

Artículo Científico

Criterios de Operación para la Inteligencia Artificial en el uso de Medicina Tradicional para la Autoatención en salud

Operation Criteria for Artificial Intelligence in the use of Traditional Medicine for Self-care in health

 Natalia Caballero Medina¹.  Carlos Prado Mendoza².  Gabriel Peredo Albornoz³.

1. Product Owner and Researcher. AikonSoft. Cochabamba. Bolivia.
nat.cab.m@gmail.com
2. Jampiri quechua y Director Ejecutivo. Centro Cultural Kuska de Sabidurías Ancestrales. Cochabamba. Bolivia.
3. Miembro Investigador. International Center of Transdisciplinary Research, Japón / Estudiante de Doctorado en Conservación y Gestión de la Biodiversidad Universidad Santo Tomás, Chile.

RESUMEN

Los lineamientos definidos en la Estrategia de Salud Digital 2020 – 2025; la Estrategia de la OMS sobre Medicina Tradicional (2014 – 2025) y la Iniciativa Global en IA para la Salud permiten comprender el panorama actual y el camino a recorrer hacia la cobertura universal de salud. En este contexto, este trabajo se enfoca en la gestión de información en Inteligencia Artificial sobre los usos y aplicación de plantas medicinales de la Medicina Tradicional Andino Amazónica para la autoatención en salud. En el marco de la prevención de futuras o posibles pandemias, a través de conocimientos indígenas y la comprensión de los patrones naturales que guían el equilibrio del ecosistema, se aplica un modelo ingeniería inversa, caracterizando algunos elementos y lineamientos que permiten abstraer nociones de calidad, seguridad, rigurosidad y uso adecuado y efectivo de plantas medicinales empleadas en la medicina tradicional Andino Amazónica.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Medicina Tradicional. Conocimientos Indígenas. Plantas Medicinales. Salud Digital. Autoatención.

ABSTRACT

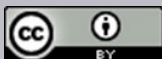
The guidelines defined in the Digital Health Strategy 2020 - 2025; the WHO Strategy on Traditional Medicine (2014 - 2025) and the Global Initiative on AI for Health allow understanding the current scenario and the road ahead towards universal health coverage. In this context, this work focuses on the management of information in Artificial Intelligence on the uses and application of medicinal plants of the Andean Amazonian Traditional Medicine for self-care in health. In the framework of the prevention of future or possible pandemics, this

Citar como: Caballero Medina, N., Prado Mendoza, C., & Peredo Albornoz, G. (2024). Criterios de Operación para la Inteligencia Artificial en el uso de Medicina Tradicional para la Autoatención en salud. *Journal Boliviano De Ciencias*, 20(56) 15-37. <https://doi.org/10.52428/20758944.v20i56.1209>

Recepción: 09/10/2024
Aprobación: 20/12/2024
Publicado: 30/12/2024

Declaración: Derechos de autor 2024 Aracely Lorena Sandalio Choque, Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Los autores/as declaran no tener ningún conflicto de intereses en la publicación de este documento.



works applies a reverse engineering model to characterizing some elements and guidelines that allow the abstraction of notions of quality, safety, rigor and adequate and effective use of medicinal plants used in traditional Andean Amazonian and analyze its potential applications on AI technologies development from indigenous knowledge and the understanding of the natural patterns that guide the balance of the ecosystem.

Keywords: Artificial Intelligence. Traditional Medicine. Indigenous Knowledge. Medicinal Plants. Digital Health. Self-Care.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la Sociedad de la Información, con la llegada de Internet, el consumo masivo de datos implica una ola de acceso irrestricto a contenidos, textuales y audiovisuales que exponen la vulnerabilidad -seguridad y soberanía- de las personas, empresas y Estados (Rojas, 2014; Belli & Gaspar, 2023). En el ámbito de la salud, con la irrupción de los dispositivos tecnológicos y la distribución masiva de información, las Tecnologías de Información y Comunicación en Medicina (Walker, 2023) o eHealth (Eysenbach, 2001) comienzan a introducir un abanico de posibilidades en términos de gestión de información y conocimientos que, con el tiempo a través de la articulación de agendas y actores globales-locales, se conocería como salud digital. Este es un campo constitutivo de iniciativas y potenciales aplicaciones de la tecnología cuyo objetivo es el de mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de salud a través de servicios y bienes, como: aplicaciones móviles, sistemas de almacenamiento y comunicación de información, telemedicina, dispositivos médicos inalámbricos, entre otros (WHO, 2021). En este marco, la Estrategia Global en Salud Digital 2020 – 2025, evalúa las intervenciones de la IA, en términos de cobertura universal de salud, en los sistemas sanitarios alrededor del mundo.

Al respecto, la Estrategia de la OMS sobre Medicina Tradicional y Complementaria, presta mayor énfasis en los mecanismos de autoatención en salud. Desde el 2019 - considerando que la crisis del COVID-19 y la actual crisis económica impactan en el acceso a la salud - los patrones de consumo de información en Internet y la disponibilidad de información sobre el uso de plantas medicinales, revelan las falencias de las formas organizativas de nuestras sociedades, evidenciando brechas, limitaciones y también posibilidades de los sistemas sanitarios.

En este marco, la recuperación de conocimientos indígenas comienza a tener mayor relevancia toda vez que los Estados y organismos internacionales carecen de herramientas y las personas comienzas a involucrarse en la formación de una ciudadanía y cultura inteligente digital (Peredo G. , 2020).

“En el último decenio, en todos los tipos de patrones de utilización se registró un aumento de la autoatención de salud, porque los usuarios prefieren ocuparse más activamente de su propia salud. Numerosos usuarios adoptan productos y prácticas de MTC porque suponen que “lo natural es seguro”, algo que no es necesariamente cierto.” (OMS, 2013, pág. 28).

Al respecto, la mayoría de las prácticas de la Medicina Tradicional son conocimientos indígenas que han sido heredados por transmisión oral de los pueblos originarios del mundo y en gran parte están sustentadas sobre ‘principios

espirituales-materiales' del 'manejo de la información y energía' a través de la aplicación de plantas medicinales o elementos naturales. Los modelos de monitoreo y evaluación, respecto a la efectividad de los procesos de obtención y aplicación de la medicina tradicional, así como los riesgos, contraindicaciones, interacciones, métodos diagnósticos, regulaciones, efectos adversos, principios activos, entre otros, lógicamente difieren de los estándares científicos. En este sentido, (Prado, 2023) sugiere:

“(…) los usuarios, a menudo, no son conscientes que, todos los preparados que se utilizan con finalidad terapéutica (preventiva, curativa o para el alivio sintomático) y que han sido elaborados a base de plantas medicinales, son medicamentos y por tanto pueden interactuar con los medicamentos farmacéuticos que están consumiendo, presentando riesgos para su salud. A causa de la equivocada percepción respecto a que las plantas medicinales no son auténticos medicamentos, los pacientes no comunican a su médico alopático que están tomando plantas medicinales, lo que dificulta la detección de posibles interacciones o, incluso, duplicidad en efectos terapéuticos negativos. Por eso es importante advertir y tener cuidado de no mezclar plantas medicinales y productos farmacéuticos, por las reacciones adversas que puedan presentar al consumirlos (...) para que uno u otro enfoque de un modelo de salud, sea eficaz o más preciso, dependerá de los **critérios** y técnicas que tengan en particular. El objetivo principal será el de sanar al paciente enfermo, ya sea de una dolencia trivial como compleja. (...) los sistemas de salud deben apoyar más a las investigaciones dirigidas a validar usos tradicionales de plantas medicinales, como oficializar el accionar de otras terapias consideradas “complementarias” o “alternativas”, para así lograr las evidencias necesarias que favorezcan un mejor servicio de salud con calidad y menor riesgo para la población. (...) Con la pandemia, evidenciamos la necesidad de flexibilizar e **integrar los sistemas de conocimiento y armonizar los sistemas de vida**, tanto para pueblos indígenas como para ciudades metropolitanas”.

[El texto en negrita fue añadido por los autores].

Al igual que Wilson (1999) y White (2024), se plantea que el abordaje de preocupaciones globales, como el desborde de los sistemas sanitarios a nivel mundial con el COVID-19, requiere de un nivel de 'consiliencia' más profundo que el de solo articular disciplinas, donde cada vez más será necesario contar con sistemas de generación de evidencias, intuitivas y centradas en el paciente y su bienestar (Subbiah, 2023).

En este trabajo, se deja por precedente que la integración de sistemas de conocimiento y culturas proporciona un marco de línea base de investigación centrada en Inteligencia Artificial en el uso de Medicina Tradicional para la Autoatención en Salud (IA-MTAS). Metodológica, teórica y reflexivamente, se aborda el diseño de criterios operativos que permitan el posterior desarrollo de esta y otras herramientas similares, en atención a los lineamientos del Protocolo Indígena de Inteligencia Artificial (Lewis J. , 2020).

Ahora bien, considerando que la autoatención está relacionada a la disponibilidad, acceso y verificabilidad de la información, se convierte en un problema de salud pública en contextos de crisis. Ya sea por una pandemia o por una condición

clínica que afecta directa o indirectamente la salud mental, el comportamiento de la autoatención y uso de la tecnología indica una inclinación a la prevalencia por la automedicación y el autotratamiento debido a la presencia de cuadros de estrés postraumático, depresión, angustia o ansiedad (Torres-Soto, 2022; Khan, 2022; Sakur, 2022; G., S., S.M.A., F., & M.H., 2022).

En cuanto a la Autoatención con Medicina Tradicional, a pesar de que los datos son accesiblemente ambiguos y estadísticamente escasos, la realidad a nivel regional y global no es diferente. Los datos disponibles en los documentos de la OMS contemplan a la Medicina Tradicional Complementaria en general, considerando prácticas que no necesariamente incluyen tradiciones culturales indígenas y más aún, no proporcionan datos precisos sobre la identificación de la recurrencia de uso de medicina tradicional, precisión de especies medicinales, aplicación y usos según diagnóstico, entre otros factores. En la práctica esta situación se acentúa. Las creencias populares, comunicados de prensa, información que circula en Internet o redes sociales, se difunden erróneamente para tratar alguna enfermedad (Poulose, 2021), permitiendo que las prácticas de medicina tradicional o el uso de plantas medicinales sean estigmatizadas como ‘pseudociencia’, contaminando con prejuicios y obstaculizando el estudio en profundidad sobre las potencialidades terapéuticas, diagnósticas o procedimentales de los conocimientos indígenas. A pesar de ello, la importancia de la autoatención para la cobertura universal de salud, en términos de *digital health*, es una prioridad para la OMS (WHO, 2024).

En este sentido, existe evidencia suficiente sobre las aplicaciones en IA y MT. El estado del arte sugiere un interés particular de la industria y la académica en India, China y algunos países de África, enfocados en: facilitar el proceso de descubrimiento y desarrollo de fármacos (Adibaru Kiflie, Prasad Sharma, & Abebe Haile, 2024); mejorar la precisión del tratamiento mediante el reconocimiento de patrones complejos (Lu, 2024); digitalizar las prácticas de medicina tradicional (Ghimire, 2021).

En un sentido más amplio, otros estudios sugieren una inclinación mayor de la aplicación de IA en el aprovechamiento de los conocimientos indígenas para la preservación de lenguas originarias (Pérez, 2019); conservación de arrecifes (Oxford Insights, 2023); desarrollo de potencial pesquero (Canavera, 2023). En el primer grupo de estudios, existe una tendencia mayor al desarrollo de tecnología sobre la base de conocimientos indígenas con fines comerciales y sin una clara diferenciación del grado de participación de los portadores de conocimientos indígenas. En el segundo grupo, la tendencia es mayor al desarrollo de tecnologías con fines culturales y con una inclusión más notoria de las comunidades indígenas, en este también se incluyen las iniciativas enmarcadas en el documento de la UNESCO (González Zepeda & Martínez Pinto, 2023). Aunque con enfoques y perspectivas diferentes, la mayoría de los estudios coinciden en que la IA complementa la medicina convencional sin reemplazarla, mejorando la precisión, la accesibilidad y los resultados (Amabie, Chibueze Izah, & Chidozie Ogwu, 2024).

Sin embargo, se hace notar que, a pesar de que los conocimientos indígenas en medicina tradicional pueden amplificar la efectividad en el rastreo de las causas de las enfermedades y las estrategias de tratamiento, no en todos los casos se posiciona al paciente y su bienestar en el centro de la tecnología y tampoco se conserva la lógica del conocimiento indígena en las prácticas enfocadas en la regeneración o mantenimiento del equilibrio para el bienestar ‘*Abundant intelligence*’ (Lewis J.

E., 2024) o *Tukuypaq'* (Peredo Albornoz & Prado Mendoza, 2024). Al respecto, esta última noción ha sido introducida por primera vez en Cossio (2024).

La relevancia de una IA-MTAS, en este panorama, es el del desarrollo de un modelo de gestión de información en función de los principios de *Tukuypaq'*. Se pretende que la IA-MTAS funcione en dos sentidos. El primero como un consultorio digital en tiempo real, capaz de interactuar con una persona, analizar en conjunto sus estudios clínicos y síntomas, relacionar dicha información con los criterios proporcionados por sabedores, generar un esquema y ofrecer alternativas de tratamiento en base al uso de plantas medicinales disponibles en la región de consulta, siempre y cuando el grado de patología pueda ser atendido por una terapia de prevención y diferenciar riesgos potenciales de la información que pueda compartir, tanto para la persona como para los territorios sagrados. La segunda función es la de una herramienta de fact-checking para el uso adecuado de plantas medicinales de la medicina tradicional andino amazónica, contemplando los parámetros anteriores.

En este marco, esta investigación se concentra en: plantear *criterios de operación* orientados a la autoatención con medicina tradicional y caracterizar el comportamiento del consumo de información relacionada a la autoatención que: 1) permitan fortalecer la confianza de los sistemas de medicina tradicional y 2) busquen integrar conocimientos, sobre el uso de plantas medicinales, desde perspectivas científicas y culturales.

2. METODOLOGÍA

Relevamiento de información

Respecto al planteamiento de criterios de operación orientados a la autoatención con medicina tradicional, se realizó un muestreo intencional para garantizar la máxima variación (Etikan, 2015) de conocimiento indígena andino amazónico con relación a las pautas del Protocolo Indígena de Inteligencia Artificial. Debido a que la lengua es un factor determinante para la estandarización de criterios y habiendo amplia diversidad entre los abuelos y abuelas de la Red de Sabedores del Centro Cultural Kuska de Sabidurías Ancestrales, se optó por que la primera fase de esta investigación se concentre en memoria escrita.

As Indigenous knowledges are often shared holistically and symbolically with a large focus on the context of the topic instead of merely the topic itself (which is common in oral formats of knowledge transmission that are inherent within Indigenous communities) (Redvers, 2024, pág. 1107)

Los principales documentos fueron seleccionados en base a experiencia previa y redes bien establecidas por uno de los autores (CP). El resto de la información fue complementada por contactos conocidos de uno de los autores (GP) y seleccionada de acuerdo con los lineamientos presentes en el Protocolo para Personas No-Indígenas que trabajan con Conocimientos Indígenas (IKSLabs, 20224)

Principales:

- Memoria de Medicina Tradicional Andino Amazónica (Prado, 2023)
- Significados de Vida: Espejo de Nuestra Memoria en Defensa de la Madre Tierra (Green Stócel, 2011)

- Mancharisqa no es Depresión: aporte etnomédico quechua para la salud mental intercultural (Prado Mendoza, 2016)

Complementarios:

- Sand Talk (Yunkaporta, 2019)
- Plantas Medicinales para la atención primaria de la salud (Vanderbroek, 2003)
- Kallawayas: curanderos itinerantes de Los Andes (Girault, 1987)
- Vegetalismo. Shamanism among the Mestizo population of the Peruvian Amazon (Luna, 1986)
- Diálogos con divinidades, cerros, rayos manantiales y lagos: oraciones blancas kallawayas (Rösing, 1995)
- Plantas Medicinales de México (Estrada Lugo, 2002)

Respecto a la caracterización del comportamiento del consumo de información relacionada a la autoatención, los autores consideraron que, debido a la estigmatización latente y la incertidumbre estadística respecto a la autoatención con medicina tradicional, se observa una baja accesibilidad de las unidades muestrales como si se trataran de poblaciones ocultas (Ortiz, 2003). Además de ello, el comportamiento de autoatención resulta complejo per se.

Self-care can be defined broadly as a process of maintaining health through treatment adherence and health-promoting practices (self-care maintenance), behavior and condition monitoring (self-care monitoring), and managing signs and symptoms when they occur (self-care management). When self-care involves all three aspects of the process and complex regimens, simplification in operationalization (...) misses the opportunity to examine the full scope of self-care. (Jaarsma, y otros, 2020)

Para subsanar esta particularidad, se optó por un rastreo por bola de nieve en medios digitales y físicos (Pasikowski, 2023; Dragan & Isaac-Maniu, 2013; Lee, 2024) con exploración in situ (Foley & *et al*, 2020; Alexander, Shareck, & Glenn, 2023).

Métodos utilizados para los Criterios de Operación

Para este primer propósito, los autores aplican el modelo de ingeniería inversa a los documentos mencionados anteriormente, que para fines prácticos denominaremos Memoria de Medicina Tradicional Andino Amazónica (MEMTRAA en adelante). Según Chikofsky y Cross (1990), se precisa como el proceso de analizar un sistema sujeto para: 1) identificar los componentes del sistema y sus interrelaciones y 2) crear representaciones del sistema de otra forma o a un nivel superior de abstracción.

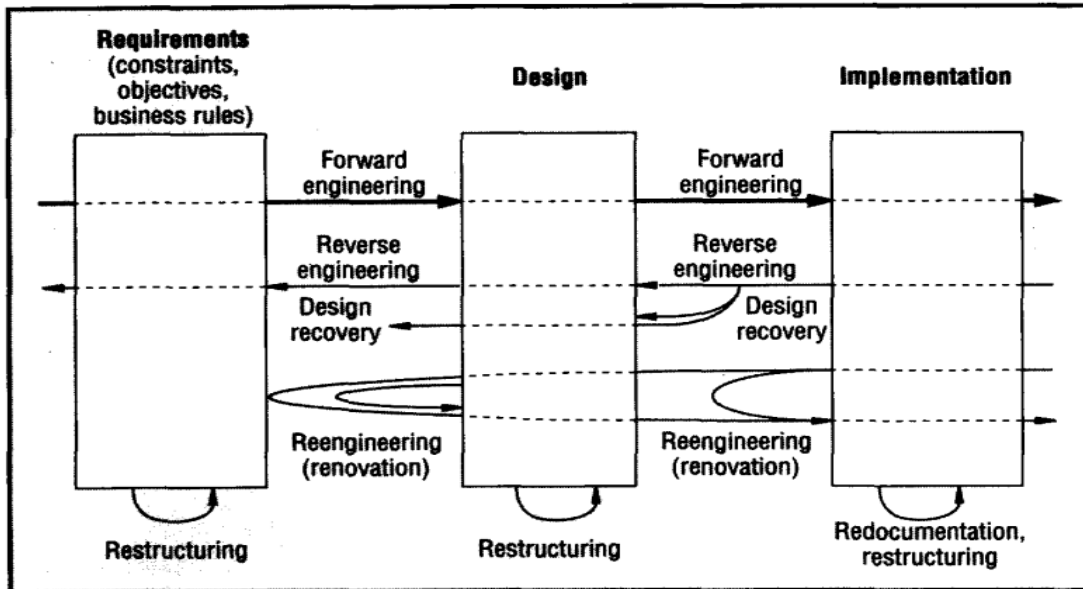


Figura N° 1. Ingeniería inversa y recuperación de diseño: una taxonomía.
Relación entre términos. Fuente: Chikofsky y Cross. 1990, pág. 14.

De acuerdo con la Figura N°1, se precisan tres conceptos esenciales en el proceso de ingeniería inversa: ciclo de vida, sistema sujeto y niveles de abstracción¹. El sistema sujeto es el punto de partida donde se origina la aplicación de la metodología que está necesariamente inscrito en un ciclo de vida. Las fases del ciclo de vida corresponden a distintos niveles de abstracción. Este consta de tres etapas: requerimientos, diseño e implementación de un producto. Toda implementación conlleva un proceso de diseño de un producto, físico o virtual, que es por defecto el nivel menos abstracto del ciclo. Por este motivo, uno de los efectos en la aplicación de este tipo de metodología es la recuperación de diseño.

“La Recuperación de Diseño debe reproducir toda la información necesaria para que una persona entienda completamente lo que hace un programa, cómo lo hace, por qué lo hace, entre otros” (Biggerstaff, 1989).

En este sentido la aplicación de la ingeniería inversa a los documentos en cuestión, como sistema sujeto, conllevará a la recuperación de diseño para entender qué es lo hace, cómo funciona y porqué hace lo que hace. Y para optimizarlo se procederá a implementar la Metodología de Abstracción de la Ingeniería Inversa (REAM en inglés).

¹ A pesar de que no hay una descripción precisa en la literatura ingenieril sobre qué se entiende respecto a niveles de abstracción, se suele describir a la abstracción como un proceso de alejamiento de la implementación, siendo esta última el producto per se (físico o virtual).

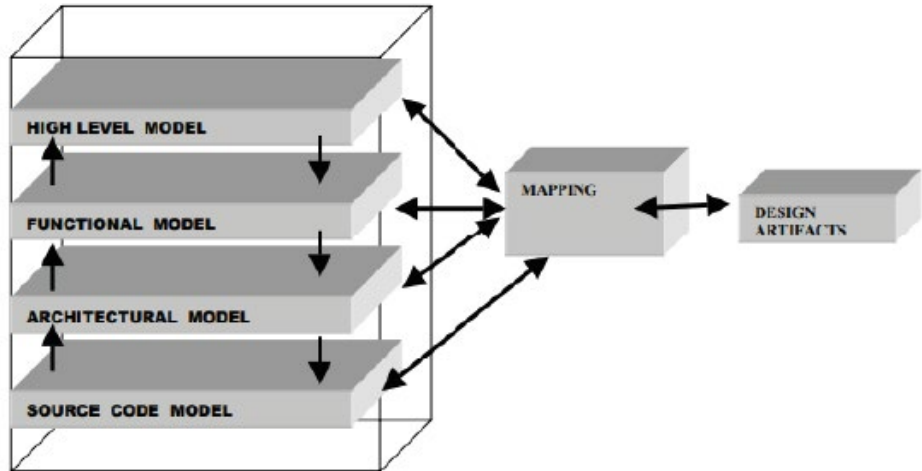


Figura N° 2. Metodología de la Ingeniería Inversa para Recuperar Artefactos de Diseño: Caso de Estudio. Fuente: Asif, N. Graphical description of a REAM. 2003, Pág. 934.

En la Figura N°2 se visualizan las cinco fases que corresponden a un determinado nivel de abstracción, en orden descendente e interrelacionados. La descripción de cada fase y la forma de su recuperación se describen a continuación de acuerdo con Asif (2003):

- El Modelo de alto nivel: se recupera a partir de la documentación disponible, la experiencia del investigador y a través de investigaciones empíricas sobre el sistema sujeto.
- El Modelo de Código Fuente: en el caso de la ingeniería de software se recupera utilizando herramientas de terceros para visualizar artefactos de diseño concretos.
- El Modelo Funcional: se recupera en base al Modelo de Alto nivel y el Modelo de Código Fuente.
- El Modelo de Arquitectura: se extrae de la comprensión de los artefactos de diseño obtenidos por los Modelos de Alto Nivel, Funcional y el de Código Fuente.
- El Mapeo: se desarrolla estableciendo las relaciones entre Modelos.

De tal forma, el proceso de abstracción de acuerdo con la Metodología REAM se constituye técnicamente de la siguiente manera en la Figura N°3:

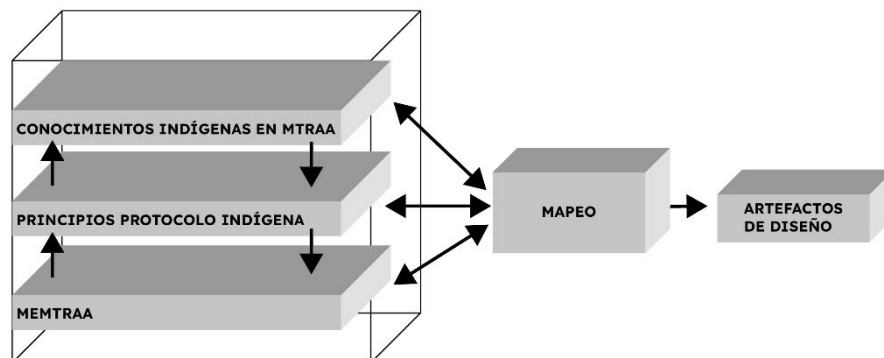


Figura N° 3. Metodología de la Ingeniería Inversa para Recuperar Artefactos de Diseño.

Fuente: Adaptado de Asif, N. Graphical description of a REAM. 2003, pág. 934.

Las fases de abstracción por lo tanto serían las siguientes:

- Las Sabidurías Ancestrales en Medicinal Tradicional Andino Amazónica con el mayor nivel de abstracción.
- Los Principios del Protocolo Indígena como un aterrizaje de las Sabidurías Ancestrales en Medicinal Tradicional Andino Amazónica.
- La MEMTRAA de las Sabidurías Ancestrales en Medicinal Tradicional Andino Amazónica con el menor nivel de abstracción pues se refiere a la documentación disponible al respecto.
- El Mapeo que establece las relaciones entre las fases.

Este modelo metodológico planteado permitirá caracterizar los componentes y generar finalmente criterios de operación que guíen el uso adecuado de plantas medicinales para la autoatención desde la cosmovisión de los médicos tradicionales.

Métodos para la Caracterización del Comportamiento de Consumo de Información en Autoatención

Para este segundo propósito, los autores utilizan: técnicas etnográficas virtuales (Ruíz Méndez & Aguirre Aguilar, 2015) a través del análisis web (Booth & Jansen, 2009) de los patrones de los motores de búsqueda de información en Internet; técnicas etnográficas (Katz & Csordas, 2003) a través de la recopilación de relatos biográficos y narrativos de los investigadores y personas (usuarios y comerciantes) que recurren al uso de plantas medicinales y/o medicina tradicional. En ambos casos, se utilizan diarios de campo y guías semánticas de búsqueda-observación de acuerdo con los criterios identificados en los resultados del primer propósito.

3. RESULTADOS

Entrenar Inteligencia Artificial con datos en Medicina Tradicional, considerando la complejidad y profundidad de estos conocimientos, es un reto. La Tabla N°1 refleja los Criterios de Operación para la Inteligencia Artificial en el uso de Medicina

Tradicional para la Autoatención en Salud producto de la aplicación del modelo de ingeniería inversa a los documentos principales y complementarios.

Tabla N° 1. Criterios de Operación para la Inteligencia Artificial en el uso de Medicina Tradicional para la Autoatención en salud

Criterios	Caracterización desde MEMTRAA
Abordaje de la salud-enfermedad	<p>Implica a la salud como un estado de bienestar general en crianza mutua con las relaciones entre comunidades humanas, sagradas y naturales y los principios de ordenamiento cósmico natural. Concibe la salud humana desde tres niveles de realidad: mental, espiritual y material.</p> <p>Concibe a la enfermedad como desarmonía, producto de la alteración de los principios del ordenamiento cósmico y terrestre y reconoce su origen como multidimensional e interrelacional.</p>
Perspectiva sobre los determinantes sociales de salud	Considera como determinantes sociales de salud a la coherencia entre la alimentación, relaciones comunitarias, cultura, identidad, territorio e historia.
Perspectiva de la farmacéutica y farmacología	Elaboración de medicamentos en base a principios simbióticos entre elementos naturales (minerales, animales o plantas) cuya acción sinérgica se complementa con sistemas complejos orgánicos (sistema límbico - inconsciente).
Medidas de elaboración de medicamentos	Intencionalidad, resonancia, integralidad, personalización. Además, considera condiciones adecuadas de salud de los elementos naturales (exposición al estrés por manipulación humana o efectos ambientales).
Posología de los medicamentos	Considera riesgos, efectos secundarios, contraindicaciones, reacciones adversas, interacciones con medicamentos farmacológicos, restricciones de consumo, dosificación, disponibilidad de elementos con propiedades similares en territorios diferentes.
Principios de sostenibilidad de los recursos empleados	<p>Aprovechamiento necesario y justo de los recursos.</p> <p>La permanencia de la vida es comprendida desde el fortalecimiento de la existencia comunitaria diseñada en cuatro dimensiones y para 7 generaciones.</p>
Perspectiva diagnóstica y terapéutica	<p>Recurre al reconocimiento del estado de salud de una persona considerando su contexto cosmobioteoecológico:</p> <p>Cosmo: relación con los principios naturales.</p> <p>Bio: relación con lo vivo.</p> <p>Teo: relación con lo divino o la experiencia espiritual.</p> <p>Eco: relación con el medio ambiente.</p> <p>Lógico: Integración de toda la información disponible a través de la ritualidad y los significados de palabras de vida.</p>
Perspectiva de la autoatención	Prevención.
Perspectiva respecto a las plantas medicinales	Para los conocimientos indígenas, se tratan de ‘entidades vivas que curan’.

Criterios	Caracterización desde MEMTRAA
Pedagogía para el uso de plantas medicinales	Los conocimientos indígenas aseguran que el proceso de enseñanza-aprendizaje solo es posible si antes se realiza una limpieza de la información almacenada en las redes neuronales del cerebro. La comunicación, solo así, es posible debido a que la acumulación de problemas, conocimientos y estrés afectan el proceso de ampliación de la mente y el lenguaje. Además, conciben al lenguaje no solo como un medio o un fin si no como una propiedad de la vida (materia, consciencia, información, energía) que permite ampliar los sentidos y establecer contacto con otras manifestaciones de visibles o invisibles.
Derechos de autor y propiedad intelectual	No se concibe el concepto de propiedad pues todo es sagrado. Lo sagrado tiene la particularidad de ser un código que, simultáneamente, conserva en su memoria una gran cantidad de información y capacidad de adaptación ante eventuales crisis o épocas de ajuste.
Perspectiva sobre la soberanía de la información	Contemplan a la autodeterminación e introducción de la sacralidad en los asuntos de gobernanza para resguardar, compartir la información de su cosmovisión, pensamiento y cultura.

Fuente: Elaboración propia

El análisis apunta a que la transducción adecuada, de los elementos particulares del Protocolo Indígena de Inteligencia Artificial y el Protocolo para Personas No-Indígenas que trabajan con Conocimientos Indígenas, conlleva a un enfoque de la tecnología desde el diálogo y la reciprocidad con una naturaleza viva en un sistema que es cósmico y terrestre a la vez (Restrepo & Peredo, 2021). Los criterios están orientados a incorporar nociones para el modelamiento de información en función de lineamientos del conocimiento indígena, escrito u oral. Estos, resultan útiles para la parametrización en el proceso de caracterización respecto al comportamiento de la búsqueda de información para la Autoatención con Medicina Tradicional.

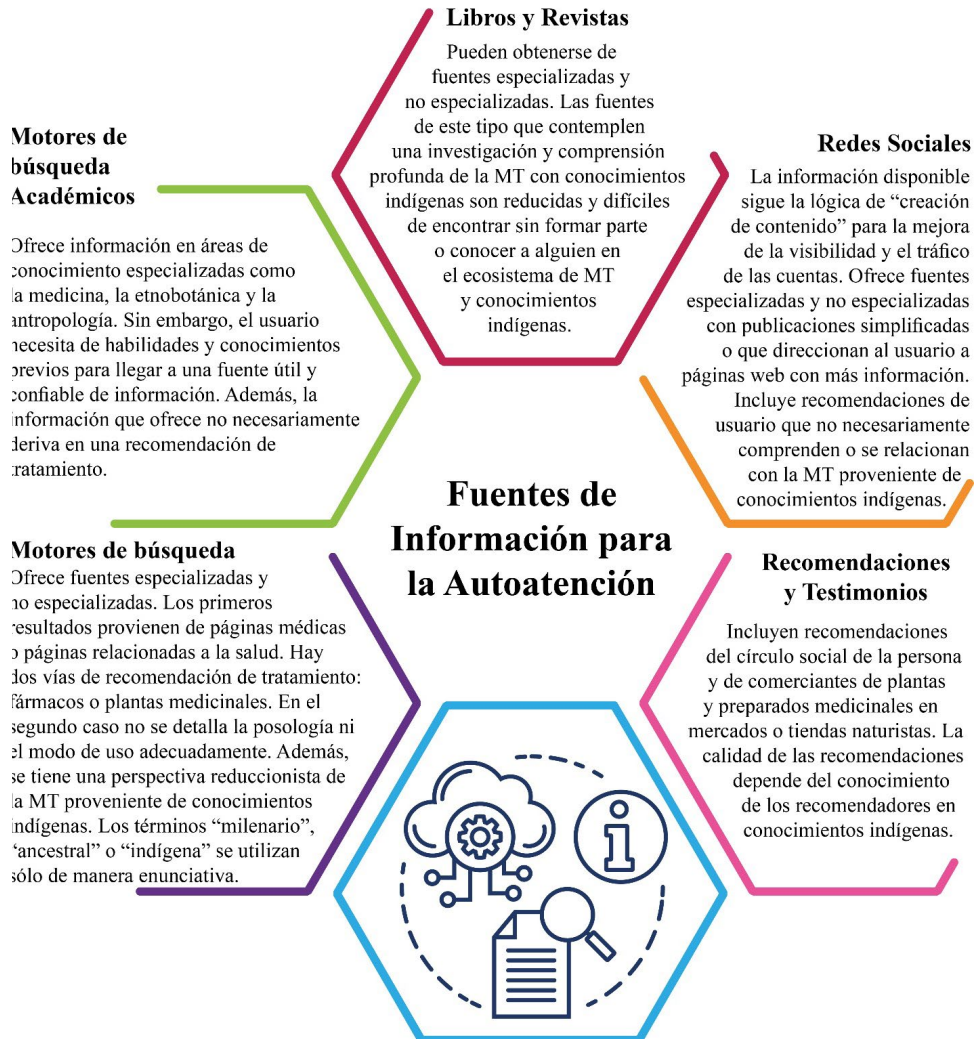


Figura N° 4: Descripción del Comportamiento de Búsqueda de Información para la Autoatención con Medicina Tradicional.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las notas de diario de campo registrados por uno de los autores (CP) durante el proceso de consulta de una persona que aseguraba tener malestares estomacales, con mucho dolor y un prediagnóstico incompleto que luego fue subsanado por otro especialista, sugiere que el flujo de la consulta es el siguiente. Cuando la persona consulta con un médico tradicional, en ocasiones de crisis o desesperación, el MT realiza un diagnóstico en base a una lectura propia de la situación del paciente, la cual incluye planos energéticos y físicos, las técnicas utilizadas en este diagnóstico varían de acuerdo con la formación y el contexto cultural del médico tradicional. Este diagnóstico se complementa con el historial clínico que brinda el paciente. Posteriormente su tratamiento consiste en una serie

de medidas nutricionales, fitoterapéuticas o ritualísticas con indicaciones precisas sobre las conductas y hábitos a llevar adelante por parte del paciente.

No obstante, de acuerdo con la Figura N°4, la Autoatención puede no depender necesariamente de una consulta previa con un curandero o especialista y estar expuesta a una variedad de información diversa y de bajo consenso. Esta situación puede poner en riesgo al paciente más aún si incluso se encuentra en una situación de estrés o angustia. En esta vía, la consulta con un naturista² no cualificado o la autoatención en base a información equivocada puede conducir a un tratamiento inadecuado, agravar u ocultar síntomas.



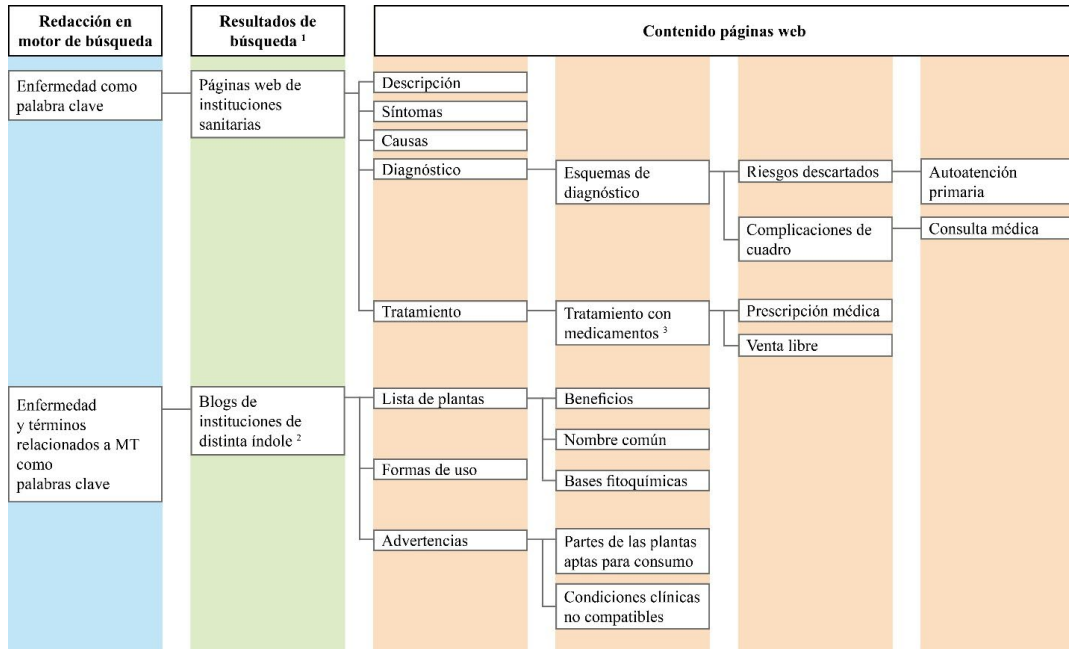
Figura N° 5. Izquierda: Rótulo de empaque de una planta medicinal. Derecha: Rótulo de empaque de un preparado herbal. Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo la afirmación anterior, las fotografías en la Figura N° 5 corresponden a productos herbales obtenidos durante una visita al sector de medicina tradicional en el Mercado de la Pampa³. Al respecto, el análisis sugiere que un tratamiento natural, ya sea que se presente para una condición clínica o en la forma de una planta que tiene ciertas propiedades, solo en base a información aislada sobre los beneficios, sin seguir adecuadamente los procedimientos y técnicas ancestrales, sin precisar sobre la dosificación, interacciones medicamentosas, efectos adversos, advertencias o prohibiciones, es un problema de salud pública.

² Personas que se autodenominan médicos o especialistas en el uso de plantas medicinales, aunque generalmente son solamente comerciantes de preparados naturales o plantas medicinales. En el contexto local, su funcionamiento está regulado y autorizado por instancias públicas gubernamentales.

³ Coordenadas (-17.402259339651156, -66.1531052995493)

Por esta razón, es importante comprender la importancia de acceder a medicina tradicional guiada por especialistas en plantas medicinales o sabedores de conocimientos indígenas, dichos conocimientos son desarrollado por grupos de personas por siglos de residencia ininterrumpida en un lugar (Sefa Dei, Karanja, & Erger, 2022, pág. 104) y conocimientos que hacen particular hincapié en el conocimiento de culturas ancestrales cuyas prácticas han sobrevivido milenios, a pesar de la colonización (Le Hunte, y otros, 2023). Este mismo riesgo, puede ser contrastado cuando se realizan búsquedas en Internet.



1. Los resultados en los motores de búsqueda depende de los filtros codificados en ellos y las estrategias que los creadores de la páginas web utilizan para optimizar su visibilidad y tráfico.

2. No se especifican nombres científicos, posología precisa, ni se habla sobre la disponibilidad de plantas según territorio o las características de una planta con estado óptimo para su recolección y consumo.

3. Los principios activos, dosificación, contraindicaciones e interacciones sólo son accesibles en la posología del producto o medicamento.

Figura N°6 : Diagrama del proceso de búsqueda de información para la autoatención en motores de búsqueda digitales.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la Figura N° 6, según las palabras clave que se insertan en los motores de búsqueda digitales, los resultados exponen a una persona, en búsqueda de autoatención, a información desde perspectivas de la medicina convencional y muy escasamente de la medicina tradicional. Cuando la palabra clave es un síntoma o patología (por ejemplo, tos o gripe) los resultados de búsqueda están relacionados a instituciones sanitarias (Mayo Clinic, Medline Plus) cuyo contenido se describe en las secciones de franja naranja en la imagen. Mientras tanto, las palabras o frases que se utilizan para aproximarse a información superficialmente relacionada a medicina tradicional son “remedios caseros/naturales para ...” o “plantas para ...”. En este sentido, los resultados dirigen al usuario a publicaciones (blogs) con listas y descripciones de plantas medicinales cuyas fuentes no son identificables

ni verificables, prescribiendo en muchos casos tratamientos incompletos: no se presenta dosificación, identificación científica de la especie o variedad, frecuencia de consumo, proveedores de garantía, duración de tratamiento, disponibilidad de la variedad en el territorio de consulta y alternativas homólogas en caso de no existencia. Además, se observa, en algunos casos, que el uso de una determinada planta medicinal es catalogado como ‘suplemento nutricional’ en base a los compuestos activos que presenta.

Todos los elementos expuestos, que incluso forman parte de los parámetros de un protocolo de tratamiento convencional, evidencian en conjunto que: 1) la búsqueda de medicina tradicional no es compatible con los criterios de los conocimientos indígenas; 2) existe una desinformación muy marcada, en medios físicos y digitales, respecto a los sistemas de conocimiento indígena en medicina tradicional; 3) hay una confusión en Medicina Tradicional con base en conocimientos indígenas y Medicina Tradicional Complementaria. Por lo tanto, resulta lógico que su uso inadecuado para la autoatención sea un problema de salud pública y existan sesgos, estigmas y prejuicios en torno a la medicina tradicional.

4. DISCUSIONES

El Protocolo de Inteligencia Artificial Indígena, elaborado por el grupo de trabajo compuesto por diversas comunidades en Aotearoa, Australia, Norteamérica y el Pacífico, reconoce que la IA se está convirtiendo en una tecnología fundamental, a la par de la electricidad o el Internet, por lo que afectará -positiva o negativamente- a la mayoría de las personas en sus vidas. Además, afirman su interés en observar el diálogo entre los distintos significados del concepto de ‘protocolo’ para articular nuevas pautas que guíen el diseño y trabajo con IA.

“Los sistemas de IA consistirán en innumerables protocolos dialogando entre sí: nuestro objetivo es reconocer honestamente las presuposiciones culturales que estamos codificando, para conscientemente darle forma a estos protocolos en direcciones que sean beneficiosas para nuestras comunidades, y evaluar claramente qué tipo de relaciones estamos materializando en el mundo” (Lewis, 2020).

El interés de asegurar el aprovechamiento ético y constructivo de la IA es mundial. Distintos gobiernos e instituciones mantienen un trabajo continuo en el desarrollo de marcos regulatorios coherentes con las propuestas tecnológicas en desarrollo y que ya son una realidad en la sociedad. La plataforma digital AI for Good de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), tiene el objetivo de identificar aplicaciones prácticas de la IA para promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y escalar esas soluciones para lograr un impacto global (UIT, 2023). La UIT, en asociación con la OMS, creó el Grupo de Trabajo sobre Inteligencia Artificial para la Salud (FG-AI4H) para poder establecer un marco de evaluación estandarizado para métodos basados en IA en la toma de decisiones de salud, diagnóstico, triaje o tratamiento (UIT, 2023).

En este marco, los resultados de esta investigación pueden ser apreciados como un nivel protocolar adicional, en atención a los principios establecidos en el Protocolo de Inteligencia Artificial Indígena: localidad; relacionalidad y reciprocidad; responsabilidad, relevancia y responsabilidad; elaboración de directrices de gobernanza a partir de protocolos indígenas; reconocimiento de la naturaleza cultural de toda tecnología informática; aplicación del diseño ético al ecosistema

de desarrollo tecnológico; respeto y apoyo a la soberanía de los datos. En esta línea, la condición que se debe continuar es que su funcionalidad sea aplicable al desarrollo de otros protocolos que permitan la articulación con otros niveles: arquitectura o código.

Potencialidades

Una razón por la que las personas acuden a procesos de autoatención es la accesibilidad económica, pues mientras mayor es la autonomía en los procesos de autocuidado de la salud, menores son los costos de atención (OPS, 2022). En el contexto de la medicina tradicional, cuyas consultas y tratamientos son más accesibles que aquellos en centros de salud especializados, la posibilidad de reducir gastos es también un motivo por el que las personas recurren a la medicina tradicional (OMS, 2013). A este respecto, la autoatención en medicina tradicional tiene el potencial de reducir los costos para pacientes y para los sistemas sanitarios.

De acuerdo con Forslund (2024) “Si se aplica de forma equitativa, inclusiva y sostenible, la transformación digital de los sistemas sanitarios tiene el potencial de ampliar la cobertura de los servicios sanitarios y reducir las brechas de equidad; reforzar la atención primaria; mejorar la eficiencia y la rentabilidad de los sistemas sanitarios; y fomentar una gobernanza sanitaria más inclusiva. La mayor generación de datos sanitarios resultante de la digitalización puede mejorar aún más la prestación de asistencia sanitaria y la monitorización para mejorar los resultados.” En complementación, el desarrollo de herramientas IA en autoatención en medicina tradicional permitiría un avance significativo en la recuperación y transmisión de conocimientos indígenas, además de prevenir la desinformación respecto a los usos y prácticas en medicina tradicional.

Riesgos y Desafíos

El desarrollo de herramientas digitales de autoatención en salud también puede perpetuar vulnerabilidades, al eximir al gobierno y a las autoridades de la responsabilidad de garantizar servicios de salud de calidad (OPS, 2022, pág. 70). En países de ingreso mediano bajo, como Bolivia, es necesario abordar diversos desafíos antes de implementar estas herramientas digitales. Entre los principales obstáculos se encuentran las infraestructuras digitales públicas inadecuadas, la marcada brecha digital, la ausencia de marcos jurídicos y normativos sólidos para desarrollo y uso de tecnologías sanitarias digitales, y la limitada participación de la sociedad, especialmente de poblaciones marginalizadas (Forslund, y otros, 2024).

Por otro lado, el uso de sistemas de inteligencia artificial (IA) implica riesgos adicionales, ya que estos dependen de grandes volúmenes de datos sobre la actividad humana. Esto puede convertir a la IA en una herramienta de extractivismo y apropiación de conocimientos indígenas (Lewis, 2020). Esta problemática resalta la necesidad urgente de establecer marcos regulatorios sólidos enfocados en la solicitud, recolección, análisis y operacionalización de datos.

Un desafío clave en el diseño y desarrollo de herramientas de IA para la autoatención en salud es integrar las profundas nociones y principios que subyacen en la Medicina Tradicional basada en conocimientos indígenas. Asimismo, resulta fundamental definir y delimitar el espacio de atención que estas herramientas abarcarán, evitando que su alcance desplace prácticas esenciales que requieren interacción humana y personal especializado.

Además, la IA genera un impacto ambiental significativo. Según Luccioni (2024), los impactos ambientales de la inteligencia artificial suelen pasar desapercibidos debido a la distancia física entre los centros de datos, donde se ejecutan los modelos de IA, y los usuarios que interactúan únicamente con sus resultados. A pesar de su apariencia inmaterial, el funcionamiento de la IA implica un uso considerable de recursos naturales como energía, agua y minerales, además de generar emisiones importantes de gases de efecto invernadero.

En este contexto, el primer principio del Protocolo de Inteligencia Artificial Indígena enfatiza la localidad, destacando que el conocimiento indígena está profundamente vinculado al territorio donde se genera y desarrolla. Por ejemplo, en la medicina tradicional, las plantas medicinales utilizadas en los tratamientos son seleccionadas según la región en la que se encuentra el paciente. Existen plantas homólogas en distintas localidades con propiedades curativas similares. Por tanto, el diseño de sistemas de IA para la autoatención en medicina tradicional debe adaptarse a las necesidades de la comunidad usuaria y a su contexto ambiental.

5. CONCLUSIONES

Ya que los estudios en IA-Medicina Tradicional son todavía emergentes, la mayoría de las iniciativas tecnológicas han sido desarrolladas desde la disponibilidad de técnicas de procesamientos de datos como machine learning, deep learning, computer vision, farmacología de redes, bioinformática, biología de sistemas, informática química (Wu, 2022), redes neuronales artificiales (Cossio, 2024), natural language processing (Gupta & Sharma, 2024) entre otros. En todos ellos, la lógica del método todavía persiste en aislar y reproducir el comportamiento de la realidad. En el caso de la medicina y la salud, se reducen a extraer conocimientos indígenas en plantas medicinales para aislar principios o reacciones químicas y biológicas.

Los hallazgos sugieren que la complejidad de un proyecto de IA-Conocimientos Indígenas, en sentido amplio, o IA-Medicina Tradicional, en sentido estricto, se encuentra en el nivel de abstracción referente al diseño de la lógica computacional. Con esto, no se plantea que el desarrollo de tecnologías IA se basen en el aprovechamiento de conocimientos indígenas, que, aunque puede ser muy útil, no refleja una apreciación de la realidad -física y virtual- de los planos sutiles, sensibles e intangibles de la existencia. En su lugar, se considera que las siguientes fases de investigación podrían enfocarse en contribuir al fortalecimiento del Protocolo Indígena de Inteligencia Artificial en el modelamiento del sistema de producción de conocimiento científico desde la perspectiva del conocimiento indígena (Yunkaporta, 2019), estableciendo métodos de ensamblaje que puedan integrar múltiples modelos predictivos y adaptativos en ciencia y cultura a partir de patrones de creación. El potencial del 'chamanismo' (Llamazares, 2013), el pensamiento amáutico o la visión cosmobioteoecológica, para el desarrollo de tecnologías, se encuentra en la similitud operativa de procedimientos neuronales como la interconexión, extensión de significados, estados de consciencia, representación mental, procesamiento implícito y estructuras cognitivas (Hubbard, 2002; 2003). Se supone que, desde esta reflexión, el ejercicio de entrenamiento de una Inteligencia Artificial sería similar a la formación del 'chakaruna': el hombre puente que es capaz de transitar entre dos mundos opuestos. En este sentido, se considera importante que los estudios posteriores en IA-MTAS incorporen,

en su marco de análisis o experimentación, las potencialidades que ofrecen los avances en inteligencia de las plantas; extracción de mapas para la resolución de problemas con análisis de inteligencia colectiva e ingeniería del lenguaje (Andres, Kawtrakul, Pechsiri, & Rajbhandari, 2009); inteligencia colectiva y exploración del conocimiento (Sassi & al., 2022); IOLT (Sørensen & Lansing, 2023); AIoT (Venkatesmarlu & al., 2024)

6. AGRADECIMIENTOS

Damos un especial agradecimiento a los sabedores de las diversas comunidades indígenas del Abya Yala por dar su visto bueno en la revisión preliminar de este documento.

7. REFERENCIAS

Adibaru Kiflie, M., Prasad Sharma, D., & Abebe Haile, M. (2024). Deep learning for Ethiopian indigenous medicinal plant species. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 100987. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39546923/>

Alexander, S., Shareck, M., & Glenn, N. M. (2023). Capturing the Lived Experience of Place in Health Promotion Research: In Situ Methodologies. En D. P. Jourdan, *Global Handbook of Health Promotion Research* (págs. 115-128). Springer, Cham. doi.org/10.1007/978-3-031-20401-2_11

Amabie, T., Chibueze Izah, S., & Chidozie Ogwu, M. &. (2024). Harmonizing Tradition and Technology: The Synergy of Artificial Intelligence in Traditional Medicine. En S. e. Izah, *Herbal Medicine Phytochemistry. Reference Series in Phytochemistry* (págs. 1-23). Springer, Cham. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-43199-9_70

Andres, F., Kawtrakul, A., Pechsiri, C., & Rajbhandari, S. (2009). Problems-Solving Map Extraction with Collective Intelligence Analysis and Language Engineering. En V. Prince, & M. Roche, *Information Retrieval in Biomedicine: Natural Language Processing for Knowledge Integration* (págs. 325-343). Non identified: IGI Global. Obtenido de <https://www.igi-global.com/chapter/problems-solving-map-extraction-collective/23069>

Asif, N. (2003). Reverse Engineering Methodology to Recover the Design Artifacts: A Case Study. *Software Engineering Research and Practice*, 932-938.

Belli, L., & Gaspar, W. (2023). *The quest for AI sovereignty, transparency and accountability*. IGF - Getulio Vargas Foundation. Obtenido de https://www.intgov-forum.org/en/filedepot_download/288/26421

Biggerstaff, T. J. (1989). Design recovery for maintenance and reuse. *Computer*, 22(7), 36-49. doi:10.1109/2.30731

Booth, D., & Jansen, B. J. (2009). A Review of Methodologies for Analyzing Websites. En B. J. Jansen, A. Spink, & I. Taksa, *Handbook of Research on Web Log Analysis* (págs. 143-164). Non identified: IGI Global. [doi:10.4018/978-1-59904-974-8.ch008](https://doi.org/10.4018/978-1-59904-974-8.ch008)

- Canavera, L. (2023). Blending indigenous knowledge and artificial intelligence to enable adaptation. *The circle*(1), 13. Obtenido de <https://www.arcticwwf.org/magazine-issues/2023/innovating-for-a-better-future/>
- Chikofsky, E., & Cross, J. (1990). Reverse engineering and design recovery: a taxonomy. *IEEE Software*, 7(1), 13-17. doi:10.1109/52.43044
- Cossio, I. (2024). *Detección automática de imágenes de plantas medicinales usando redes neuronales artificiales*. Proyecto de Grado, Universidad Mayor de San Simón. Obtenido de https://www.cs.umss.edu.bo/rep_tesis.jsp?codigo=3370&tipo_tes=1
- Dragan, I. M., & Isaic-Maniu, A. (2013). Snowball Sampling Completion. *Journal of Studies in Social Sciences*, 160-177. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/229607586.pdf>
- Estrada Lugo, E. (2002). *Plantas Medicinales de México*. Texcoco, México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Etikan, I. e. (2015). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 1. Obtenido de <https://www.sciencepublishinggroup.com/article/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Eysenbach, G. (2001). What is e-health? *Journal of Medical Internet Research*, 3(2). doi:10.2196/jmir.3.2.e20
- Foley, R., & et al. (2020). Disciplined research in undisciplined settings”: Critical explorations of in situ and mobile methodologies in geographies of health and wellbeing. *AREA*, 514-522. doi: <https://doi.org/10.1111/area.12604>
- Forslund, M., Mathieson, K., Djibo, Y., Mbindyo, C., Lugangira, N., & Balasubramaniam, P. (2024). Strengthening the evidence base on the use of digital health technologies to accelerate progress towards universal health coverage. *Oxford Open Digital Health*, 2. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/oodh/oqae033>
- G., a., S., G., S.M.A., A., F., T., & M.H., G. R. (2022). Prevalence of self-medication during COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*, 10. doi:10.3389/fpubh.2022.1041695
- Ghimire, P. (2021). Digitalization of Indigenous Knowledge in Nepal. Review article. *Acta Informatica Malaysia*, 42-47. Obtenido de <https://actainformaticamalaysia.com/archives/AIM/2aim2021/2aim2021-42-47.pdf>
- Girault, L. (1987). *Kallawayaya: curanderos itinerantes de Los Andes*. La Paz, Bolivia: Quipus.
- González Zepeda, L. E., & Martínez Pinto, C. E. (2023). *Inteligencia Artificial centrada en los Pueblos Indígenas. Perspectivas desde América Latina y el Caribe*. Montevideo, Uruguay: UNESCO.
- Green Stócel, A. (2011). *Significados de Vida: Espejo de nuestra Memoria en Defensa de la Madre Tierra*. Medellín: Universidad de Antioquia. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/6935/1/AbadioGreen_2011_MadreTierra.pdf

- Gupta, C., & Sharma, A. (2024). Reviving Indigenous Languages using Machine Learning. *Insights2Techinfo*, 1. Obtenido de <https://insights2techinfo.com/reviving-indigenous-languages-using-machine-learning/>
- Hubbard, T. L. (2002). Some Correspondences and Similarities of Shamanism and Cognitive Science: Interconnectedness, Extension of Meaning and Attribution of Mental States. *Anthropology of Consciousness*, 26-45. doi:10.1525/ac.2002.13.2.26
- Hubbard, T. L. (2003). Further Correspondences and Similarities of Shamanism and Cognitive Science: Mental Representation, Implicit Processing, and Cognitive Structures. *Anthropology of Consciousness*, 40-74. doi:10.1525/ac.2003.14.1.40
- IKSLabs. (20224). *Protocols for Non-Indigenous People Working with Indigenous Knowledge*. Algoma: Deakin University. Obtenido de https://justiceactionmaribyrnong.com/wp-content/uploads/2024/09/A_protocol_bundle_for_working_with_Indigenous_knowledge_1725078558.pdf
- Jaarsma, T., Strömberg, A., Dunbar, S., Fitzsimons, D., Lee, C., Middleton, S., . . . B., R. (2020). Self-care research: How to grow the evidence base? *International Journal of Nursing Studies*, 103555. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103555>
- Katz, J., & Csordas, T. J. (2003). Phenomenological ethnography in sociology and anthropology. *Sage Journals*, 275-288. doi: <https://doi.org/10.1177/146613810343001>
- Khan, S. e. (2022). Did the COVID-19 pandemic impact help-seeking behavior for seizure management? A Google Trends™ study. *Epilepsy and Behavior*, 108489. doi: <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2021.108489>
- Lee, D. (2024). Silicon Snowball Sampling: A Dynamic Approach to Online Data Collection. *7th International Conference on New Trends in Social Sciences* (págs. 1-10). Prague, Czech Republic: Diamond Scientific Publishing. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/383649541_Silicon_Snowball_Sampling_A_Dynamic_Approach_to_Online_Data_Collection
- Lewis, J. (2020). *Indigenous Protocol and Artificial Intelligence Position Paper*. The Initiative for Indigenous Futures and the Canadian Institute for Advanced Research (CIFAR). doi:10.11573
- Lewis, J. E. (2024). Abundant intelligences: placing AI within Indigenous knowledge frameworks. *Ai & Society*, 0. doi: <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02099-4>
- Llamazares, A. M. (2013). Occidente Herido: El Potencial Sanador del Chamanismo en el Mundo Contemporáneo. *Diversidad*, 67-104. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/28753/CONICET_Digital_Nro.6063bdfc-9243-4517-8147-5c45a3eece42_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Lu, L. e. (2024). AI: Bridging Ancient Wisdom and Modern Innovation in Traditional Chinese Medicine. *JMIR Medical Informatics*, e58491. doi:10.2196/58491
- Luccioni, S., Trevelin, B., & Mitchell, M. (3 de Septiembre de 2024). *Hugging Face*. Obtenido de <https://huggingface.co/blog/sasha/ai-environment-primer>

Luna, L. E. (1986). *Vegetalismo: Shamanism Among the Mestizo Population of the Peruvian Amazon*. Almqvist & Wiksell International.

OMS. (2013). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023*. Obtenido de https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098_spa.pdf

OPS. (2022). *Directrices de la OMS sobre intervenciones de autocuidado para la*. Washington. Obtenido de <https://doi.org/10.37774/9789275326275>

Ortíz, A. e. (2003). Estudio de poblaciones ocultas y de difícil acceso. En Varios, *Metodología para la elaboración de estudios epidemiológicos a nivel nacional y local y estudios para grupos especiales relacionados con las adicciones*. (págs. 101-112). México: Observatorio Epidemiológico en México. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Villatoro-Velazquez/publication/277587690_Estudio_de_poblaciones_ocultas_y_de_dificil_acceso/links/556dd0b008aeccd-7773f3c23/Estudio-de-poblaciones-ocultas-y-de-dificil-acceso.pdf

Oxford Insights. (2023). AI for Climate Change: Using artificial and indigenous Intelligence to fight climate change. Obtenido de <https://oxfordinsights.com/insights/ai-indigenous-intelligence/>

Pasikowski, S. (2023). Snowball Sampling and Its Non-Trivial Nature. *Przeгляд Badań Edukacyjnych Educational Studies Review*, 105-120. doi: <https://doi.org/10.12775/PBE.2023.030>

Peredo Albornoz, G., & Prado Mendoza, C. (2024). Sistema Tukuypaq. Aportes de la medicina tradicional para el abordaje integral de epidemias o pandemias. *Revista de Investigación e Información en Salud*, 94-108. doi: <https://doi.org/10.52428/20756208.v19i47.1218>

Peredo, G. (2020). Estudio de la fragmentación de líneas temporales y los estados prolongados de confusión para el análisis de la existencia-consciencia humana del siglo XXI. En Comuniteca, *Diálogos de pandemia: Aportes y desafíos de la comunicación en tiempos de Covid-19* (págs. 107-111).

Pérez, R. (2019). Aplicación móvil para la preservación de las lenguas originarias de México aplicando Inteligencia Artificial. *CIERMMI Mujeres en la ciencia*(1), 75-96. doi: [10.35429/h.2019.1.75.96](https://doi.org/10.35429/h.2019.1.75.96)

Poulose, N. (2021). Fake News in Health and Medicine. En *Data Science for Fake News. The Information Retrieval Series*. Springer.

Prado Mendoza, C. (2016). *Mancharisqa no es depresión. Aporte etnomédico para la salud mental intercultural*. Cochabamba: No identificada. Obtenido de <https://searchworks.stanford.edu/view/11879402>

Prado, C. (2023). *Memoria de Medicina Tradicional Andino Amazónica. 1000 Maneras de Prevenir y Curar Enfermedades*. Centro Cultural Kuska de Sabidurías Ancestrales. Qinti Studios.

Redvers, N. e. (2024). Indigenous Elders' voices on health-systems change informed by planetary health: a qualitative and relational systems mapping inquiry. *The Lancet Planetary Health*, e1106–17. Obtenido de [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(24\)00277-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(24)00277-8/fulltext)

- Rojas, J. (2014). *Vigilancia de la comunicaciones en la era digital - reporte Bolivia*. Global Information Society Watch, Fundación REDES para el Desarrollo Sostenible.
- Rösing, I. (1995). *Dialogos con divinidades de cerros, rayos, manantiales y lagos: oraciones blancas Kallawayas*. Hisbol.
- Ruiz Méndez, M. d., & Aguirre Aguilar, G. (2015). Etnografía virtual, un acercamiento al método y a sus aplicaciones. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, 67-96. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5175390>
- Sakur, F. e. (2022). Self-care Behaviors and Technology Used During COVID-19: Systematic Review. *JMIR Human Factors*, e35173. doi:10.2196/35173
- Sassi, S., & al., e. (2022). Collective intelligence and knowledge exploration: an introduction. *International Journal of Data Science and Analytics*, 99-111. doi: <https://doi.org/10.1007/s41060-022-00338-9>
- Sørensen, V., & Lansing, J. S. (2023). Art, technology and the Internet of Living Things. *AI & Society*, 2401-2417. doi:<https://doi.org/10.1007/s00146-023-01667-4>
- Subbiah, V. (2023). The next generation of evidence-based medicine. *Nature Medicine*, 49-58.
- Torres-Soto, N. Y. (2022). The relationship between self-care, positive family environment, and human wellbeing. *Wellbeing, Space and Society*, 100076. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wss.2022.100076>
- UIT. (2023). Obtenido de AI for Good: <https://aiforgood.itu.int/about-ai-for-good/>
- UIT. (2023). Focus Group on “Artificial Intelligence for Health”. Obtenido de <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4h/Pages/default.aspx>
- Vanderbroek, I. (2003). *Plantas medicinales para la atención primaria de la salud. El conocimiento de ocho médicos tradicionales de Apillapampa (Bolivia)*. Cochabamba: Industrias Gráficas Serrano.
- Venkatesmarlu, V., & al., e. (2024). The Future of Healthcare: Using AI and IoT to Drive Data Driven Revolution. En S. Kant Gupta, D. A. Karras, & R. (. Natarajan, *Revolutionizing Healthcare: AI Integration with IoT for Enhanced Patient Outcomes* (págs. 169-183). Non identified: Springer, Cham. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-65022-2>
- Walker, M. (2023). *Digital Health: How modern technology is changing medicine and*.
- White, J. B. (2024). Consilience and AI as technological prostheses. *AI & Society*, 2179-2181. Obtenido de <https://philarchive.org/rec/WHICAA-6>
- WHO. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. Obtenido de <https://www.who.int/docs/default-source/documents/g4dhdaa2a9f352b0445bafbc-79ca799dce4d.pdf>
- WHO. (2024). *Implementation of self-care interventions for health and well-being. Guidance for health systems*.

Wilson, E. O. (1999). *Consilience. The Unity of Knowledge*. Vintage Books.

Wu, C. e. (2022). Artificial Intelligence in Traditional Medicine. *Frontiers in Pharmacology*, 1-2. doi:<https://doi.org/10.3389/fphar.2022.933133>

Yunkaporta, T. (2019). *Sand Talk. How Indigenous Thinking can Save the World*. Melbourn, Australia: Text Publishing .