vacío. Los dispositivos portátiles que monitorean los volúmenes de vejiga se han desarrollado recientemente para su uso en poblaciones pediátricas con diuresis nocturna y otros tipos de incontinencia urinaria. Los equipos de tratamiento podrían acceder de forma remota a los datos recopilados para gestionar los pacientes o, en última instancia, esto podría hacerse mediante un sistema de IA.<sup>10</sup>

Reu Rotem y colaboradores crearon Pelvic Health Place (PHPlace). Siendo una aplicación móvil de salud diseñada principalmente para pacientes de uroginecología. La aplicación tiene dominios distintos para pacientes y médicos. El dominio del paciente se divide en secciones para la primera visita, la visita recurrente y la visita postoperatoria.<sup>17</sup>

En la primer evaluación, se incluye tres cuestionarios: King's Health Questionnaire for Female Urinary Incontinence, Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire, y el ICIQ Urinary Incontinence. En las secciones de visitas recurrentes y postoperatorias, los pacientes pueden completar cualquiera de los

tres cuestionarios antes mencionados, así como la puntuación de la Impresión Global del Paciente de Mejora (PGI).<sup>17,19</sup>

En el área del dominio del médico se permite ver todas las características demográficas y las evaluaciones subjetivas de los pacientes por adelantado. Y así generar su evaluación objetiva de la puntuación POP, que el paciente puede visualizar a través de una animación. (ilustración 3) Además, si se propone una cirugía, el paciente puede visualizar el resultado previsto.<sup>19</sup>

Los pacientes también pueden dar su consentimiento digital a la cirugía a través de la plataforma, y el formulario de consentimiento se guarda en su perfil para futuras referencias Después de la operación, los médicos pueden actualizar el examen y proporcionar a los pacientes pruebas visuales de su mejoría. (Ilustración 4) Es posible ver las puntuaciones antes y después de los tratamientos, como modificaciones del estilo de vida, fisioterapia o cirugía.<sup>17,19</sup> En los casos quirúrgicos, los pacientes pueden visualizar su puntuación POP-Q actual a través de una función de animación que ilustra los estados comparativos de las condiciones pre y postoperatorias. Además, los médicos pueden recetar medicamentos a través de la plataforma.<sup>17</sup> La integración de la tecnología digital en la uroginecología, particularmente a través de PHPlace, ofrece un potencial significativo para mejorar la atención al paciente.<sup>17</sup>

El diario miccional es uno de los métodos diagnósticos importantes para la disfunción miccional, se ha observado que a pesar de haber recibido una adecuada explicación a la paciente, existen dudas no resueltas durante la consulta, debido a lo anterior, se implementó una tecnología artificial de detección precisa basada en IA, con base en un monitoreo para gestionar los gráficos miccionales y sea posible un manejo sistemático y eficiente. Por lo que el contar con gráficos miccionales en un reloj o beeper que registre automáticamente la micción de la paciente, sería útil para estudiar síntomas y mecanismos.<sup>16</sup> La tecnología propuesta reconoce el patrón de señal de la micción, medición de la frecuencia, el tiempo de micción, aceleración y datos del ángulo de inclinación para registrar automáticamente la información.<sup>16</sup> El implemento antes comentado cuenta con la

gran limitacion de solo aplicarse en estos momentos unicamente a pacientes del sexo masculino, por lo que aun se encuentra en protocolo su aplicación. <sup>16</sup>

Una aplicación más que apoya las decisiones clínicas, permite a los médicos, estudiantes y profesores de medicina es DynaMed, cuenta con una base de datos que incluye recursos de la práctica clínica basada en la evidencia proporcionando descripciones generales y recomendaciones, resultados precisos de búsqueda, gráficos e imágenes, contenido especializado, revisión de expertos e información sobre las distintas áreas de la salud, enfocándose en la uroginecología presenta acceso a diferentes videos relacionados a la protección y cuidado de piso pélvico. <sup>21</sup>

Un modelo mas es la aplicación móvil llamada Touch surgery, en conjunto con Medtronic, que forman parte de una plataforma de software para que los médicos carguen, transmitan, almacenen y administren videos quirúrgicos y médicos, con la facilidad de acceder a herramientas y contenido para ayudarles a analizar y mejorar sus procedimientos a través de la capacitación, la educación y la reflexión. (Ilustración 5) El anterior presenta una gran variedad de videos aplicables para la uroginecología. <sup>22</sup>

Aunque existe información extensa sobre los modelos o aplicaciones para este ámbito, también hay información limitada, ya que pese a realizar una búsqueda exhaustiva, la siguiente información fue obtenida mediante un medio digital, sin embargo, debido a su relevancia se incluye en este trabajo, ya que comenta sobre el Centro Médico Teknon ha recibido el premio a la Mejor Comunicación en marco del Congreso de la Sociedad Internacional de Continencia (ICS). La entrega se llevará a cabo el próximo mes de octubre del 2024, durante el Congreso de la ICS, que se celebrará en Madrid. <sup>27</sup>

El premio es un reconocimiento al estudio, titulado "Inteligencia Artificial para la Lectura de Trazados Urodinámicos: ¿Podemos prescindir de la lectura humana?", desarrollado por un equipo de expertos encabezado por el Dr. Emilio Batista Miranda, director de Uroclínica y Unidad de Urodinámica. <sup>27</sup> A partir de 400 estudios se dieron las pautas al sistema de visión artificial. Se evaluó la capacidad

del sistema de IA para distinguir los patrones básicos y se obtuvo una coincidencia del 85% con los informes realizados por los especialistas. <sup>27</sup> En la ilustración 6, parte izquierda se observa el trazado urodinámico original. En la parte derecha el análisis con inteligencia artificial que resalta en amarillo los patrones anormales, sea artefactos o contracciones involuntarias de la vejiga. <sup>27</sup>

Knorr y colaboradores realizaron una revisión de informes de algoritmos de aprendizaje automático en donde demuestran precisión en la identificación de hiperactividad del detrusor, hipoactividad del detrusor y otros fenómenos urodinámicos basados en trazados. Este estudio no es un ensayo clínico y, por lo tanto, no justifica el registro como tal.<sup>28</sup> El aprendizaje automático tiene el potencial de identificar elementos clínicamente relevantes como la hiperactividad del detrusor a partir de trazados urodinámicos. Si se valida externamente, dicho enfoque podría mejorar la eficiencia de la interpretación y la confiabilidad entre evaluadores.<sup>28</sup>

### **Predicción de resultados.**

Un denominador común para los modelos de IA más utilizados es la capacidad de aislar las tendencias repetitivas y aplicar esas tendencias para predecir con precisión la toma de decisiones futuras, lo cual se utiliza en la medicina como apoyo con el fin de mejorar la atención al paciente. <sup>9</sup>

Mediante el análisis de grandes conjuntos de datos clínicos, la IA puede identificar patrones que ayuden a predecir resultados de tratamientos o pronósticos de enfermedades. <sup>5</sup>

Los modelos de predicción explican el uso de esta tecnología mediante patrones y estrategias para producir dichos modelos, la calculadora de riesgo de Cleveland presenta una biblioteca de calculadoras de riesgo, varias de ellas realizadas mediante softwares sofisticados, aquí se detalla el apartado de medicina pélvica femenina y cirugía reconstructiva, en la cual encontramos distintas calculadoras con diferentes indicaciones en las cuales se encuentran:

- Para mujeres con incontinencia urinaria que estén considerando una cirugía de cabestrillo mediouretral. La cual predice riesgo de cualquier evento adverso, estrés

molesto, incontinencia de urgencia o prueba de esfuerzo positiva con 12 meses de la cirugía.

- Para mujeres que estén considerando una cirugía para el prolapso de órganos pélvicos. Predice el riesgo de incontinencia urinaria para ayudar a identificar a los pacientes que pueden beneficiarse de un tratamiento más agresivo.
- Para mujeres que estén considerando una cirugía ginecológica, la cual predice la probabilidad de transfusión en 30 días.
- Para mujeres que estén considerando una cirugía de prolapso de órganos pélvicos, esta ayudará a predecir un prolapso recurrente de órganos pélvicos, complicaciones quirúrgicas y cambios en el estado de salud a los 12 meses.
- Para mujeres embarazadas primigestas que se encuentren en el periodo previo a la resolución obstétrica e inmediatamente después del parto, la anterior reduce la incontinencia urinaria y fecal posparto. <sup>23</sup>

La última de ellas, ayuda a obtener datos que serán relacionados como factores de riesgo para el desarrollo de la incontinencia urinaria y fecal posterior a la resolución de un embarazo, contando con variables como la raza, edad, antecedente de incontinencia urinaria previa y durante el embarazo previo a la resolución, IMC previo y durante el embarazo previo a la resolución, vía de resolución planeada, y realizada, episiotomía, desgarros vaginales, peso fetal, circunferencia cefálica fetal y variedad de posición en occipito posterior. (Ilustración 7) Dicha calculadora se realizó con el objetivo de de este estudio fue desarrollar y validar internamente modelos de predicción fáciles de usar en forma de nomogramas que predicen la probabilidad individual de una mujer de desarrollar IU o IF después de su primer parto. Respecto a sus resultados encontraron que los modelos estudiados predicen con un índice de concordancia entre 0,67 y 0,69 y, por lo tanto, no son perfectos, pero es probable que sean más predictivos que los métodos actuales de juicio clínico. Los análisis y construcción del nomograma se realizaron con el software R,2.12.0.<sup>20</sup>

La capacidad de obtener información tan grande y poder acceder a ella de una manera resumida es de las principales tareas de la AI en cualquier rama, por lo que la aplicación de este método mediante grandes empresas facilita dicha acción.

IBM Watson Health analiza grandes cantidades de datos médicos, como historias clínicas, imágenes y registros de laboratorio para identificar patrones y hacer recomendaciones precisas.<sup>24</sup> Atomwise utiliza técnicas de aprendizaje profundo para acelerar el descubrimiento de nuevas moléculas además de predecir cómo se unen e interactúan entre sí para poder generar terapias para enfermedades, Esta información permite a los investigadores identificar nuevas moléculas terapéuticas y acelerar el proceso de descubrimiento de medicamentos.<sup>25</sup>

### **Optimización del tratamiento.**

La IA se puede usar para la selección de medicamentos para cada tipo de paciente según sus características, incluso la mejor combinación de medicamentos según sus interacciones y el mecanismo de acción de los mismos y así reducir los tiempos de consulta al subespecialista.<sup>1</sup> El uso de la IA para la rehabilitación de piso pélvico y fisioterapia, mediante un análisis de datos y decisiones clínicas ayudará a personalizar y adaptar las intervenciones según la paciente, así como monitoreo y realimentación de manera remota.<sup>1</sup> Al analizar grandes cantidades de datos genéticos, moleculares y clínicos, la IA puede identificar nuevas dianas terapéuticas o biomarcadores útiles para el desarrollo de tratamientos más efectivos y personalizados.<sup>1,9</sup>

De igual forma, se ha estudiado el desarrollo y validación de un algoritmo de aprendizaje automático para predecir la respuesta a los medicamentos anticolinérgicos para el síndrome de vejiga hiperactiva. Se construyó un modelo de aprendizaje automático para predecir la probabilidad de fracaso del tratamiento anticolinérgico utilizando un conjunto de datos retrospectivos de pacientes. El estudio fue aprobado por la Junta de Revisión Institucional de MetroHealth Medical Center y se realizó siguiendo las pautas establecidas en la declaración TRIPOD (Informe transparente de un modelo de predicción multivariable para pronóstico o diagnóstico individual), que estandariza el informe de estudios que desarrollan, validan, o actualización de modelos de predicción de diagnóstico o pronóstico.<sup>26</sup> En resumen, el modelo de predicción de la respuesta anticolinérgica en pacientes con VHA se desarrolló utilizando un algoritmo de aprendizaje automático, se validó externamente y se cumplió con las pautas establecidas para informar modelos



predictivos en la investigación médica. El modelo de predicción de aprendizaje automático validado externamente puede predecir el fracaso del tratamiento anticolinérgico durante el período de prueba de tratamiento estándar de 3 meses con una precisión superior al 80 %. Se puede acceder al modelo en <https://oabweb.herokuapp.com/app/pre/>.<sup>26</sup>

### **Limitaciones.**

Recientemente se ha visto el rendimiento del Chat-GPT que ha obtenido puntuaciones aprobatorias en el Examen de Licencia Médica de Estados Unidos (USMLE). Esto ha desarrollado discusiones sobre el posible papel de la IA en la educación médica y la toma de decisiones complejas en entornos sanitarios. El Personal Review of Learning in Ob/Gyn (PROLOG), desarrollado por el American College of OBGYN (ACOG), constituye una herramienta estándar para los residentes que se están preparando para el examen anual del Council on Resident Education in OBGYN (CREOG) que sirve como certificación en su último año de residencia.<sup>6</sup>

Se propuso la realización del PROLOG por el ChatGPT-4 el cual respondió correctamente a 23 de las 50 preguntas del test teniendo un 46% del 80% mínimo para aprobación. Se destacan patrones específicos en la interpretación de la IA que dieron como resultado respuestas incorrectas: elegir la mejor intervención para el paciente; cuando todas las opciones eran correctas; establecer un diagnóstico cuando se le pidió que identificara cuál de las quejas del paciente era más grave o al interpretar complicaciones quirúrgicas o al evaluar imágenes asociadas. Cabe destacar que la IA pudo interpretar correctamente los exámenes POP-Q cuando se incorporaba a las preguntas.<sup>6</sup> Es importante destacar que aunque la IA tiene un gran potencial en la urología ginecológica, su implementación debe ser cuidadosamente evaluada y validada para asegurar su eficacia y seguridad antes de ser ampliamente adoptada en la práctica clínica.<sup>6</sup>

Otro campo importante es la falta o imperfección en la regulación legal, y sobre la protección de datos personales. Actualmente su implementación plantea una serie



de problemas legales, éticos y sociales que deben ser abordados.<sup>18</sup> En regiones de Europa existen regulaciones legislativas desde 2020, sin embargo los autores destacan la necesidad de una regulación más detallada para evitar vacíos legales que podrían obstaculizar los beneficios potenciales de la IA en el sistema de salud. Uno de los principales problemas legales es la responsabilidad por daños causados por la IA. Se discute la posibilidad de otorgar personalidad jurídica a la IA para definir claramente los derechos y responsabilidades, aunque esta idea aún es objeto de debate.<sup>18</sup>

La introducción de la IA en medicina también plantea cuestiones éticas, como la privacidad de los datos de los pacientes y la toma de decisiones automatizadas en tratamientos médicos, en los cuales puede existir margen de error por la falta de sensibilidad, por lo que es crucial desarrollar un marco ético que garantice el uso responsable de la IA. Mientras que socialmente, la IA puede transformar la relación entre pacientes y médicos, así como la percepción pública de la medicina, degradando la labor médica personal por una parte y deteriorando el apego a la terapéutica por otro.<sup>18</sup>

## **DISCUSIÓN**

La inteligencia artificial ha alcanzado un papel fundamental en la vida cotidiana, de una manera similar en el ámbito médico, en el área de la urología ginecológica presenta un gran avance respecto a otras especialidades, contando con el uso de la AI desde aplicaciones móviles, modelos de predicción o análisis de estudios diagnóstico para perfeccionamiento de la práctica médica.

Se han encontrado usos variados respecto al uso de la IA como la generación de imágenes en tiempo real o en formato virtual que permite mejorar y simplificar el ámbito quirúrgico implicando mejoría en la enseñanza y práctica pese a sus limitaciones como el costo y accesibilidad en los diferentes centros de salud. El apoyo diagnóstico mediante aplicaciones web o móviles se ha impulsado gracias a la facilidad para su acceso y uso, las cuales pueden ser utilizadas tanto por el personal médico y pacientes mejorando incluso la relación entre ellos. Destaca en este ámbito el uso de aplicaciones para el entendimiento del prolapso de órganos

pélvicos, el uso de calculadoras de riesgo enfocados a patologías pélvicas mediante algoritmos avanzados realizados con softwares sofisticados. El uso de de la IA para mejorar o incluso perfeccionar el uso de estudios como la urodinamia es un objetivo principal para que el uso de dichas tecnologías sea replicable en distintos centros urodinámicos. Una limitación de este trabajo fue la imposibilidad de acceder a las distintas aplicaciones que se detallan en esta redacción, un ejemplo importante fue la aplicación CeCe la cual pese a encontrarse en sistema IOs no fue posible descargar ya que, no está disponible para el territorio mexicano y de latinoamérica. Es importante detallar que de las aplicaciones encontradas y estudiadas todas fueron gratuitas y no hubo limitaciones para su acceso.

Aún existe un gran campo en el cual la IA podría mejorar las habilidades médicas, sin embargo, pese a contar con una gran cantidad de información y las grandes habilidades que es capaz de desarrollar, aún no es capaz de poder igualar el procesamiento mental del humano, aunque esta posibilidad podría completarse en varios años. El ámbito legal es otro detalle que limita el uso de IA, ya que pese a que en Europa hay avances, y en México existe una iniciativa que expide la ley para regulación ética de la IA, aún no hay una regulación efectiva para su uso, sin delimitarse correctamente lo adecuado e inadecuado de su uso en la medicina.

### **CONCLUSIÓN**

La inteligencia artificial se presenta como una extensión de nuestras habilidades en la práctica médica, logrando perfeccionar y facilitar la atención, el diagnóstico, tratamiento en las distintas ramas de la medicina, con un gran potencial de revolucionar el cuidado de la salud en el campo de la uroginecología. La IA puede ayudar a mejorar los resultados de los pacientes y reducir los costos a través de su capacidad para analizar grandes cantidades de datos y proporcionar recomendaciones personalizadas. La urología ginecológica presenta distintas áreas de oportunidad para que la aplicación y uso de la IA sea efectiva y en un tiempo cercano accesible para poder atender las necesidades de atención en la paciente

con afecciones que puedan ser atendidas por el médico uroginecologo, sin embargo, se requiere más investigación para maximizar estos beneficios en el futuro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Daykan, Y., & O'Reilly, B. A. (2023). The role of artificial intelligence in the future of urogynecology. *International Urogynecology Journal*, 34(8), 1663-1666. <https://doi.org/10.1007/s00192-023-05612-3>
2. Guerriero, S., Pascual, M., Ajossa, S., Neri, M., Musa, E., Graupera, B., Rodriguez, I., & Alcazar, J. L. (2021). Artificial intelligence (AI) in the detection of rectosigmoid deep endometriosis. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, 261, 29–33. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2021.04.012>
3. Seval, M. M., & Varlı, B. (2023). Current developments in artificial intelligence from obstetrics and gynecology to urogynecology. *Frontiers In Medicine*, 10. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1098205>
4. Sparwasser, P., Haack, M., Frey, L., Haferkamp, A., & Borgmann, H. (2021b). Virtual und Augmented Reality in der Urologie. *Der Urologe*, 61(2), 133-141. <https://doi.org/10.1007/s00120-021-01734-y>
5. Qureshi, A., Mathur, A., Alshiek, J., Shobeiri, S. A., & Wei, Q. (2021). Utilization of Artificial Intelligence for Diagnosis and Management of Urinary Incontinence in Women Residing in Areas with Low Resources: An Overview. *Open Journal Of Obstetrics And Gynecology*, 11(04), 403-418. <https://doi.org/10.4236/ojog.2021.114040>
6. Burgard, I., Altshuler, P., & Muffly, T. (2024). Performance of chatGPT on female pelvic medicine and reconstructive surgery PROLOG exam. *American Journal Of Obstetrics And Gynecology*, 230(4), S1237-S1238. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2024.02.146>
7. Zuluaga, L., Rich, J. M., Gupta, R., Pedraza, A., Ucpinar, B., Okhawere, K. E., Saini, I., Dwivedi, P., Patel, D., Zaytoun, O., Menon, M., Tewari, A., & Badani, K. K. (2024). AI-powered real-time annotations during urologic surgery: The future of training and quality metrics. *Urologic oncology*, 42(3), 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2023.11.002>

8. Van Oosterom, M. N., Van Der Poel, H. G., Navab, N., Van de Velde, C. J., & Van Leeuwen, F. W. (2018). Computer-assisted surgery. *Current Opinion In Urology*, 28(2), 205-213. <https://doi.org/10.1097/mou.0000000000000478>
9. Moawad, G., Tyan, P., & Louie, M. (2019). Artificial intelligence and augmented reality in gynecology. *Current Opinion In Obstetrics & Gynecology/Current Opinion In Obstetrics & Gynecology, With Evaluated MEDLINE*, 31(5), 345-348. <https://doi.org/10.1097/gco.0000000000000559>
10. Bentaleb, J., Larouche, M. Uso innovador de la inteligencia artificial en uroginecología. *Int Urogynecol J* 31 , 1287–1288 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00192-020-04243-2>
11. Sheyn, D., Chakraborty, N., Chen, Y. B., Mahajan, S. T., & Hijaz, A. (2023). Use of a Digital Conversational Agent for the Management of Overactive Bladder. *Urogynecology*, 30(6), 536-544. <https://doi.org/10.1097/spv.0000000000001428>
12. Johnson, C. M., Bradley, C. S., Kenne, K. A., Rabice, S., Takacs, E., Vollstedt, A., & Kowalski, J. T. (2024). Evaluation of ChatGPT for Pelvic Floor Surgery Counseling. *Urogynecology*, 30(3), 245-250. <https://doi.org/10.1097/spv.0000000000001459>
13. Hu, Q. et al. (2022) 'Medicine and Engineering Collaboration in urogynecology: A narrative review', *Gynecology and Pelvic Medicine*, 5, pp. 13–13. doi:10.21037/gpm-21-41.
14. Brandão, M., Mendes, F., Martins, M., Cardoso, P., Macedo, G., Mascarenhas, T., & Saraiva, M. M. (2024). Revolutionizing Women's Health: A Comprehensive Review of Artificial Intelligence Advancements in Gynecology. *Journal Of Clinical Medicine*, 13(4), 1061. <https://doi.org/10.3390/jcm13041061>
15. Tanos, P., Yiangou, I., Prokopiou, G., Kakas, A., & Tanos, V. (2024). Gynaecological Artificial Intelligence Diagnostics (GAID) GAID and Its Performance as a Tool for the Specialist Doctor. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 12(2), 223. <https://doi.org/10.3390/healthcare12020223>

16. Eun, S. J., Kim, J., & Kim, K. H. (2021). Applications of artificial intelligence in urological setting: a hopeful path to improved care. *Journal of exercise rehabilitation*, 17(5), 308–312. <https://doi.org/10.12965/jer.2142596.298>
17. Rotem, R., Galvin, D., Daykan, Y., Mi, Y., Tabirca, S., & O'Reilly, B. A. (2024). Revolutionizing urogynecology: Machine learning application with patient-centric technology: Promise, challenges, and future directions. *European Journal Of Obstetrics, Gynecology, And Reproductive Biology/European Journal Of Obstetrics & Gynecology And Reproductive Biology*. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2024.07.009>
18. Anishchenko, Mykhailo A., Gidenko, Ievgen, Kaliman, Maksym, Polyvaniuk, Vasyl, & Demianchuk, Yurii V.. (2023). Artificial Intelligence in Medicine: Legal, Ethical and Social Aspects. *Acta bioethica*, 29(1), 63-72. <https://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2023000100063>
19. Mi, Y., Rotem, R., Daykan, Y., O'Reilly, BA, Tabirca, S. (2024). PHPlace: una nueva perspectiva para el manejo del prolapso de órganos pélvicos a través de aplicaciones móviles. En: Cunha, A., Paiva, A., Pereira, S. (eds) *Comunicación móvil inalámbrica y atención médica. MobiHealth 2023. Apuntes del Instituto de Ciencias de la Computación, Informática Social e Ingeniería de Telecomunicaciones*, vol. 578. Springer, Cham. [https://doi.org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/978-3-031-60665-6\\_29](https://doi.org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/978-3-031-60665-6_29)
20. Jelovsek Eric J., Annalisa Piccorelli. (2015). Prediction Models for Postpartum Urinary and Fecal Incontinence in Primiparous Women. *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery*, 21(1), 38. <https://doi.org/10.1097/spv.00https://doi.org/10.1097/spv.0000000000001710000000000000171>
21. DynaMed | EBSCO. (s. f.). EBSCO Information Services, Inc. | [www.ebsco.com](https://www.ebsco.com). <https://www.ebsco.com/clinical-decisions/dynamed-solutions/dynamed>.
22. TOUCH SURGERY. <https://www.touchsurgery.com/cookies>
23. Cleveland Clinic homepage. (s. f.). Cleveland Clinic. <http://my.clevelandclinic.org/>
24. IBM - United States. (s. f.). <https://www.ibm.com/>
25. Home page. (s. f.). Atomwise. <https://www.atomwise.com/>

26. Sheyn, D., Ju, M., Zhang, S., Anyaeche, C., Hijaz, A., Mangel, J., Mahajan, S., Conroy, B., El-Nashar, S., & Ray, S. (2019). Development and Validation of a Machine Learning Algorithm for Predicting Response to Anticholinergic Medications for Overactive Bladder Syndrome. *Obstetrics And Gynecology (New York. 1953. Online)/Obstetrics And Gynecology, 134(5)*, 946-957. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000003517>
27. Uroclínica en Centro Médico Teknon recibe el premio a un estudio de Inteligencia Artificial en el Congreso de la Sociedad Internacional de Continencia. (s. f.). Centro Médico Teknon. <https://www.teknon.es/es/actualidad/noticias/uroclinica-centro-medico-teknon-recibe-premio-estudio-intel>
28. Knorr, Jacob & Werneburg, Glenn. (2024). Machine Learning and Artificial Intelligence to Improve Interpretation of Urodynamics. *Current Bladder Dysfunction Reports*. 19. Doi: 1-10. 10.1007/s11884-023-00734-2.

#### **Conflicto de intereses**

Los autores indican que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

**Con certificación de:**

