

Inteligencia Artificial y Nutrición, aliadas para lograr estilos de vida saludables

Artificial Intelligence and Nutrition, allies to achieve healthy lifestyles

^a*Maria Fernanda Negrete-Téllez*, ^b*Trinidad Lorena Fernández Cortés*, ^c*Zuli Guadalupe Calderón Ramo*, ^d*Araceli Ortiz Polo*

Abstract:

Nowadays, artificial intelligence is a tool in continuous innovation, based on emulating human abilities such as learning, intelligence, reasoning, and perception. Thanks to the great utility of these tools, AI has permeated a large number of areas, including nutrition. Given the above, through a bibliographic review, this article addresses the main applications of AI in nutrition, as well as their usefulness in achieving positive changes in users' lifestyles. These applications include nutritional care, food analysis, nutritional treatment and monitoring of chronic degenerative diseases, body weight control, and diet personalization. However, considering the current situation, it is not yet possible to recommend these technologies as the sole method for receiving nutritional care, so their use must be accompanied by the supervision, accompaniment, and monitoring of a specialist in the area to ensure optimal treatment.

Keywords:

Artificial intelligence, nutrition, health, nourishment

Resumen:

En la actualidad, la inteligencia artificial es una herramienta en continua innovación, basada en emular habilidades humanas como el aprendizaje, la inteligencia, el razonamiento y la percepción. Gracias a su gran utilidad de dichas herramientas, la IA ha permeado en una gran cantidad de áreas, incluyendo la nutrición. Con base en lo anterior, mediante una revisión bibliográfica, el artículo aborda las principales aplicaciones de la IA en la nutrición, así como la utilidad de estas mismas para lograr cambios positivos en el estilo de vida de los usuarios, siendo estas la atención nutricional, análisis de alimentos, tratamiento nutricio y monitoreo de enfermedades crónico degenerativas, control del peso corporal y personalización de las dietas. Sin embargo, considerando el panorama actual aún no es posible recomendar estas tecnologías como método único para recibir atención nutricia, por lo que su uso se debe acompañar de la supervisión, acompañamiento y monitoreo de un especialista en el área para garantizar un tratamiento óptimo.

Palabras Clave:

Inteligencia artificial, nutrición, salud, alimentación

Introducción

El abrupto avance de la tecnología que se ha dado en los últimos años es algo que sin duda, ha tenido una gran serie de efectos positivos en distintas aplicaciones en todas las áreas de conocimiento. La inteligencia artificial (IA) es un concepto utilizado por primera vez en el año 1956 con el fin de describir una área de la informática que

agrupa diversos sistemas enfocados en llevar a cabo tareas que tradicionalmente requerirían habilidades humanas como el aprendizaje, la inteligencia, el razonamiento y la percepción para poder ser completadas. [1] [2]

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, México, <https://orcid.org/0009-0009-7568-4631>, Email: fer5775@outlook.com

^b Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, México, <https://orcid.org/0000-0002-1639-8733>, Email: fernandez@uaeh.edu.mx

^c Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, México, <https://orcid.org/0000-0002-0263-6067>, Email: zramos@uaeh.edu.mx

^d Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, México, <https://orcid.org/0000-0001-5561-2221>, Email: araceli_ortiz4208@uaeh.edu.mx

En el ámbito de las ciencias de la salud y específicamente en la nutrición, la IA ha permeado progresivamente y en la actualidad, ha llegado a convertirse en una poderosa herramienta al igual que en un área de oportunidad actual y a futuro. La IA debe ser empleada para la corrección del acelerado cambio de patrones alimentarios que hoy viven las sociedades urbanas y cosmopolitas, que presentan como consecuencias, deterioro en la calidad nutricional y afectaciones al estado de salud general en todas las etapas de la vida. [3] Esta moderna tecnología proporciona distintas estrategias que ofrecen soluciones innovadoras para monitorear, analizar y gestionar diversos aspectos de la salud y el bienestar. [1]

La IA y sus aplicaciones, están transformando los campos de desempeño profesional del nutriólogo al hacer más eficiente el procesamiento y análisis de información e incluso logrando proponer estrategias de tratamiento, así como predecir los resultados que se obtendrán, y con ello, hacer más eficiente la atención nutricia, dando como resultado mejorar progresivamente el estado de salud poblacional, ayudando en la toma de decisiones sobre la alimentación saludable a partir de la información científica. [4] [5]

El objetivo de esta investigación, es mostrar cómo la IA está logrando que las personas puedan corregir y mejorar sus hábitos alimentarios por medio de dispositivos móviles, aplicaciones, asistentes virtuales, entre otras herramientas de sistemas expertos, donde se puede dar un seguimiento interactivo y en tiempo real sobre los alimentos que se deben de consumir para la elaboración de dietas personalizadas, monitoreo de patrones alimentarios, recomendaciones de actividad física, así como parámetros bioquímicos, biomecánicos e incluso genéticos.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática en buscadores científicos como: "PubMed" "ScienceDirect", "Web of Science" y "Scopus" utilizando funciones de búsqueda avanzadas, ingresando en el cuadro de búsqueda "(Artificial intelligence) AND (nutrition)" obteniendo 15,282 resultados, los cuales fueron filtrados al indicar que en el título, resumen o palabras clave se debían encontrar los mismos términos que se ingresaron al cuadro de búsqueda, así como tomar en cuenta únicamente a aquellos publicados entre el 2020 y 2025, incluidas a áreas temáticas como: "Medicine and Dentistry", "Biochemistry, genetics and molecular biology" y "Nursing and health professions". Con lo anterior se obtuvo un total de 347 publicaciones, de las cuales 107 artículos fueron

seleccionados tras leer sus resúmenes y haber cumplido con el eje temático de la presente investigación.

Posteriormente, se recopilaron artículos investigados de forma manual con los motores de búsqueda como "Google Scholar", "DOAJ" y Repositorios Universitarios.

Resultados

Aplicaciones de la IA en Nutrición

Atención Nutricional

En la consulta nutricia, es primordial brindar una atención integral que incluya la evaluación, diagnóstico y planteamiento personalizado de intervención, pues es de esta manera que se logra abordar a profundidad la situación del paciente obteniendo resultados positivos a largo plazo. [1]

Gracias a la integración de algoritmos capaces de analizar la información del paciente, la cual es comparada con bases de datos internacionales, la IA es capaz de encaminar y sugerir la toma de decisiones en la atención nutricional para que el experto en nutrición pueda confirmar diagnósticos tratamientos y seguimientos personalizados, integrado al paciente principalmente al aprendizaje de su autocuidado con apoyo de tecnologías de vanguardia.

Con el uso y aplicación de la IA en la atención nutricia, es posible apreciar ventajas y áreas de oportunidad, tanto para el nutriólogo como para el paciente; El nutriólogo se beneficia al poder realizar de forma automática acciones que usualmente le tomarían una gran cantidad de tiempo dado que la IA permite reducir significativamente el tiempo de atención sin verse mermada la calidad, lo cual potencialmente podría facilitarle a una mayor cantidad de personas el acceso a servicios nutricionales; Al paciente, le favorece el ser partícipe activo de su tratamiento al observar los avances o metas alcanzadas y con ello obtener motivación para mejorar progresivamente su estado de salud. [6]

Antropometría

La toma de mediciones antropométricas es primordial en el tratamiento nutricio, ya que brinda información cuantitativa con la que posteriormente se pueden efectuar evaluaciones, identificar factores de riesgo y llegar a un diagnóstico, datos con los cuales se encamina el tratamiento nutricio. Algunas limitantes que se presentan asiduamente al realizar esta actividad, son los errores metodológicos por parte de aquel que toma las mediciones, la falta de tiempo en consulta y las ocasiones en las que tener contacto de manera directa con el paciente se ve imposibilitado por distintas

situaciones, pueden afectar el diagnóstico y posterior tratamiento. [7]

Actualmente se encuentran en desarrollo una serie de sistemas expertos capaces de realizar evaluaciones, así como de emitir conclusiones sobre el estado de salud mediante la visualización fotográfica de elementos como las características morfológicas faciales [8], procesamiento de siluetas y de la imagen corporal en 3D capaces de determinar volúmenes y circunferencias corporales, con lo que se facilita la evaluación corporal, éstas tecnologías hoy ya son aplicables sobre todo en personas de la tercera edad, donde los cambios faciales indican especialmente pérdida de masa muscular.[9] [10]

Interpretación de estudios

Los análisis bioquímicos son una herramienta que se puede emplear durante la atención nutricia para enriquecer los datos con los que se cuentan y con ello ampliar el panorama que se tiene respecto al estado de salud del paciente.

Al aplicar la IA en esta área es posible reducir el tiempo empleado en realizar la interpretación de resultados, ya que mediante sistemas de máquina de vectores de soporte, es posible efectuar comparaciones entre los valores que se tienen y las bases de datos, procediendo con un análisis de los resultados. Con esto es posible reducir además aquellos posibles fallos de interpretación de resultados, asegurando la detección certera de factores de riesgo, contribuyendo de esta manera a la elaboración de diagnósticos tempranos. [1]

Elaboración de planes de alimentación

Como se ha mencionado anteriormente, la personalización del tratamiento nutricional es fundamental para obtener efectos favorables, esto se ve exacerbado en la elaboración de planes de alimentación, en los que se debe aplicar la personalización, adaptándose a costumbres, estilos de vida y preferencias al mismo tiempo que se lleva un abordaje nutricional para favorecer el estado de salud.

Actualmente, la IA ya ofrece tecnologías capaces de analizar bases de datos para plantear una dieta adecuada, así como predicción de los resultados, basado en individuos con perfiles similares al consultante. [6]

La cantidad y variedad de datos que recolecta la IA del paciente depende de la complejidad de esta, así como de la especificidad que tendrán los resultados, ya que se observa desde aquellas inteligencias que solo toman datos de sexo, edad, peso y talla del individuo para realizar recomendaciones de ingesta diaria y alimentos, hasta aquellas que cada vez logran ser más personalizadas, tomando en cuenta antecedentes

médicos, preferencias, hábitos de actividad física, e incluso monitoreos en tiempo real, por ejemplo, analizando los datos obtenidos por un smart watch y recomendando un alimento posentreno que asegure la mejor recuperación. [11] [12]

Análisis de alimentos

La determinación de la composición nutricional de los alimentos juega un papel fundamental en la consulta nutricional permitiendo realizar un seguimiento y evaluación de la ingesta del paciente,[13] sin embargo, los métodos tradicionales para analizar el contenido de la dieta de un paciente como lo es el recordatorio de 24 h, en el cual se le pide al paciente que registre todos los alimentos y cantidades que haya consumido durante un día, dichos datos son entregados a profesionales entrenados en nutrición humana y se realiza el cálculo de energía y nutrientes, éste proceso toma un promedio de 1 hora en realizarse. [14] [15]

En métodos como el anteriormente mencionado, es frecuente la existencia de sesgos significativos, ya que si bien se considera un método cuantitativo, depende de aspectos variables como lo son la memoria del paciente, su estimación propia de las porciones u otros comportamientos que alteran el resultado final, como una mayor tendencia de omitir registrar comidas por parte de individuos que padecen obesidad o trastornos de la conducta alimentaria. [15] [16]

Mediante lo que se conoce como Deep Learning o aprendizaje profundo, se han desarrollado tecnologías compuestas de complejas redes neuronales artificiales capaces de lograr un aprendizaje automático, siendo el reconocimiento fotográfico de imágenes el que mayor funcionalidad tiene en el ámbito de determinar la composición de nutrientes, dicha tecnología funciona al recibir una fotografía de un alimento o platillo para posteriormente ejecutar un análisis de comparación acorde a las bases de datos empleadas para el entrenamiento de la IA, identificando factores como los ingredientes, porciones y métodos de preparación para finalmente ser capaz de determinar las kilocalorías y nutrientes contenidos en los alimentos.[17]

Sin embargo, a pesar de la practicidad que promete el reconocimiento fotográfico, aún se presentan diversas limitaciones, ya que en la actualidad el grado de precisión de los programas desarrollados hasta el momento es muy variable dependiendo de las bases de datos usadas, además de existir un sesgo en los cálculos cuando se les pide a los programas que analicen preparaciones de otros países y culturas completamente distintos a aquellos con los que fueron entrenados. [18] [19] A pesar de esto, una vez superadas las limitaciones, las IAs con estas

funciones suelen ser prometedoras, y sería más accesible para las personas el ser conscientes del contenido de sus alimentos, así como facilita al nutriólogo, el monitoreo y evaluación de la ingesta de los pacientes.

Industria alimentaria

Dentro de la industria alimentaria, la IA ofrece beneficios sustanciales en la optimización de procesos, la reducción de desperdicios y la verificación del cumplimiento de las normas de seguridad alimentaria.

Distintas tecnologías y sistemas mediante el empleo de redes neuronales artificiales, efectúan tareas capaces de detectar problemas en la calidad del producto implementando análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), analizando factores como fluctuaciones de temperatura y humedad durante el almacenamiento, evaluar características sensoriales, [20] así como marcadores químicos para posteriormente sugerir medidas correctivas en los procesos, en cuanto a la predicción para modificación de tiempos de procesamiento, cambios de temperaturas, modificaciones en la composición nutrimental, desarrollo de nuevos productos, entre otros factores.[21]

Estos desarrollos tecnológicos al ser masificados tienen el potencial de mejorar significativamente el sistema alimentario a nivel mundial, favoreciendo la eficacia, seguridad y sostenibilidad.

Tratamiento nutricio y monitoreo de enfermedades crónico degenerativas

Una de las grandes contribuciones en cuanto a la IA aplicada en nutrición personalizada es que los algoritmos ayudan a comprender y predecir mejor las interacciones complejas y no lineales entre los datos relacionados con la nutrición y los resultados de salud, especialmente cuando es necesario estructurar e integrar grandes cantidades de datos. [22]

- *Decision Support Systems (DSS)*: Son sistemas informáticos empleados para proporcionar apoyo, en el proceso de toma de decisiones, mediante la estimación, clasificación, la evaluación y/o la comparación de alternativas basadas en estimaciones de los valores de dichas variables.

En el área de la salud y nutrición es posible adaptar metodologías similares para identificar factores de riesgo asociados a diversas patologías y padecimientos, facilitando así el diagnóstico y la intervención temprana al asistir

a los profesionales de la salud en la toma de decisiones.

Además, gracias al acelerado avance tecnológico de la IA, es posible optimizar los procesos de mejora de un DDS, tras la introducción de nuevos datos mediante técnicas como el aprendizaje por refuerzo, aumentando de esta manera la eficacia y viabilidad de los sistemas. [23]

- *Tecnologías de Predicción de Resultados*

El uso de la IA para predecir resultados clínicos es un campo dinámico y en rápida evolución, con la aparición de nuevos métodos y aplicaciones. Existen distintos enfoques de aprendizaje automático, tales como los métodos de árboles de decisión aleatoria (Random forest), técnicas de aprendizaje profundo, redes neuronales profundas multicapa, las cuales ofrecen capacidades avanzadas para crear predicciones precisas a partir de datos multimodales con las que son entrenadas y retroalimentadas.

Los métodos proporcionados por la IA permiten aumentar aceleradamente nuestra capacidad para predecir con cada vez más exactitud y fiabilidad resultados clínicos que antes eran difíciles de analizar tomando en cuenta todas las variables que se puedan presentar. [24]

Gracias a la implementación de estas herramientas se han logrado avances e innovaciones en constante evolución en distintas áreas del tratamiento de enfermedades, tales como prevención y tratamiento de enfermedades cardiológicas [25] [26], Predicción de aparición y diagnóstico de enfermedad inflamatoria intestinal [27], cribado, clasificación, predicción, prevención y tratamiento integral de la diabetes, así como sus complicaciones [28] [29] [30], tratamiento nutricio de insuficiencia renal [31].

Control del peso corporal

A nivel global se ha producido un fenómeno de continuo aumento de la prevalencia del sobrepeso y obesidad, los cuales a su vez, están correlacionados con las cifras de enfermedades crónico degenerativas, lo que convierte a la obesidad en una severa problemática de salud a nivel personal y poblacional. [32]

Según cifras de la OMS, desde 1990 la obesidad en adultos se ha duplicado y en adolescentes se ha cuatriuplicado, en el 2022, el 43% de las personas mayores de 18 años tenían sobrepeso y el 16% obesidad. [33]

Es por esto que distintas organizaciones, empresas y gobiernos se encuentran frecuentemente buscando o desarrollando diversas estrategias que puedan ofrecer una solución a la problemática mundial que se presenta y en la actualidad se explora ampliamente cuales pueden ser las aplicaciones de la IA en esta área, ya que el control del peso es hasta ahora lo más estudiado en lo referente a la nutrición.

Una de los principales campos de estudio para el tratamiento de la obesidad se basa en el desarrollo de algoritmos capaces de llevar a cabo análisis del estilo de vida y estado de salud del paciente, esto mediante la recabación de una serie de datos dependiendo del programa, entre los cuales se puede encontrar edad, sexo, estatura, peso, índice de masa corporal, métricas de composición corporal, historial médico y registros de hábitos alimenticios, así como de actividad física. Una vez ingresada la información el programa previamente entrenado y basado en Machine learning ejecuta un análisis para darle al usuario retroalimentación sobre opciones más saludables de preparaciones culinarias, cambio de hábitos alimenticios e incluso recomendaciones de actividad física. [34] El enfoque de este tipo de intervención se basa en la nutrición personalizada, ya que el fin esperado es que las recomendaciones hechas por los programas se adapten a las características y necesidades personales de cada usuario, logrando potencialmente un mayor impacto positivo sobre la salud de la persona a largo plazo. [32]

Los *Chatbots* son programas informáticos entrenados mediante IA para poder sostener una conversación por texto con el usuario. En el área de la nutrición y específicamente del control de peso corporal se estudia la posible utilidad de los chatbots para interactuar con los pacientes para brindar recomendaciones y asistir en la resolución de dudas de manera accesible y sin algunas de las limitantes que se tienen al interactuar con un nutricionista, como lo son el factor económico, el tiempo de atención o la disponibilidad de horarios. [32] [35] Los estudios realizados por Kaur R, et al. [11] y Brown C, et al. [36] desarrollaron y evaluaron la eficacia de distintos modelos de Machine Learning en cuanto a su capacidad para predecir el desarrollo de obesidad, así como de la pérdida de peso que tendrá una persona mediante recibir información de su estado inicial en cuanto a características físicas y hábitos alimenticios, teniendo resultados favorables al poder predecir la pérdida de peso del 93% de los participantes

Personalización de la dieta

Microbiota

La alimentación es un modulador determinante de la microbiota intestinal, la cual se compone del conjunto de

microorganismos que habitan el intestino cumpliendo la función de digerir compuestos tales como ácidos grasos de cadena corta, polifenoles y vitaminas produciendo de esta manera distintos metabolitos, los cuales, a su vez cumplen funciones determinantes para mantener un estado de salud óptimo, regulando el sistema inmune y el metabolismo. [4]

Aunado a lo anterior, cuando se presenta un estado de disbiosis esto actúa como factor de riesgo para el desarrollo de diversas enfermedades y padecimientos, tales como obesidad, diabetes Mellitus tipo II, cáncer colorectal, enfermedad inflamatoria intestinal (EII), alteraciones cardíacas y neuronales, entre otros. [37]

Sin embargo, a pesar de ser altamente reconocido e identificado el papel crucial que juega la microbiota intestinal en el estado de salud, el análisis de esta misma por medio de los métodos tradicionales es altamente complejo, requiriendo de vasto tiempo, equipo y personal especializado, para poder evaluar la diversidad de cepas de microorganismos, además de tener un alto costo. [32]

Mediante el desarrollo de sistemas de análisis entrenados con IA, se ha vuelto posible llevar a cabo eficientemente la evaluación del enterotipo de un individuo, ya que mediante una muestra de materia fecal se realizan pruebas de secuenciación genética de los microorganismos con el fin de identificar el perfil taxonómico que permitan clasificar a los organismos habitantes del intestino según su género. [33]

Una vez obtenida y procesada la información genética de microorganismos obtenida de la muestra, se analizan otros factores como características del paciente en cuanto a edad, sexo, y peso, así como hábitos alimenticios y de estilo de vida. Con base en dicha información los algoritmos pueden efectuar análisis predictivos detectando factores de riesgo actuales estableciendo correlaciones entre hábitos y proporciones de microorganismos presentes, plantear un diagnóstico, así como la planificación del tratamiento de enfermedades asociadas con un estado de disbiosis intestinal, proponiendo un tratamiento de acciones correctivas. [39] [40]

En pruebas piloto de distintos programas, se ha logrado que estos proponiendo dietas personalizadas para mejorar el microbioma, así como plantear nuevas combinaciones de cepas probióticas o sintetizar ciertos probióticos mediante biología sintética. [37] [40]

Nutriogenómica

La bioinformática es la disciplina encargada de aplicar las ciencias informáticas para recopilar, almacenar y analizar datos biológicos como lo son secuencias de ADN, por lo

que la integración de IA proporciona herramientas útiles para manejar grandes conjuntos de datos biológicos y genómicos.

Los algoritmos pueden utilizarse para analizar dichos conjuntos de datos con el fin de identificar patrones para posteriormente extrapolarlos a la nutrigenómica encontrando correlaciones entre la alimentación habitual del individuo y el genoma, generando de esta manera modelos de predicción de resultados con el fin de llegar a formular recomendaciones dietéticas personalizadas basadas en el perfil genético de un individuo, tomando en cuenta variaciones genéticas.^[5] Dichas recomendaciones obtenidas son asociadas a reducir potencialmente el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas a las cuales el paciente tuviese predisposición genética, favoreciendo su calidad y esperanza de vida a largo plazo.

Por lo tanto, la bioinformática como la IA pueden combinar información genómica, evaluaciones nutricionales, factores de estilo de vida y datos de salud para crear una nutrición altamente personalizada, favoreciendo la obtención de mejores resultados al prevenir y tratar enfermedades nutricionalmente.^[41]

Ventajas y desventajas de la IA en la nutrición

Ventajas

- En población joven se ha observado un efecto positivo en el cambio de hábitos en cuanto a alimentación y actividad física al utilizar aplicaciones móviles, las cuales emplean diversas técnicas de cambio de comportamiento^[42]
- Sistemas como las aplicaciones móviles de monitoreo ofrecen a los usuarios una opción práctica y accesible para llevar un seguimiento de su estado de salud.^[43]
- Optimizar la evaluación del estado nutricional maximizando la eficiencia, al reducir el tiempo de atención, así como los errores sistemáticos en los procedimientos.^[22]

Desventajas

- En la actualidad, la mayoría de desarrollos se enfocan principalmente en la obesidad, pérdida de peso y control de diabetes, por lo que aún no es posible llevar un control integral que considere todos los posibles padecimientos de un individuo.^[43]
- Hasta el momento programas como chatbots disponibles en el mercado aún no han alcanzado su máximo potencial y frecuentemente

presentan errores al momento de elaborar planes de alimentación y recomendaciones, al dar respuestas superficiales sin tomar en cuenta toda la información individual, errores al calcular micronutrientes de un alimento, recomendaciones erróneas de porciones de alimentos y respuestas confusas.^[44]

- Hasta el momento este tipo de plataformas no toma en cuenta otros factores como la cultura y el estilo de vida, por lo que si bien puede facilitar el acceso y comprensión de información y recomendaciones sobre temas especializados, en la actualidad no se encuentra disponible una plataforma que sea completamente viable y confiable para usarse como única herramienta de atención nutricia.^[45]
- Debido a variaciones en las poblaciones objetivo y de las plataformas, no se ha logrado un apego total generalizado en cuanto al uso constante a largo plazo de las plataformas que emplean IA, por lo que se obstaculiza lograr y medir el impacto sobre el estado de salud de las personas.^[46]
- En la actualidad, aún no se cuenta con consensos para la recopilación y procesamiento estandarizados de la información.
- Inexistencia de estándares específicos que permitan garantizar la fiabilidad de los métodos de procesamiento, así como consideraciones éticas en torno a la privacidad de los datos.^[47]

Discusión

La IA puede ser una herramienta que cumpla la función de ser un primer acercamiento para aquellas personas que cuenten con conocimientos nulos o escasos de temas relacionados a la nutrición, permitiéndoles recibir educación nutricional de manera accesible, sintetizada, rápida y simplificada, al ser más comprensible que aquella información compleja que se encuentra actualmente por otros métodos de búsqueda. Además, según sea la herramienta que se use, puede ser capaz de brindar algunas recomendaciones y un seguimiento del estado de salud y nutrición con cierto grado de personalización.^[48]

Sin embargo, la IA se encuentra en un momento de constante y acelerada evolución, por lo que es seguro decir que aún no se ha llegado a descubrir y mucho menos emplear todo su potencial. Dado lo anterior y considerando el panorama actual es fundamental que no se empleen estas tecnologías como método único de recibir atención nutricia, sin contar con la supervisión, acompañamiento y monitoreo de un especialista en el área de manera real.

Conclusiones

La IA y sus aplicaciones en la nutrición, apoyan al cambio de hábitos y estilos de vida saludables de las personas, ofreciendo soluciones adaptables, individualizadas y accesibles. Estas tecnologías son bien aceptadas por la población por lo que pueden ser autoempleadas, sin embargo, lo correcto es que sean sugeridas y guiadas por un nutriólogo capacitado, el cual, también se ve beneficiado al reducir los tiempos de atención, se mantiene actualizado y se le facilitar la observación, control y seguimiento de los objetivos planteados de cada paciente, con la finalidad primordial de mejorar el estado de salud y la calidad de vida.

Referencias

- [1] Bond A, Mccay A, Lal S. Artificial intelligence & clinical nutrition: What the future might have in store. Clin Nutr ESPEN [Internet] 2023 [Consultado enero 2025]; 57: 542-549. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2023.07.082>
- [2] Porcelli, A. La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos Derecho glob [Internet] 2020 [Consultado enero 2025]; 6(16): 49-105. Disponible en: <https://derechoglobal.cuchd.udg.mx/index.php/DG/article/view/286>
- [3] Ibarra L. Review: Transición Alimentaria en México. Razón y Palabra [Internet] 2016 [Consultado enero 2025];20(94): 162-179. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199547464012>
- [4] Theodor T, Nfor K, Kim J, Kim H. Applications of Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning in Nutrition: A Systematic Review. Nutrients [Internet] 2024 [Consultado enero 2025]; 16(7):1073. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu16071073>
- [5] Detopoulou P, Voulgaridou G, Moschos P, Levidi D, Anastasiou T, Dedes V, et al. Artificial intelligence, nutrition, and ethical issues: A mini-review. Clin Nutr Open Sci [Internet] 2023 [Consultado enero 2025]; 50: 46-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nutos.2023.07.001>
- [6] Sharma S, Gaur S. Optimizing Nutritional Outcomes: The Role of AI in Personalized Diet Planning. IJRPS [Internet]. 2024 [Consultado febrero 2025]; 15(2): 107–116. Disponible en: <https://doi.org/10.36676/jrps.v15.i2.15>
- [7] Theodore T, Kim H, Kim J. Digital Anti-Aging Healthcare: An Overview of the Applications of Digital Technologies in Diet Management. J Pers Med [Internet]. 2024 [Consultado abril 2025]; 14(3):254. Disponible en: [10.3390/jpm14030254](https://doi.org/10.3390/jpm14030254)
- [8] Tay W, Quck R, Kaur B, Lim J, Henry C. Use of facial morphology to Determine Nutritional Status in Older Adults: Opportunities and Challenges. JPHS [Internet] 2022 [Consultado febrero 2025]; 8(7): e33478. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/33478>
- [9] Bonilla D, Daga R, Gamero A, Pérez A, Pérez É, Pérez P, et al. Aplicaciones de la inteligencia artifical en la nutrición y dietética: Más allá de los asistentes virtuales. Rev Esp Nutr Hum Diet. [Internet] 2023 [Consultado febrero 2025]; 27(4): 250-2. Disponible en: <https://doi.org/10.14306/renhyd.27.4.2054>
- [10] Sobhiyeh S, Dunkel A, Dechenaud M, Mehrnezhad A, Kennedy S, Shepherd J, et al. Digital anthropometric volumes: Toward the development and validation of a universal software. Med Phys. [Internet] 2021 [Consultado febrero 2025];48(7):3654-3664. Disponible en:<https://doi.org/10.1002/mp.14829>
- [11] Kaur R
- Kumar R, Gupta M. Predicting risk of obesity and meal planning to reduce the obese in adulthood using artificial intelligence. Endocrine [Internet]. 2022 [Consultado marzo 2025]; 78: 458–469. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12020-022-03215-4>
- [12] Abeltino A, Riente A, Bianchetti G, Serantoni C, De Spirito M, Capezzone S, et al. Digital applications for diet monitoring, planning, and precision nutrition for citizens and professionals: a state of the art. Nutr Rev. [Internet] 2025 [Consultado febrero 2025]; 83(2):e574-e601. Disponible en: [10.1093/nutrit/nuae035](https://doi.org/10.1093/nutrit/nuae035)
- [13] Shonkoff E, Copeland K, Pei X, Chung M, Kamath S, Panetta K, Hennessy E. The state of the Science on Artificial Intelligence-Based Dietary Assessment Methods That Use Digital Images: A Scoping Review [Internet] 2022 [Consultado marzo 2025]; 6(1):534. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/cdn/nzac077.037>
- [14] Aedo, M. Recordatorio de 24 horas de consumo de alimentos como instrumento para estimar el total de equivalentes de alimentos consumidos al día y el total de equivalentes de cada grupo de alimentos por densidad de energía: un ejercicio de validación. REDNUTRICION [Internet] 2015 [Consultado enero 2025]; 6(16): 117-121. Disponible en: <https://edn.issste.gob.mx/Imagenes/Biblioteca/Rev/REDN2015616117121.pdf>
- [15] Chotwanvirat P, Prachansuwan A , Sridonpai P, Kriengsinyo W. Advancements in Using AI for Dietary Assessment Based on Food Images: Scoping Review. [Internet] 2024 [Consultado febrero 2025]; 26:e51432. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/51432>
- [16] Morgenstern J, Rosella L, Costa A, Souza R, Anderson L. Perspective: Big Data and Machine Learning Could Help Advance Nutritional Epidemiology. Adv Nutr. [Internet] 2021 [Consultado febrero 2025]; 12(3):621-631. Disponible en:<https://doi.org/10.1093/advances/nmaa183>
- [17] Zheng J, Wang J, Shen J, An R. Artificial Intelligence applications to measure food and nutrient intakes: Scoping review. J. Med. Internet Res. [Internet] 2024 [Consultado enero 2025]; 26: e54557. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/54557>
- [18] Chotwanvirat P, Prachansuwan A, Sridonpai P, Kriengsinyo W. Automated artificial Intelligence-Based Thai Food Dietary Assessment System: Development and Validation. Curr. Dev. Nutr. [Internet] 2024 [Consultado Marzo 2025]; 8(5): 102154. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.102154>
- [19] Shonkoff E, Copeland K, Pei X, Chung M, Kamath S, Panetta K, Hennessy E. The state of the science on Artificial Intelligence-Based Dietary Assessment Methods That Use Digital Images: A Scoping Review. Curr. dev. nutr. [Internet] 2022 [Consultado febrero 2025]; 6 (1):534. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/cdn/nzac077.037>
- [20] Cui Z, Qi C, Zhou T, Yu Y, Wang Y, Zhang Z, et al. Artificial intelligence and food flavor: How AI models are shaping the future and revolutionary technologies for flavor food development. Compr Rev Food Sci Food Saf [Internet] 2025 [Consultado marzo 2025]; 24(1):e70068. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70068>
- [21] Zatsu V, Shine A, Tharakan J, Peter D, Ranganathan T, Alotaibi S, et al. Revolutionizing the food industry: The transformative power of artificial intelligence-a review. Food Chem: X [Internet] 2024 [Consultado marzo 2025]; 24(30): 101867. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101867>
- [22] Bonilla D, Daga R, Gamero A, Pérez A, Pérez É, Pérez P, et al. Aplicaciones de la inteligencia artifical en la nutrición y dietética: Más allá de los asistentes virtuales. Rev Esp Nutr Hum Diet. [Internet]. 2023 [Consultado febrero 2025]; 27(4):250-252. Disponible en: <https://doi.org/10.14306/renhyd.27.4.2054>
- [23] Janssen S, Bouzembrak Y, Tekinerdogan B. Artificial intelligence in malnutrition: a systematic review. Advances in Nutrition [Internet] 2024 [Consultado marzo 2025]; 15(19): 101867. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2024.100264>
- [24] Pettit R, Fullem R, Cheng C, Amos C. Artificial intelligence machine learning, and deep learning for clinical outcome prediction. Emerg. Top.

- Life Sci. [Internet] 2021 [Consultado enero 2025]; 5 (6): 729-745. Disponible en: <https://doi.org/10.1042/ETLS20210246>
- [25] Sherbini A, Rosenson R, Rifai M, Hassan H, Wang Z, Virani S et al. Artificial intelligence in preventive cardiology. *Prog Cardiovasc Dis.* [Internet] 2024 [Consultado marzo 2025]; 84: 76-89 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2024.03.002>
- [26] Muse E, Topol E. Transforming the cardiometabolic disease landscape: Multimodal AI-powered approaches in prevention and management. *Cell Metab.* [Internet] 2024 [Consultado abril 2025]; 36(4): 670-683. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2024.02.002>
- [27] George A, Rubin D. Artificial Intelligence in inflammatory bowel disease. *Gastrointest. Endosc. Clin. N. Am.* [Internet] 2025 [Consultado mayo 2025]; 35(2): 367-387 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.giec.2024.10.004>
- [28] Sheng B, Pushpanathan K, Guan Z, Lim Q, Lim Z, Yew S. Artificial intelligence for diabetes care: current and future prospects. *The Lancet Diabetes & Endocrinology.* [Internet] 2024 [Consultado mayo 2025]; 12(8): 569-595. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(24\)00154-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(24)00154-2)
- [29] Bul K, Holliday N, Alam M, Clark C, Allen, Wark P. Usability and preliminary efficacy of an Artificial Intelligence–Driven Platform Supporting Dietary Management in Diabetes: Mixed Methods Study. *JMIR Hum. Factors.* [Internet] 2023 [Consultado Marzo 2025]; 10: e43959. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/43959>
- [30] Spoladore D, Tosi M, Lorenzini E. Ontology-based decision support systems for diabetes nutrition therapy: A systematic literature review. *J. Med. Artif. Intell.* [Internet] 2024 [Consultado marzo 2025]; 151:102859102859. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2024.102859>
- [31] Moore L, Garibotto G. Emergence of artificial intelligence in renal nutrition applications. *J Ren Nutr.* [Internet] 2024 [Consultado abril 2025]; 34(6): 473-474. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2024.10.002>
- [32] Agne I, Gedrich K. Personalized dietary recommendations for obese individuals – A comparison of ChatGPT and the Food4Me algorithm. *Clin Nutr Open Sci.* [Internet] 2024 [Consultado febrero 2025]; 56:192-201. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jnutos.2024.06.001>
- [33] Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. [Internet] 2025 [Consultado en mayo 2025] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- [34] Bays H, Fitch A, Cuda S, Gonsahn S, Rickey E, Hablitzel J, et al. Artificial intelligence and obesity management: An Obesity Medicine Association (OMA) Clinical Practice Statement (CPS) 2023. *Obes Pillars* [Internet] 2023 [Consultado febrero 2025]; 6: 100065. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.obpill.2023.100065>
- [35] Kassem H, Beevi A, Basheer S, Lutfi G, Cheikh Ismail L, Papandreou D. Investigation and Assessment of AI's Role in Nutrition-An Updated Narrative Review of the Evidence. *Nutrients.* [Internet] 2025 [Consultado febrero 2025]; 5;17(1):190. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu17010190>.
- [36] Brown C, Iyer A, Kumbara A, Ebert M. Nutrition analysis and advanced Artificial Intelligence (AI) Predicts Weight Loss for People with Type 2 Diabetes (T2D). *JAND* [Internet] 2024 [Consultado abril 2025]; 124(10): A28. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2024.06.078>
- [37] Probul N, Huang Z, Saak C, Baumbach J, List M. AI in microbiome-related healthcare. *Microb Biotechnol.* [Internet] 2024 [Consultado Abril 2025]; 17(11):e70027. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1751-7915.70027>
- [38] Yang Z, Zhu J, Lu W, Tian F, Zhang H, Chen W. Integrating artificial intelligence in exploring multiscale gut microbiota and diet relations for health promotion: A comprehensive review. *Food Biosci.* [Internet] 2024 [Consultado marzo 2025]; 61:104541. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.104541>
- [39] Probul N, Huang Z, Saak C, Baumbach J, List M. AI in microbiome-related healthcare. *Microb Biotechnol.* [Internet] 2024 [Consultado Abril 2025]; 17(11):e70027. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1751-7915.70027>
- [40] Kumar P, Sinha R, Shukla P. Artificial intelligence and synthetic biology approaches for human gut microbiome. *Crit Rev Food Sci Nutr* [Internet] 2022 [Consultado marzo 2025]; 62(8):2103-2121. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1850415>
- [41] Wu X, Oniani D, Shao Z, Arciero P, Sivarajkumar S, Hilsman J, et al. A Scoping Review of Artificial Intelligence for Precision Nutrition. *Adv Nutr.* [Internet] 202 [Consultado abril 2025]; 16(4): 100398. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2025.100398>
- [42] Han R, Todd A, Wardak S, Partridge S, Raeside R. Feasibility and acceptability of Chatbots for Nutrition and Physical Activity Health Promotion Among Adolescents: Systematic Scoping Review With Adolescent Consultation. *JMIR Hum. Factors.* [Internet] 2023 [Consultado febrero 2025]; 10: e43227. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/43227>
- [43] Pala D, Petrini G, Bosoni P, Larizza C, Quaglini S, Lanzola G. Smartphone applications for nutrition Support: A systematic review of the target outcomes and main functionalities [Internet] 2024 [Consultado marzo 2025]; 184:105351. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105351>
- [44] Chatelan A, Clerk A, Fonte P. Chat GTP and future artificial intelligence chatbots: What may be the Influence on Credentialed Nutrition and Dietetics Practitioners?. *JAND* [Internet] 2023 [Consultado enero 2025]; 123 (11): 152515319. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2023.08.001>
- [45] Rivera K. Aplicación de la inteligencia artificial en la nutrición personalizada. *Revista de Investigaciones* [Internet] 2022 [Consultado febrero 2025]; 11(4): 265-277. Disponible en: <https://doi.org/10.26788/ri.v11i4.3990>
- [46] Bul K, Holliday N, Alam M, Clark C, Allen, Wark P. Usability and preliminary efficacy of an Artificial Intelligence–Driven Platform Supporting Dietary Management in Diabetes: Mixed Methods Study. *JMIR Hum. Factors.* [Internet] 2023 [Consultado Marzo 2025]; 10: e43959. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/43959>
- [47] Rivera K. Aplicación de la inteligencia artificial en la nutrición personalizada. *Revista de Investigaciones* [Internet] 2022 [Consultado febrero 2025]; 11(4): 265-277. Disponible en: <https://doi.org/10.26788/ri.v11i4.3990>
- [48] 440 patient education on lifestyle Modification and Nutrition Management in Chronic Kidney Disease (CKD) using Artificial Intelligence in reference to NKF KDOQI guidelines. *Am J Kidney Dis.* [Internet] 2024 [Consultado abril 2025]; 83(4): S135-S136. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2024.01.443>