

APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA NUTRICIÓN PERSONALIZADA

Karla Cecilia Rivera Valdivia

October 20, 2023

RESUMEN

El desarrollo tecnológico ha influido en diversas áreas del conocimiento y la actividad humana. La aparición de tecnologías como big data, machine learning o inteligencia artificial están revolucionando las relaciones humanas; dichas tecnologías, y actualmente, se utilizan en diversas actividades y ámbitos. En este contexto, la nutrición promueve la alimentación de calidad, crea alimentos nutritivos, establece patrones de consumo saludables, evita el desperdicio de alimentos, genera seguridad alimentaria, nutrición personalizada, entre otros aspectos. En esta investigación se realizó una revisión documental de las principales investigaciones sobre las diversas aplicaciones de la inteligencia artificial en el campo de la nutrición personalizada. El problema planteado fue: ¿Cómo se aplica la inteligencia artificial en la nutrición personalizada? El objetivo fue analizar la aplicación de la inteligencia artificial en la nutrición personalizada. La metodología usó el enfoque cualitativo, el tipo de investigación fue descriptivo-exploratorio, los métodos fueron el descriptivo y la observación, las técnicas consideraron el análisis documental y análisis de contenido y los instrumentos fueron la ficha de resumen, ficha de análisis documental y ficha de análisis bibliográfico. Finalmente, los resultados y conclusiones demuestran que la inteligencia artificial se aplica en la nutrición personalizada a través de aplicativos móviles y otros, contribuye en la nutrición personalizada y su uso inadecuado podría originar riesgos en la nutrición personalizada.

1 Introduction

Un ejemplo práctico del uso de IA, para fines como los recién comentados, es la iniciativa que tuvo el Instituto de Innovación (i3B) de Iberoamérica, dando origen a una plataforma de IA que permite el análisis inteligente del big data generado por los múltiples aspectos que intervienen en la nutrición (Halzack 2017). Como ejemplos podemos mencionar el análisis de datos clínicos, de preferencias culinarias, impacto de la alimentación al estado físico y anímico de una persona, comportamiento de la microbiota intestinal en cada individuo

o funcionamiento de neuronas del estómago, que están directamente enlazadas con el cerebro y que puede impulsar a comer más o menos (Celis-Morales et al. 2015).

En tal escenario, esta investigación da cuenta de los diversos usos que tiene la IA en el campo de la nutrición personalizada, es decir, la forma en que se ha venido aplicando para comprender e identificar adecuadamente las emociones, los sentimientos y el estilo de vida de las personas. La IA es una categoría amplia, que incluye capacidades tan diversas como la visión, el reconocimiento y la producción del habla, el análisis de datos, la publicidad, la navegación, el aprendizaje automático y casi cualquier cosa que puedan hacer los ordenadores, si se amplía lo suficiente esta definición (LiDu 2016). Sin embargo, la IA ha resurgido en los últimos años como resultado del desarrollo del aprendizaje automático, una rama de la IA que se centra en el diseño de algoritmos que pueden construir automática e iterativamente modelos analíticos a partir de nuevos datos sin programar explícitamente la solución (Del Prado 2017).

Los ordenadores se han vuelto exponencialmente más potentes desde que los tecnólogos comenzaron a predecir que la AGI estaba a pocos años de distancia en la década de 1960, y aunque la IA ha progresado de forma espectacular desde entonces, la IA a nivel humano puede estar tan lejos como lo estaba hace décadas. Una amplia y diversa gama de aplicaciones utilizan la IA, con algoritmos que impulsan todo, desde aplicaciones para teléfonos inteligentes que ayudan a los consumidores con sus compras navideñas, hasta la aceleración del proceso de descubrimiento de nuevos medicamentos que salvan vidas (Dongare et al. 2012). Por ejemplo, una aplicación desarrollada por investigadores del Centro Oncológico Metodista de Houston ayuda a los médicos a predecir el riesgo de desarrollar cáncer de mama analizando datos no estructurados de mamografías e historiales médicos de pacientes, y produciendo información de diagnóstico predictivo treinta veces más rápido que el análisis humano (Hamet Tremblay 2016).

Dado que la IA puede hacer esto con mucha más rapidez y precisión que los humanos, la IA es muy adecuada para aplicaciones de supervisión, como la detección de fraudes con tarjetas de crédito, intrusiones en la ciberseguridad, señales de alerta temprana de enfermedades o cambios importantes en el entorno (Kirk et al. 2021).

2 MÉTODOS

2.1 Ámbito o lugar de estudio

El ámbito de estudio de esta investigación comprende a nivel nacional e internacional. Considerando que se trabajó con información documental provenientes de diversos lugares. Se realizó una búsqueda de la literatura en PubMet y Scielo, enero-agosto 2022, el acceso al campo de la investigación fue de carácter documental, se realizó la revisión documental que consistió en analizar información centrada en la aplicación de la inteligencia artificial en la nutrición per-

sonalizada. Finalmente, cabe mencionar que esta investigación es de enfoque cualitativo.

2.2 Descripción de métodos

La descripción de los métodos se realizó considerando los objetivos de la investigación. Es como sigue a continuación: para el primer objetivo específico: (i) describir las principales aplicaciones o usos de la inteligencia artificial en la nutrición personalizada, con relación a esto, el método que se empleó es la observación documental y el instrumento fue ficha de resumen; (ii) caracterizar las manifestaciones más relevantes que caracterizan el uso de la inteligencia artificial en la nutrición personalizada, al respecto, el método fue la observación documental y los instrumentos ficha de resumen y análisis de contenido; finalmente, (iii) identificar los riesgos derivados del uso de la inteligencia artificial en la nutrición personalizada, se usó el método de observación documental y el instrumento de ficha de análisis de contenido.

2.3 a) Periodo de estudio o frecuencia de muestreo

El periodo de estudio y recolección de información fue desde el 2015 a 2021, adicionalmente, se revisaron artículos relevantes en el campo. Se realizó la revisión documental que consistió en analizar información centrada en la aplicación de la inteligencia artificial en la nutrición personalizada.

2.4 b) Descripción detallada de los materiales, insumos e instrumentos utilizados

Los materiales e insumos que, principalmente, se emplearon fueron: libros, papel, impresiones de materiales en pdf, memoria USB (Kingston), computadora (Intel) y suscripciones a revistas especializadas (enfocados en el área médica). Como se trata de una investigación de enfoque cualitativo y de revisión, entonces, se usó más material documental.

2.5 c) Variables analizadas

Las variables analizadas fueron: (i) inteligencia artificial y nutrición, (ii) inteligencia artificial y nutrición personalizada y (iii) inteligencia artificial y sistema de producción de alimentos. En ese sentido, se tuvo que revisar (i) información documental que vincule y fundamente entre inteligencia artificial, la nutrición personalizada, (ii) trabajos académicos o papers, entre otros. La información documental revisada y analizada comprendió desde el año 2015 al 2021, con los propósitos de describir los principales usos de la inteligencia artificial en el campo de la nutrición personalizada.

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En líneas generales, da cuenta de los productos dietéticos individualizados proliferan a medida que surgen nuevos conocimientos científicos. Pagar para recibir consejos personalizados sobre los alimentos para comer y suplementos dietéticos para tomar con el fin de gozar de una salud óptima es una tendencia creciente. Estas recomendaciones ya no se basan únicamente en la genética, sino que las empresas ofrecen consejos basados en el microbioma intestinal, los biomarcadores nutricionales en sangre, las preferencias alimentarias y la información sobre el estilo de vida, así como la salud procedente de dispositivos digitales como relojes inteligentes, rastreadores de fitness y monitores continuos de glucosa (Kunz et al., 2019). También se considera que el mayor segmento del sector, y el que más crece, se basa en las preferencias de los consumidores, como las dietas a base de plantas, sin gluten o ceto, combinadas con objetivos de salud, como perder peso, aumentar la energía o la agilidad mental o mejorar el sueño. Pero la ciencia de la nutrición personalizada está avanzando sustancialmente (Albar et al. 2016). Los científicos están empezando a publicar sus hallazgos en revistas de primer nivel, al mismo tiempo, las empresas están convirtiendo esos hallazgos en servicios de suscripción que predicen la dieta ideal de una persona (Roberts et al. 2015). Además, el desarrollo de la tecnología que busca la secuenciación de nueva generación, así como otras biotecnologías, permitieron analizar el genoma completo de una persona a bajo coste, y también arrojar luz sobre la conexión de genes específicos con determinadas enfermedades (Wedel y Kannan 2016).

2.7 Presentación de los resultados

Se parecía la aplicación de la inteligencia artificial en diversos campos de la nutrición personalizada. Tal es así que la empresa Zoe financió estudios a gran escala, que se denominan programas para responder desde una perspectiva personalizada orientada a sugerir dietas específicas. Estos se valen de los datos precisos para que los algoritmos den recomendaciones dietéticas personalizadas y que funcionen correctamente (Nacional 2019; Project 2013).

Los resultados mostraron que los datos del microbioma intestinal son mejores que los genéticos para predecir respuestas metabólicas, como niveles elevados de glucosa o triglicéridos en sangre, después de una comida (Forrestal 2010). Viome es otra empresa que adopta un enfoque de biología de sistemas para la nutrición personalizada y utiliza la inteligencia artificial para hacer recomendaciones alimentarias a partir de datos de cientos de miles de muestras.

La empresa comenzó examinando el ARN mensajero (ARNm) en las heces para entender la actividad en ciertas vías metabólicas en el intestino de una persona. Las heces proporcionan información sobre la actividad del microbioma, y la sangre proporciona datos sobre la expresión génica humana (Koteluk et al., 2021). La empresa india BhookhaHaathi ha puesto en marcha un servicio de nutrición personalizado basado en la inteligencia artificial, en el que se dan recomendaciones personalizadas basadas en las condiciones de salud actuales y

futuras del usuario (Raghupathi Raghupathi, 2014). Del mismo modo, Nutrino, una empresa con sede en Israel, utiliza la IA y el aprendizaje automático para entender las respuestas de las personas a los alimentos en función de varios datos de entrada (Hood et al. 2021). HealthifyMe es una aplicación de fitness india que cuenta con un nutricionista virtual impulsado por la IA, que ayuda a los usuarios con sus consultas sobre fitness en más de diez idiomas. HealthifyMe también es compatible con los dispositivos de fitness más populares. También Calorie Mama y Bite AI son otras plataformas en línea que utilizan el aprendizaje profundo y el reconocimiento de imágenes para ayudar a los usuarios a elegir alimentos nutritivos y tomar decisiones calóricas sabias (Sak Suchodolska 2021). Neutrino es una plataforma similar basada en la nutrición que ofrece análisis y tecnologías a sus consumidores con modelos matemáticos.

FitGenie es otra aplicación basada en la IA que hace un seguimiento de la ingesta de calorías y ayuda a realizar ajustes de macronutrientes, proporcionando así un plan altamente nutritivo (Fluss 2017). El sistema DietSensor es una nueva técnica que utiliza la tecnología de escaneo tridimensional (3D) para medir el volumen de alimentos consumidos y calcular la ingesta calórica exacta de los pacientes hospitalizados. Correlaciona esta información con la base de datos de la cocina del hospital y mide la nutrición exacta consumida por el individuo (Ng y Neil 2017). Finalmente, la inteligencia artificial Giuseppe permiten detectar las plantas que deberían combinarse para generar el sabor y la textura deseados (Hood et al. 2021). De ahí que el auge de los dispositivos móviles y las tecnologías de la comunicación han abierto las puertas a nuevas oportunidades en el campo de la nutrición y la salud.

2.8 Discusión y novedad de investigación

A partir de los datos presentados en la tabla 1, la Nutrigenética ha revelado que el impacto de los alimentos en la expresión del ADN influye más en la salud y los fenómenos biológicos del organismo que los propios nutrientes (VargasHernández, 2016). La Proteómica indica que los alimentos que ingerimos influyen en la expresión del ADN, a su vez, esto repercute en el sistema de transducción de señales del ARNt, provocando la síntesis de varios proteomas que regulan el crecimiento (Vasaikar et al., 2019). La Nutrigenómica indica que los alimentos tienen un impacto en la expresión genética, esto significa que los datos nutrigenómicos obtenidos tras el consumo de diferentes alimentos o nutrientes son una parte importante para crear dietas personalizadas (Leachman Merlino 2017).

La Metabolómica el hecho de que los alimentos tengan un impacto nutrigenómico y proteómico también influye en la actividad corporal y el metabolismo. Por ello, la investigación de los metabolomas encontrados en la orina o la sangre puede dar una idea de los cambios corporales que se producen durante la vida diaria (Kouvari et al., 2021). Los estudios del Microbioma han demostrado que los alimentos que ingerimos no sólo afectan a nuestros genes, sino también a los genomas de las bacterias que viven en el intestino, lo que acaba alterando la distribución de las bacterias intestinales, aunque los Revista de Investigaciones

273 alimentos no pueden cambiar la composición genética de las bacterias intestinales, sí pueden provocar cambios en el microbioma.

Por eso los grandes datos sobre el microbioma son cruciales para diseñar y elaborar dietas personalizadas (Zeevi et al. 2015). También se menciona que en la nutrición personalizada se usa la plataforma de salud digital, conocida como AVA, que proporciona aprendizaje automático e inteligencia artificial (IA) para analizar el comportamiento del consumidor, el bienestar y los patrones de consumo (Deen 2019). De ahí que la adición de la tecnología avanzada de AVA ayudará a proporcionar un sofisticado análisis de datos para una amplia gama de audiencias objetivo, para promover la estrategia de nutrición personalizada (Young y Cormier 2014). Entre los estudios identificados sobre la aplicación de la IA en la práctica clínica, es necesario distinguir los que tienen como objetivo desarrollar sistemas que monitoricen, apoyen y modulen la nutrición de los enfermos crónicos.

Un sistema basado en la IA para estimar con precisión la ingesta de nutrientes, simplemente procesando pares de imágenes de profundidad, capturarlas antes y después del consumo de alimentos. Sirve como la terapia nutricional asistida por IA con una aplicación móvil frente a la terapia nutricional humana en un ensayo controlado aleatorio (Huang, Rust 2017).

3 CONCLUSIONES

La inteligencia artificial se aplica en el campo de la nutrición personalizada para incentivar la alimentación saludable, el análisis de datos clínicos y la determinación de preferencias culinarias.

También contribuye a establecer cómo afecta la alimentación al estado físico y anímico de una persona, la forma en que se comportan las bacterias del microbiota intestinal en cada individuo, el funcionamiento de las neuronas del estómago y asesoramiento en la alimentación.

También se encontraron múltiples aplicaciones que contribuyen a estimar automáticamente la cantidad y el tipo de comida a consumir, conocer el momento en que se debe consumir los alimentos, asegurar su duración y garantizar su suministro, según el tratamiento o malestar de la persona. La inteligencia artificial ha evolucionado rápidamente porque ofrece oportunidades inigualables de progreso y aplicaciones en muchos campos de la nutrición.

En esa perspectiva, la principal contribución en cuanto a la nutrición personal 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. Mejoran la evaluación dietética maximizando la eficiencia y abordando los errores sistemáticos y aleatorios asociados a la ingesta dietética. Las aplicaciones de inteligencia artificial pueden extraer, estructurar y analizar grandes cantidades de datos procedentes de las plataformas de los medios sociales para comprender mejor los comportamientos y percepciones dietéticas de la población.

El uso de la inteligencia artificial en la nutrición es un paso significativo, sin embargo, existen algunos riesgos, canaliza y usa información personalizada para que las empresas de producción de alimentos controlen el tipo de alimentos que deben consumir las personas y genera dependencia humana de la inteligencia artificial en cuanto a la nutrición. En tal contexto, la nutrición personalizada es el ámbito donde con mayor facilidad y predominancia pueden incorporarse sesgos o preferencias por una determinada dieta o alimentación, de tal manera que se manipule la voluntad de las personas en el tipo de nutrición.

4 AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento eterno a la Dra. Benita Maritza Choque Quispe respetada y brillante investigadora, por su orientación constante para la culminación de la presente tesis.

5 REFERENCIAS

- Albar, S. A., Alwan, N. A., Evans, C. E. L., Greenwood, D. C., Cade, J. E. (2016). Agreement between an online dietary assessment tool (myfood24) and an interviewer-administered 24-h dietary recall in British adolescents aged 11–18 years. *British Journal of Nutrition*, 115(9), 1678–1686. <https://doi.org/10.1017/S0007114516000593>.
- Celis-Morales, C., Lara, J., y Mathers, J. C. (2015). Personalising nutritional guidance for more effective behaviour change. *Proceedings of the Nutrition Society*, 74(2), 130–138. <https://doi.org/10.1017/S0029665114001633>.
- Cesare, N., Dwivedi, P., Quynh, C., Nsoesie, E. (2019). Use of social media, search queries, and demographic data to assess obesity prevalence in the United States. *Humanities and Social Sciences Communications*, 106(5). <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0314-x>.
- Deen, T. (2019). ¿La inteligencia artificial es la solución para la crisis alimentaria? *Inter Press Service (IPS)*. <https://reliefweb.int/report/world/lainteligencia-artificial-es-la-soluci-n-parala-crisis-alimentaria>.
- Del Prado, G. (2017). Intelligent robots don't need to be conscious to turn against us. *Insider*. <https://www.businessinsider.com/artificial-intelligence-machine-consciousnessexpert-stuart-russell-future-ai-2015-7>