

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**Desarrollo de una página web de consulta para nutricionistas  
sobre la interacción fármaco-nutriente en adultos mayores**

**Kerly Vanessa Córdova Guerrón**

**Nutrición y Dietética**

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito  
para la obtención del título de

Licenciado/a en Nutrición y Dietética

Quito, 11 de diciembre de 2024

# **UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**HOJA DE CALIFICACIÓN**

**DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Desarrollo de una página web de consulta para nutricionistas  
sobre la interacción fármaco-nutriente en adultos mayores**

**Kerly Vanessa Córdova Guerrón**

**Mónica Villar Cáceres, MSc, Cs. De la Nutrición**

Quito, 11 de diciembre de 2024

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Kerly Vanessa Córdova Guerrón

Código: 00206292

Cédula de identidad: 1727017301

Lugar y fecha: Quito, 11 de diciembre de 2024

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

**Note:** The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## RESUMEN

El envejecimiento y las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en Ecuador afectan significativamente a los adultos mayores, causando que se expongan a sufrir de polifarmacia. Esta situación genera interacciones fármaco-nutriente que disminuyen la eficacia de los tratamientos médicos y dietéticos. El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar una herramienta digital (página web) accesible para nutricionistas, que facilite la identificación y gestión de estas interacciones en los medicamentos más recetados para enfermedades crónicas en adultos mayores.

Se realizó un análisis de la literatura sobre la polifarmacia y las interacciones fármaco-nutrientes para crear una base de datos que sirvió como sustento para el desarrollo de la página web. Para su implementación se usaron tecnologías como HTML, CSS, JavaScript, Angular y Primeng y, como resultado, se obtuvo una herramienta digital de fácil acceso e interfaz amigable que contiene la información de 101 fármacos principalmente consumidos por el adulto mayor.

A partir de esto, se destaca la falta de políticas y proyectos actualizados enfocados en la salud del adulto mayor en Ecuador, así como la necesidad de mayor conocimiento sobre polifarmacia e interacciones fármaco-nutrientes entre los profesionales de la salud. Por este motivo, se resalta la importancia de herramientas como la desarrollada en este trabajo para mejorar el tratamiento médico y dietético junto con la calidad de vida de esta población.

**Palabras clave:** envejecimiento, polifarmacia, enfermedad crónica, interacciones, tratamiento, nutrición, adulto mayor, fármaco-nutriente

## ABSTRACT

Aging and chronic non-communicable diseases (NCDs) in Ecuador significantly affect older adults, causing them to be exposed to polypharmacy. This situation generates drug-nutrient interactions that decrease the effectiveness of medical and dietary treatments. The aim of this work was to elaborate an accessible digital tool (website), which facilitates the identification and management of these interactions in the principal medications used for chronic diseases in older adults.

A literature review on polypharmacy and drug-nutrient interactions was conducted to create a database that served as a basis for the development of the website. Technologies such as HTML, CSS, JavaScript, Angular and Primeng were used for its implementation, resulting in an easily accessible digital tool with a user-friendly interface for dietitians to use, containing information on 101 drugs consumed by the elderly.

After this, it's possible to highlight the lack of updated policies and projects focused on the health of the elderly in Ecuador, as well as the need for greater knowledge about polypharmacy and drug-nutrient interactions among health professionals. For this reason, the importance of tools such as the one created in this work to improve medical and dietary treatment along with the quality of life of this population is highlighted.

**Keywords:** aging, polypharmacy, chronic disease, interactions, treatment, nutrition, older adults, drug-nutrient

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>12</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
REVISIÓN DE LA LITERATURA Y ANÁLISIS DE CONTEXTO .....	16
DISEÑO CONCEPTUAL DE LA HERRAMIENTA.....	16
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
FARMACOLOGÍA .....	18
<i>Farmacocinética.</i> .....	18
<i>Farmacodinámica.</i> .....	19
INTERACCIONES ENTRE FÁRMACOS Y NUTRIENTES .....	20
<i>Interacciones Alimento-Medicamento.</i> .....	21
<i>Interacciones Medicamento-Alimento.</i> .....	23
ADULTO MAYOR Y ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES .....	24
<i>Diabetes Mellitus.</i> .....	24
<i>Hipertensión Arterial y Enfermedades Cardiovasculares.</i> .....	25
<i>Otras Enfermedades.</i> .....	27
TECNOLOGÍAS DIGITALES Y AI EN EL CAMPO DE LA SALUD.....	28
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO A: EJEMPLOS DE INTERACCIONES FISICOQUÍMICAS.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO B: EJEMPLOS DE INTERACCIONES FARMACOCINÉTICAS .....</b>	<b>39</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CONCEPTOS DE FARMACOLOGÍA (MESTRES MIRALLES & DURAN HORTOLÁ, 2021) .....	18
TABLA 2. CONCEPTOS DE FARMACODINÁMICA (MESTRES MIRALLES & DURAN HORTOLÀ, 2012) .....	20
TABLA 3. INTERACCIONES FISICOQUÍMICAS (FÁCILA & DONGIL, 2022) .....	21

## ÍNDICE DE FIGURAS

IMAGEN 1. EXTRACTO DE LA BASE DE DATOS DE LAS INTERACCIONES FÁRMACO-NUTRIENTE.....	30
IMAGEN 3. PESTAÑA 2- INFORMACIÓN DEL MEDICAMENTO .....	31
IMAGEN 2. PESTAÑA –PORTADA DE LA HERRAMIENTA DIGITAL .....	31

## INTRODUCCIÓN

El proceso de envejecimiento junto con la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en la población adulta mayor lleva a la necesidad de mantener el consumo de fármacos a largo plazo. La ingesta de 5 o más medicamentos al día por un mismo paciente se conoce como polifarmacia y, hoy en día, es considerada un problema de salud pública. El trabajo del nutricionista se centra tanto en la prevención de enfermedades como tratamiento coadyuvante a la farmacología en casos que lo requieran.

En el último tiempo se ha evidenciado una transición del perfil demográfico a nivel mundial donde se muestra un incremento en la población de adultos mayores (65 años o más), siendo estos ahora el grupo etario de mayor crecimiento en el mundo superando en número a la de los niños menores de 5 años. Además, se estima que para el año 2050 el número de adultos mayores superará el de adolescentes y jóvenes (Naciones Unidas, 2020). En el Ecuador, este cambio demográfico también está tomando lugar; en el último censo realizado en el 2022, la población adulta mayor representó el 9% de la población total con más mujeres (53,6%) que hombres (46,3%) (INEC, 2022). Junto a esto se evidencia un constante declive en la población de niñas y niños entre 0 y 11 años lo que causa una nueva problemática nacional al ver la necesidad de centrar el enfoque político y social de salud en una población que está envejeciendo a paso acelerado.

Los adultos mayores sufren de diversas enfermedades que los llevan a alterar su calidad de vida y estado de salud. Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) son patologías de larga duración que resultan de una combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y de comportamiento. Las ECNT corresponden al 74% de muertes anuales a nivel global, siendo las principales causantes de esto las enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades crónicas respiratorias y diabetes (WHO, 2023); los niños, adultos y ancianos son especialmente vulnerables al riesgo de padecer ECNT. En el

Ecuador, dentro de las 12 principales causas de mortalidad en los años 2022 y 2023 se encuentran las enfermedades isquémicas del corazón, enfermedades cerebrovasculares, diabetes mellitus, influenza y neumonía, enfermedades hipertensivas, del sistema urinario y cirrosis con otras enfermedades del hígado. Así mismo, el mayor número de defunciones en este periodo fue en personas mayores a 85 años (INEC, 2024).

Por este motivo, el bienestar del adulto mayor, su estado de salud, calidad de vida y manejo de la dieta y farmacoterapia se vuelven de vital importancia. Es por esto que, surge la necesidad como profesionales de la salud de comprender el nivel y el medio por el cual los fármacos llegan a interactuar con la dietoterapia y viceversa. En consecuencia, el presente trabajo busca desarrollar una página web como herramienta digital que facilite el entendimiento de estas interacciones buscando mejorar la efectividad de los tratamientos nutricionales y farmacológicos en conjunto con mejorar la calidad de vida y salud del adulto mayor en el país.

## ANTECEDENTES

En el Ecuador, es notorio el cambio demográfico poblacional de los últimos años, específicamente con los adultos mayores. Esta transición se evalúa a través del índice de envejecimiento el cual, en el último censo del país, fue de 38,8 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años (INEC, 2022). Igualmente, según estos últimos datos, las proyecciones prevén que la población de adultos mayores llegue a triplicarse con 125 adultos mayores a 60 años por cada 100 menores de 15 años para el 2050 en comparación con la cifra actual (INEC, 2024). El adulto mayor es un grupo vulnerable a sufrir diversas condiciones de salud asociadas al proceso de envejecimiento y calidad de vida. Por este motivo, es importante considerar cuales son las patologías más comunes que pueden afectar de manera negativa dicho proceso.

Es importante destacar que los últimos datos correspondientes al bienestar del adulto mayor en el Ecuador tienen alrededor de 15 años de antigüedad, por lo que no existen reportes nacionales actualizados, lo que hace necesario trabajar con los únicos datos existentes. En el 2006, en el Perfil Epidemiológico en el Adulto Mayor Ecuatoriano se destacaban como principales enfermedades de interés a la hiperplasia prostática, hernia inguinal, neumonía, hipertensión esencial, colelitiasis, diarrea y gastroenteritis y la insuficiencia cardíaca (INEC, 2006). Por otro lado, la Encuesta de Salud y Bienestar del Adulto Mayor (SABE) publicada en el 2009 analizó la prevalencia específicamente de enfermedades crónicas por grupos de edad y sexo como son la hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus y cáncer; con valores de 46%, 13.3% y 2.7% respectivamente en la población total de hombres y mujeres adultos mayores a 60 años (INEC, 2009).

La realidad poblacional del país destaca la importancia de atender los problemas de salud del adulto mayor. Las enfermedades crónicas son cada vez más prevalentes en este grupo etario y la necesidad de tratamientos farmacológicos y dietéticos aumenta. A partir de

esto, se reconoce a la polifarmacia como uno de los principales retos que aqueja a gran parte de la población adulta mayor. En una revisión sistemática y metanálisis sobre la prevalencia de esta problemática, que incluyó 122 estudios observacionales a nivel mundial, se encontró que cerca del 40% de la población adulta mayor mundial está expuesta a la polifarmacia y, específicamente en América del Sur, se halló una prevalencia del 28,4%; todo esto significativamente mayor en individuos mayores a 70 años (Wang et al., 2024). En el Ecuador, no existen datos nacionales acerca de la prevalencia de la polifarmacia o su afectación sobre la salud de la población, no obstante, un estudio realizado en El Oro encontró que en el adulto mayor existe un 75% de prevalencia de polifarmacia, específicamente en el sexo femenino (Tinitana-Ortega et al., 2019).

Es importante destacar que el consumo de fármacos conlleva a la posible presencia de la interacción fármaco-nutriente que ha sido ampliamente estudiada en el área de la nutrición por su relación directa con los pacientes, su alimentación y la farmacoterapia. A pesar de su importancia, es preocupante el desconocimiento que el personal de salud tiene acerca de esta problemática. El estudio de Torres de Castro et al., 2019 encontró que el 80% de los profesionales que trabajan en centros gerontológicos no poseen el conocimiento suficiente en el manejo de medicamentos y los efectos o toxicidad que pueden ocurrir al interactuar estos con ciertos alimentos. En el Ecuador, a la fecha no existen datos nacionales que resalten el impacto del desconocimiento de este tipo de interacciones, sin embargo, un estudio realizado en Azuay determinó que los profesionales de salud poseían un nivel de conocimiento bajo sobre las interacciones fármaco-nutriente (Rodríguez Arce Roberto Antonio, 2023).

## JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo busca resolver la falta de información actualizada acerca de la salud del adulto mayor y la problemática de la polifarmacia en el Ecuador. La polifarmacia es una práctica común en esta población causando un aumento en el riesgo de interacciones fármaco-nutriente, efectos adversos y complicaciones del manejo nutricional y farmacológico. Por este motivo, se necesita de una herramienta de fácil acceso, para los nutricionistas y personal de salud que facilite la comprensión de estas interacciones y direcciona el tratamiento farmacológico y dietético de manera efectiva.

Actualmente, no existe una plataforma digital para el nutricionista que permita manejar y entender con facilidad las interacciones fármaco-nutriente para aplicarlas en la dietoterapia de los adultos mayores. Esto es un problema crítico en el contexto nacional donde es alta la prevalencia de ECNT como hipertensión, diabetes y enfermedades cardiovasculares, y donde el acceso a información actualizada es limitado. La formulación de esta herramienta es de importancia, puesto que no solo permitirá mejorar la prescripción y tratamiento médico, sino también mejorar la calidad de vida de los pacientes al direccionar el manejo dietético y reducir los riesgos asociados a la polifarmacia.

Así mismo, la herramienta digital se enfocará en las principales enfermedades crónicas del adulto mayor y, por consiguiente, en los fármacos más consumidos para dichas patologías en el país. Su implementación contribuirá a reducir los errores en la medicación permitiendo una mayor personalización de la atención nutricional. Esto es importante considerando que los adultos mayores son uno de los grupos más vulnerables y desatendidos en el país, dado que no existen programas actualizados que permitan determinar su situación de salud en la actualidad.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Elaborar una herramienta digital confiable y accesible dirigida a nutricionistas, que permita identificar y gestionar las interacciones fármaco-nutriente de los medicamentos comúnmente prescritos en las enfermedades crónicas más prevalentes en la población adulta mayor del Ecuador.

### **Específicos**

1. Identificar las principales patologías y tratamientos farmacológicos más prevalentes en los adultos mayores de Ecuador.
2. Realizar una revisión exhaustiva de la literatura científica para identificar las principales interacciones fármaco-nutriente en medicamentos utilizados para enfermedades crónicas en los adultos mayores del Ecuador.
3. Diseñar una herramienta digital accesible para el nutricionista que permita consultar y gestionar de manera eficaz las interacciones fármaco-nutriente en su práctica clínica diaria.

## METODOLOGÍA

### **Revisión de la literatura y análisis de contexto**

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica donde se incluyó revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones narrativas con vigencia de 5 años de publicación, además de capítulos de libro, páginas web y documentos del ministerios de salud del Ecuador. Se tomaron en cuenta trabajos enfocados en la población adulta mayor (>60 años) ambulatoria, su condición de salud en el Ecuador y la problemática de la polifarmacia, además de estudios acerca de la interacción fármaco-nutrientes. La búsqueda se centró en estudios en inglés y español.

Se llevó a cabo una búsqueda electrónica para estudios elegibles en las bases de datos de Scopus, PubMed, ScienceDirect y Google Scholar donde se usaron los siguientes determinantes de búsqueda: polypharmacy AND elderly, “food-drug interactions”, “polifarmacia”, “interacciones fármaco-nutriente”. Se excluyeron estudios con más de 5 años de publicación, aquellos que incluyan otras poblaciones fuera del adulto mayor y pacientes hospitalarios o en unidades de cuidados intensivos.

Se obtuvo la información de la situación de salud del adulto mayor en el Ecuador y la prevalencia de las ECNT en el país, a través de los documentos ministeriales y nacionales vigentes. La información sobre interacciones fármaco-nutriente se obtuvo a través de las plataformas digitales anteriormente mencionadas, capítulos de libros y páginas web.

### **Diseño conceptual de la herramienta**

En conjunto de la revisión de la literatura, se llevó a cabo un análisis comparativo de las plataformas ya existentes de utilidad similar para identificar sus fortalezas y falencias con el objetivo de mejorar la propuesta de la herramienta digital a desarrollar, garantizando que responda a las necesidades específicas de los nutricionistas en el país. A partir de esto, se organizó la información recolectada por categorías que servirán de base para la estructura de

datos de la herramienta digital para asegurar que sea una plataforma funcional, de fácil acceso e interfaz amigable para el usuario.

Posteriormente, se realizó el prototipo visual de la herramienta a través de la plataforma Figma que ilustra el diseño, la funcionalidad propuesta y los componentes de la página web. A partir de esto, se dio uso de tecnologías como HTM, CSS, JavaScript, Angular y Primeng para su creación e implementación en base al diseño realizado y junto con la base de datos anteriormente terminada.

## MARCO TEÓRICO

### Farmacología

La farmacología es el estudio científico de las acciones, efectos de los fármacos y su interacción con los sistemas vivos. Incluye el estudio de medicaciones prescritas, drogas legales e ilícitas, componentes naturales o sintéticos, drogas exógenas y endógenas y fármacos que producen un beneficio y/o daño (Currie, 2018). Para entender los aspectos en los que esta ciencia se enfoca es importante definir tres conceptos base:

<b>Fármaco (principio activo)</b>	cualquier sustancia biológicamente activa que interacciona con un ser vivo sea humano o animal. Es quien actuará sobre el organismo
<b>Medicamento</b>	producto elaborado farmacéuticamente que contiene uno o más fármacos utilizado para la prevención, tratamiento y diagnóstico de enfermedades
<b>Droga</b>	se refiere a una “sustancia mineral, vegetal o animal, que se emplea en la medicina”, por lo que es un producto natural sin modificaciones.

Tabla 1. Conceptos de farmacología (Mestres Miralles & Duran Hortolá, 2021)

Los medicamentos están compuestos por el principio activo y los excipientes. Los primeros son compuestos químicos que tiene un efecto en el cuerpo (ej. Clorfenamina), mientras que los segundos son sustancias que acompañan al principio activo y ayudan al cuerpo a absorber mejor el fármaco, cambian el sabor, el recubrimiento o cápsula, entre otros. Algunos ejemplos de excipientes son la lactosa, gluten, azúcar, preservativos y colorantes (Australian Government, 2023).

### Farmacocinética.

La farmacocinética es el estudio de la manera que el cuerpo interactúa con los medicamentos administrados durante el tiempo completo de exposición. La biodisponibilidad es la fracción del fármaco que llega a la circulación sistémica y depende de las propiedades

de la sustancia y el modo de administración (Grogan & Preuss, 2023). Por este motivo, la farmacocinética examina directamente la liberación, absorción, distribución, metabolismo y excreción (sistema LADME) de medicamentos para garantizar su correcta biodisponibilidad y efecto (Mestres Miralles & Duran Hortolà, 2012).

La liberación es el primer paso tras la administración del fármaco y consiste en la separación de este del resto de componentes finalizando con su disolución en el lugar donde debe absorberse. Seguidamente, la absorción es el proceso que lleva a un fármaco a la circulación sistémica y afecta la velocidad y concentración con la que la sustancia llega a la locación de efecto deseada (ej. plasma). Posterior a esto, la distribución describe la manera en la que el fármaco se extiende por el cuerpo y varía dependiendo de las propiedades bioquímicas de la sustancia junto con la fisiología del individuo que la toma (Mestres Miralles & Duran Hortolà, 2012).

Finalmente, se encuentra el metabolismo y la excreción. El primero es el procesamiento de la droga en el cuerpo a un compuesto subsecuente (Grogan & Preuss, 2023), que pasa por una transformación, total o parcial, por acción de enzimas que aumentan la polaridad para facilitar su excreción. El segundo corresponde al proceso de eliminación del fármaco a través de la vía renal (orina) e intestinal (heces, bilis) (Mestres Miralles & Duran Hortolà, 2012).

### **Farmacodinámica.**

La farmacodinámica es el estudio de las acciones y efectos moleculares, bioquímicos y fisiológicos del fármaco donde estos interactúan con estructuras biológicas a nivel molecular. Estas interacciones incluyen unión con receptores, efectos post-receptor e interacciones químicas (Marino et al., 2023). Aquí es importante considerar los siguientes conceptos que van a influir en el efecto final del fármaco:

<b>Afinidad</b>	capacidad del receptor para fijar un ligando
<b>Especificidad</b>	cualidad que permite distinguir entre una molécula y otra, a pesar de su similitud
<b>Actividad intrínseca</b>	capacidad que tiene el fármaco de activar el receptor y generar un efecto

Tabla 2. Conceptos de farmacodinámica (Mestres Miralles & Duran Hortolà, 2012)

Subsecuente a esto, se provocan los efectos que pueden ser medidos por medios bioquímicos o clínicos como, por ejemplo, la inhibición de la agregación plaquetaria tras la administración de aspirina (Marino et al., 2023). Estos efectos pueden ser directos y de rápida manifestación o menos rápidos porque involucran un mayor número de procesos. Un efecto puede darse tras diversos mecanismos de acción y un único mecanismo puede provocar diferentes efectos (Mestres Miralles & Duran Hortolà, 2012).

### Interacciones Entre Fármacos y Nutrientes

El consumo concomitante de medicamentos para el tratamiento de diversas enfermedades puede causar que existan interacciones entre el tratamiento farmacológico y el dietético. Estas interacciones se entienden como la aparición de efectos farmacológicos o nutricionales inesperados por la toma conjunta de medicamentos y alimentos. Se considera a una interacción clínicamente relevante cuando se modifica la actividad o efecto del fármaco y se debe tomar en cuenta que esta problemática puede ocurrir de alimento a fármaco como de fármaco a alimento (Fácil & Dongil, 2022). Las interacciones entre nutrientes y fármacos llegan a ser resultado de tres agentes: el medicamento, el alimento/nutriente y el paciente (García Perea et al., 2023).

Los factores que dependen del medicamento tienen que ver con su forma farmacológica. Las presentaciones sólidas (ej. comprimidos, cápsulas) suelen mostrar más interacciones potenciales que las líquidas orales, y las formulaciones de tipo “retard” o “liberación

prolongada” pueden ser más susceptibles a ocasionar interacciones (García Perea et al., 2023).

### **Interacciones Alimento-Medicamento.**

Son interacciones directas entre el nutriente y el fármaco donde los alimentos y sus componentes, naturales o añadidos, pueden variar la biodisponibilidad, la farmacocinética o farmacodinámica del fármaco (García Perea et al., 2023).

### ***Interacciones fisicoquímicas.***

Son causa de fenómenos fisicoquímicos que llevan a una menor proporción de fármaco absorbido. Existen diferentes interacciones de este tipo que se detallan a continuación:

<b>Adsorción</b>	unión del fármaco a la superficie de un componente externo resultando en una disminución de la biodisponibilidad
<b>Formación de precipitados insolubles</b>	formación de complejos entre cationes multivalentes de la dieta (hierro, calcio, magnesio o zinc) y un fármaco que impiden la absorción
<b>Modificaciones del pH</b>	Alteración del pH de los fármacos en base al pH del medio lo que varía el grado de absorción
<b>Aumento de la solubilidad</b>	las secreciones gastrointestinales pueden alterar la solubilidad y absorción de algunos nutrientes y fármacos

Tabla 3. *Interacciones fisicoquímicas (Fácil & Dongil, 2022)*

Ejemplos de estas interacciones se pueden encontrar en el Anexo A.

### ***Interacciones farmacocinéticas.***

Este tipo de interacciones son las más frecuentes e implican que el alimento modifique la farmacocinética del medicamento causando una alteración de su concentración en el organismo y afectando su actividad terapéutica. Se dan alrededor de las etapas de LADME (García Perea et al., 2023):

1. **Liberación:** los alimentos pueden modificar la forma farmacéutica del medicamento, el pH, la motilidad intestinal y las secreciones gastrointestinales.
2. **Absorción:** los alimentos pueden modificar la velocidad de absorción y la cantidad de fármaco absorbido lo que puede retrasar el alcance de la concentración máxima del fármaco en sangre afectando su efectividad.
3. **Distribución:** los alimentos pueden alterar la unión de los medicamentos a proteínas plasmáticas por exceso (desplazamiento) o por defecto (déficit de albúmina por malnutrición) (Fácila & Dongil, 2022). En ambos casos, el resultado aumenta la actividad del fármaco.
4. **Metabolismo:** los procesos enzimáticos responsables del metabolismo de los fármacos, como el citocromo P450, se puede ver afectado por la alimentación (García Perea et al., 2023). Estos sistemas enzimáticos pueden verse condicionados por compuestos que actúan como inhibidores o inductores (Fácila & Dongil, 2022).
5. **Excreción:** La influencia de los alimentos, en este caso, tiene que ver con su capacidad de acidificar o alcalinizar la orina. Puesto que, la eliminación de fármacos ácidos aumenta en una orina alcalinizada y la eliminación de fármacos alcalinos aumenta en una orina acidificada (García Perea et al., 2023).

Ejemplos de estas interacciones se detallan en el anexo B.

### ***Interacciones farmacodinámicas.***

Son interacciones poco comunes que producen cambios en la respuesta del paciente a una combinación de fármaco-alimento sin modificar la biodisponibilidad del nutriente o la farmacocinética del medicamento (García Perea et al., 2023). Los mecanismos implicados pueden ser por alteración de los sistemas de transporte o por antagonismo (Fácila & Dongil, 2022). Una de las interacciones más conocidas son las dietas altas en vitamina K que pueden reducir el efecto de los anticoagulantes anti-vitamina K. Así mismo, los alimentos ricos en

tiramina (pan de masa madre, embutidos, chocolate, vino, cerveza, ahumados) pueden provocar crisis hipertensivas en pacientes en tratamiento con inhibidores de la monoamino oxidasa (IMAO). Conjuntamente, la vitamina E en dosis >400 UI y los omega-3 de los alimentos pueden potenciar los efectos de los anticoagulantes orales (García Perea et al., 2023).

De igual manera, el regaliz contiene glicirricina que provoca una activación de los receptores mineralocorticoides renales lo que causa una mayor excreción de potasio y un aumento de la reabsorción de sodio. Finalmente, la soja puede causar un ligero aumento en los niveles de hormona estimulante de tiroides (TSH) y las bebidas alcohólicas pueden incrementar el efecto depresor sobre el sistema nervioso central de familias de fármacos como los antidepresivos, ansiolíticos, opioides, antihistamínicos, entre otros (Fácil & Dongil, 2022).

### **Interacciones Medicamento-Alimento.**

Son interacciones que se dan como resultado de la acción propia del fármaco o por un efecto secundario del mismo. Por esto, es el fármaco el que modifica el estado nutricional del paciente (Fácil & Dongil, 2022) a través de cambios en la absorción, utilización metabólica y eliminación de los nutrientes. Los grupos más vulnerables a este tipo de interacciones son los pacientes ancianos, mujeres embarazadas, niños y adolescentes. Algunos ejemplos de estos fármacos son aquellos con efecto antagónico de las vitaminas que causan hipovitaminosis, la carbamazepina y fenitoína que aumentan el metabolismo de la vitamina D lo que puede disminuir su concentración plasmática, el metotrexato, trimetoprim, aminopterina y pirimetamina que interactúan con el ácido fólico impidiendo su conversión a su forma activa, entre otros (García Perea et al., 2023).

## **Adulto Mayor y Enfermedades Crónicas No Transmisibles**

El envejecimiento es un proceso que afecta a los seres vivos como consecuencia del paso del tiempo y causa cambios estructurales y funcionales en los órganos. Esto afecta al organismo resultando en una menor capacidad de adaptación y de respuesta al mundo exterior donde se pierde la homeostasis interna. Como consecuencia, existe una reducción global de los mecanismos de reserva y defensa del organismo, por lo que el margen entre normalidad y enfermedad se reduce (Álamo Gonzáles et al., 2016). Por este motivo, la exacerbación de los síntomas relacionados con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) suele ser muy común en los adultos mayores, además del empeoramiento en la calidad de su salud física y mental (Bonilla-Sierra et al., 2020).

Las ECNT causan problemas funcionales y presentan cargas personales, económicas y sociales. Así mismo, síntomas como el dolor pueden afectar la condición psicológica del paciente, y la depresión es una de las reacciones emocionales más frecuentes (Bonilla-Sierra et al., 2020). En el Ecuador, la presencia de ECNT es un problema de salud pública tangible en la población adulta mayor donde las enfermedades más prevalentes incluyen a la diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, respiratorias, neurodegenerativas, entre otras. Por este motivo, puede existir una intervención entre el tratamiento nutricional y farmacológico afectando la efectividad de cada uno.

### **Diabetes Mellitus.**

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica que ocurre cuando el páncreas no produce suficiente insulina o cuando el organismo no usa eficazmente la insulina que produce (García Perea et al., 2023). Su tratamiento farmacológico incluye el uso de antidiabéticos orales o insulinas, en casos más avanzados, junto con un manejo nutricional y del estilo de vida del paciente. La metformina es el medicamento más utilizado en el mundo para el tratamiento de DM tipo 2 y se ha evidenciado que su administración con una dieta alta

en calorías y grasas reduce su grado y velocidad de absorción, por lo que se necesitaría potencialmente ajustes en la dosis para mantener su eficacia terapéutica. No obstante, la metformina se recomienda consumirla con alimentos para reducir sus efectos adversos gastrointestinales (Sun et al., 2023). Además, el uso a largo plazo de metformina (4-5 años) se ha visto asociado con un riesgo aumentado de deficiencia de vitamina B12 (ElSayed et al., 2024).

Así mismo, otros antidiabéticos orales como las tiazolidindionas (ej. Pioglitazona) tienen una marcada interacción con alimentos ricos en bioflavonoides como el pomelo. Los inhibidores de alfa glucosidasa (ej. Acarbosa) pueden alterar la absorción de minerales y vitaminas como la vitamina K y B por su efecto secundario de diarreas, y componentes de la dieta como la fibra y la espirulina pueden afectar la farmacocinética y estimular las células beta para secreción de insulina respectivamente (García Perea et al., 2023).

### **Hipertensión Arterial y Enfermedades Cardiovasculares.**

Las enfermedades cardiovasculares y la hipertensión arterial fueron la primera y tercera causa de defunción del adulto mayor en Ecuador en el 2022 respectivamente (INEC, 2023). La hipertensión arterial (HTA) es el principal factor de riesgo de enfermedad cardiovascular y es un trastorno en el que existen niveles elevados persistentes de presión sanguínea por encima de los niveles normales. El tratamiento de esta enfermedad incluye modificaciones en el estilo de vida del paciente y uso de medicamentos como diuréticos tiazídicos, bloqueantes del sistema renina/angiotensina (IECA, ARA-II) y calcioantagonistas (García Perea et al., 2023). El consumo de estos fármacos puede presentar diferentes interacciones con los alimentos que se deben considerar.

En los diuréticos, la furosemida presenta una disminución de su biodisponibilidad al ser consumida con alimentos y la hidroclorotiazida reduce los niveles de magnesio, ácido fólico, vitamina B6, zinc y coenzima Q10. Además, los diuréticos tiazídicos llevan a un aumento de

los niveles de calcio, por lo que es necesario evitar el consumo de suplementos de calcio o vitamina D (Olufunke Florence et al., 2020). Por otro lado, los IECA favorecen la retención de potasio, motivo por el cual se debe evitar el consumo de alimentos ricos en este mineral como la banana, naranja, frutos secos, entre otros; y el pomelo puede interactuar con los antagonistas del calcio inhibiendo su metabolismo. Así mismo, el regaliz puede interferir con todos los fármacos antihipertensivos al producir retención de agua y sodio lo que contrarresta el efecto de los medicamentos (García Perea et al., 2023).

Las enfermedades cardiovasculares corresponden a una amplia gama de desórdenes que afectan al corazón y a los vasos sanguíneos, incluyendo la enfermedad cardíaca coronaria, enfermedad cerebrovascular, enfermedad trombotica y afecciones como los aneurismas aórticos y la enfermedad arterial periférica de las extremidades inferiores (Wang et al., 2024). Para el tratamiento de estas afecciones se da uso de un amplio espectro de fármacos, entre ellos los anticoagulantes, antiagregantes plaquetarios y antiarrítmicos. La interacción más importante entre los alimentos y anticoagulantes es con el grupo de fármacos anti-vitamina K, acenocumarol y Warfarina (García Perea et al., 2023).

De la misma manera, la soja contiene altas cantidades de vitamina K lo que perjudica la actividad anticoagulante de los tratamientos, el ajo, como alimento o suplemento alimenticio, tiene propiedades inhibitorias de la agregación plaquetaria y de activación de trombocitos lo que puede potenciar el efecto de los anticoagulantes, de la heparina, de los inhibidores plaquetarios y los agentes trombolíticos. Así mismo, el jengibre y el mango inducen la agregación plaquetaria e inhiben el citocromo CYP2C19 respectivamente, lo que puede aumentar el riesgo de hemorragias y potenciar el efecto farmacológico (García Perea et al., 2023). Finalmente, la Hierba de San Juan, el ginseng y los alimentos con alto contenido de vitamina K también pueden disminuir el efecto de la Warfarina (Talasaz et al., 2024).

### **Otras Enfermedades.**

En el adulto mayor también predominan las enfermedades respiratorias y neurodegenerativas. Dentro de las primeras, se destaca como la más prevalente a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (Bonilla-Sierra et al., 2020), sin embargo, en el 2023 en el Ecuador, la quinta causa de muerte en adultos mayores de 65 años a nivel nacional fue influenza y neumonía, seguido, en séptimo puesto, por las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores (INEC, 2024). Los fármacos más utilizados para estas enfermedades son los antihistamínicos, corticoides, medicamentos antiinflamatorios no esteroides (AINE), descongestionantes nasales, entre otros (Chicaiza-Ayala et al., 2018). Las interacciones más comunes de estos medicamentos con la alimentación incluyen el consumo de alcohol que puede aumentar los efectos sobre el SNC<sup>1</sup> o el riesgo de ulceración, el pomelo o zumo de pomelo que puede disminuir la biodisponibilidad o incrementar la concentración de ciertos fármacos, el regaliz que puede potenciar el efecto de los corticoesteroides, entre otros (García Perea et al., 2023).

Con respecto a las enfermedades neurodegenerativas las más prevalentes en los adultos mayores del Ecuador incluyen Alzheimer y otras demencias (PAHO, 2020), junto con la Enfermedad de Parkinson, aunque esta última carece de datos nacionales. Los medicamentos más utilizados para estas enfermedades incluyen los anti parkinsonianos como la rasagilina y levodopa, inhibidores de la acetilcolinesterasa (donepezilo, galantamina), antagonistas del receptor NMDA (ketamina, memantina), entre otros. Con el uso de estos fármacos se debe disminuir el consumo de alimentos ricos en tiramina porque pueden aumentar la concentración de aminas exógenas, y evitar la Hierba de San Juan debido a que puede potenciar el síndrome serotoninérgico con anti parkinsonianos (García Perea et al., 2023).

---

<sup>1</sup> Sistema nervioso central

Igualmente, es preferible evitar el alcohol y el zumo de pomelo, puesto que pueden aumentar las concentraciones plasmáticas de la ketamina (Peltoniemi et al., 2012).

### **Tecnologías Digitales y AI en el Campo de la Salud**

Existen diversos medios digitales para la recopilación e intercambio de información, entre ellos las páginas web, redes sociales, softwares, aplicaciones móviles y, más actualmente, la inteligencia artificial. Dentro del campo de la salud existen, además, las plataformas emergentes de telemedicina y e-salud. En la última década, el desarrollo rápido de tecnologías de información y comunicación (ICTs) en el campo de la salud ha traído un significativo cambio en la manera que la salud y los servicios de salud abordan los desafíos de brindar atención de alta calidad, eficaz y segura. La OMS define a la e-Salud (eHealth) como el uso de ICTs en apoyo a la salud y sus ámbitos relacionados (Bernardo et al., 2022). Estas herramientas permiten el monitoreo remoto de pacientes, el acceso a información médica a través de bases de datos, y la mejora de comunicación entre profesionales de la salud y pacientes.

Por otro lado, la inteligencia artificial (AI) está evolucionando rápidamente en el ámbito de la atención médica gracias a su potencial para liberar el poder del big data<sup>2</sup> y obtener información que apoye la toma de decisiones clínicas basada en evidencia. La AI se refiere a sistemas de computación que simulan o exhiben aspectos de la inteligencia humana o comportamiento inteligente. Por este motivo, la inteligencia artificial es un rango de procesos y comportamientos inteligentes generados por modelos computacionales y algoritmos. Las herramientas con AI apoyan la toma de decisiones basadas en evidencia mejorando la calidad, seguridad y eficiencia de la atención médica, además, mejora la experiencia y

---

<sup>2</sup> Datos caracterizados como muy grandes, rápidos o complejos que son muy difíciles o imposibles de ser procesados por métodos tradicionales.

resultado de los pacientes y permite optimizar el desempeño del sistema de salud (Chen & Decary, 2019).

## RESULTADOS

En pie a la investigación previa realizada, se desarrolló la base de datos de la herramienta digital donde se consideraron los medicamentos principalmente consumidos en el país para las enfermedades crónicas más prevalentes del adulto mayor. La base de datos cuenta con un total de 101 medicamentos donde se especifica su nombre genérico y comercial, presentación, administración, usos, mecanismo de acción, reacciones adversas, interacciones nutricionales, y su mecanismo renal y hepático. Además, se consideró importante adjuntar información sobre uso en embarazo y lactancia, puesto que a futuro el uso de la herramienta puede ampliarse a toda la población adulta. Los medicamentos ingresados se encuentran divididos en los siguientes grupos: antidiabéticos orales, hematopoyéticos, sistema cardiovascular, hormonales sistémicos, antidepressivos, uricosúricos, sistema gastrointestinal, analgésico y sistema musculoesquelético, ansiolíticos, anti parkinsonianos, antihistamínicos, inhibidores de la acetil colinesterasa y antagonistas del receptor NMDA.

Grupo	Tipo	Nombre genérico	Nombre comercial	Presentación	Mecanismo de acción	Usos	Embarazo	Lactancia	Administración	Reacciones adversas	Interacción	Mecanismo	Mecanismo hepático	Mecanismo Renal
Antidiabéticos orales	Biguanida	Metformina	glisene, glucophage, glucucid, bostrin, dianben,	comprimidos recubiertos con película 500mg, 850mg, 750mg y 1000mg	Sensibilizador de insulina, disminuye la hipertesulinsulina basal	Diabetes Mellitus tipo 2, Síndrome de Ovario Poliquístico	compatible (categoría B)	compatible	con comida	Diarrea (aumento de E. coli en microbiota), disconfort intestinal, acidosis láctica.	Disminución de la absorción de vitamina B12	El uso a largo plazo de metformina (4-5 años) se asocia con un aumento en el riesgo de deficiencia de vitamina B12. Este riesgo incrementa en individuos con factores de riesgo adicionales como vegetarianismo, cirugía gástrica o del intestino delgado	Suprime la gluconeogénesis y disminuye la biosíntesis de ácidos grasos y colesterol.	La metformina se elimina a nivel renal mediante filtración glomerular y secreción tubular. En pacientes con enfermedad renal crónica es necesario ajustar la dosis. En pacientes estadio 3 se suspende el tratamiento en situaciones de sepsis, deshidratación o hipopenia.
											Fibra	La fibra, especialmente la fibra insoluble, puede ralentizar la absorción de metformina, cuando se consumen juntos. Esto se debe a que la fibra puede unirse a ciertas sustancias en el tracto digestivo, incluidos los medicamentos, lo que altera la velocidad con la que se absorben en el torrente sanguíneo.		
											Espinulina	Se ha demostrado que la espinulina tiene efectos hipoglucémicos leves, lo que puede beneficiar a personas con diabetes tipo 2. Puede mejorar la sensibilidad a la insulina y ayudar a reducir los niveles de glucosa en sangre en ayunas.		
											Alcohol	El alcohol puede potenciar el efecto de la metformina sobre el metabolismo del lactato, aumentando el riesgo de acidosis láctica.		
											Platago Ocha	Al ser un suplemento de fibra altamente soluble, puede formar una sustancia gelatinosa en el tracto digestivo cuando absorbe agua. Esta propiedad puede ralentizar la absorción de ciertos medicamentos, incluida la metformina, cuando se toman al mismo tiempo.		

Imagen 1. Extracto de la base de datos de las interacciones fármaco-nutriente (OpenAI, 2024; OpenEvidence, 2024)

A partir de esto, se realizó el diseño de la página web en la plataforma Figma donde se realizaron dos pestañas correspondientes a la herramienta digital. En la primera se integra el buscador de información junto con datos acerca del envejecimiento, polifarmacia y el perfil

demográfico del adulto mayor en el Ecuador. La segunda pestaña incluye un ejemplo de búsqueda (en este caso Warfarina) donde se muestra la información del fármaco extraída de la base de datos.

Inicio Acerca de nosotros Contacto

# NuMed.in

Plataforma de búsqueda para uso del nutricionista de las interacciones fármaco-nutriente más comunes.

Busca las interacciones más comunes entre fármacos y nutrientes

Warfarina

Algunos estranos, metformina, evapril, levotiroxina

## Envejecimiento

Es un proceso que afecta a las seres vivos como consecuencia del paso del tiempo y causa cambios estructurales y funcionales en los órganos. Esto afecta al organismo resultando en una menor capacidad de adaptación y de respuesta al mundo exterior.

Más información aquí

## Polifarmacia

Se entiende como la ingesta de 3 o más medicamentos al día por un mismo paciente y hoy en día, es considerado un problema de salud pública a nivel mundial.

Más información aquí

### ¿Sabías que?

10 principales causas de muerte de 65 y más años (adultos mayores)

Causa	Porcentaje	Defunciones
35.1 Enfermedades del corazón	23.3%	12,177
22.0 Enfermedades cerebrovasculares	6.7%	3,375
21.4 Enfermedades hipertensivas	4.5%	2,114
20.3 Diabetes mellida	4.2%	2,092
14.4 Enfermedades respiratorias	5.4%	2,784
10.0 Infecciones del sistema urinario	3.3%	1,607
9.7 Enfermedades obstructivas de las vías respiratorias inferiores	3.2%	1,570
9.1 Cáncer y otras neoplasias del aparato digestivo	2.8%	1,384
8.7 Infecciones del sistema respiratorio superior	2.5%	1,235
7.9 Neoplasias malignas de la próstata	3.0%	1,482

Respecto Estadísticas de Defunciones Generales (EDG) 2023

En el Ecuador, dentro de las 10 principales causas de mortalidad en los años 2022 y 2023 se encuentran enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como: enfermedades isquémicas del corazón, diabetes mellitus e hipertensión arterial.

### Perfil Demográfico

Adultos mayores (65 años o más)	708,454	511,136
Adultos (55 a 64 años)	1,099,611	12,048,812
Jóvenes (25 a 54 años)	1,427,138	11,044,000
Adolescentes (10 a 17 años)	972,107	1,017,803
Niños (0 a 9 años)	1,709,381	1,634,346

Los datos del VII Censo de Población en el Ecuador correspondientes al año 2022, contabilizaron un total de 1.520.590 personas mayores a 65 años con más mujeres adultas (53,6%) que hombres (46,4%).

Población de Adultos/os mayores (65 años o más)

53,6%

1.520.590

Cociente entre la población total de 65 años o más, respecto a la población total de 0 y 14 años

Índice de Vejez 35

Conoce más en [Censo Ecuador](#)

NuMed.in es el proyecto de final de carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad San Francisco de Quito.

Conócenos  
Alertas  
Estadísticas

Diseño: Karly Córdova G. | Desarrollo y Copywriting: Karly Córdova G. | Aviso legal | Política de privacidad | Política de cookies

Imagen 3. Pestaña –portada de la herramienta digital

Inicio Acerca de nosotros Contacto

# Warfarina

- Nombres Comerciales**
  - Cicoxil
  - Coumadin
  - Evapril
  - Warzalin
- Presentación**
  - Comprimidos de 2mg y 5mg
- Usos**
  - Fibrilación auricular
  - Tromboembolismo venoso
  - Embolia pulmonar
  - Prevención de infarto de miocardio
- Administración**
  - Con o sin comida

## Interacciones

### Alimentos ricos en vitamina K

Puede contrarrestar y disminuir los efectos del fármaco, además puede aumentar el riesgo de coágulos de sangre.

### Evitar hierbas y suplementos con actividades anticoagulantes/antiplaquetaria

Pueden aumentar el efecto del fármaco incrementando el riesgo de sangrado y dificultar el mantener un estado de INR estable. Ej: ajo, jengibre, arándano, salvia roja asiática, ginkgo biloba, cúrcuma.

### Limitar el consumo de alcohol y jugo de arándano

El consumo de alcohol puede interferir con el metabolismo del medicamento, mientras que el jugo de arándano interfiere con el citocromo CYP450 lo que puede aumentar los niveles de warfarina en sangre.

### Dieta alta en proteínas

Puede afectar la efectividad del medicamento o los niveles de INR.

### Jugo de pomelo

Inhibe la enzima CYP3A4 lo que interaccúa con el metabolismo hepático de la warfarina causando un aumento en la actividad del fármaco lo que, a su vez, puede aumentar el INR.

### Te verde

El te verde contiene cierta cantidad de vitamina K. En altas dosis puede disminuir el efecto del fármaco y provocar un descenso del INR.

### Mango

Puede aumentar los niveles de INR.

### Productos de soya

Contienen altos niveles de vitamina K lo que puede interferir con la efectividad del fármaco.

### Alimentos ricos en omega-3 y tabaco

Los alimentos o suplementos ricos en omega-3 inhiben la agregación plaquetaria. El tabaco puede acelerar el metabolismo del fármaco disminuyendo su concentración.

### Mecanismo de Acción

Impide la formación de factores activos de coagulación por la vitamina K.

### Reacciones Adversas

Hemorragias en cualquier órgano, calcifilaxis.

### Mecanismo Renal

Eliminación a través de la excreción renal. En pacientes con **insuficiencia renal** la eliminación de metabolitos puede verse afectada. Prevenir el riesgo de complicaciones hemorrágicas.

### Mecanismo Hepático

Se metaboliza en el hígado por la familia de enzimas CYP450, CYP2C9, CYP1A2, CYP3A4. Si la **función hepática está reducida** la actividad de estas enzimas se puede ver afectada causando que el medicamento se metabolice más lento y permanezca en sangre.

NuMed.in es el proyecto de final de carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad San Francisco de Quito.

Conócenos  
Alertas  
Estadísticas

Diseño: Karly Córdova G. | Desarrollo y Copywriting: Karly Córdova G. | Aviso legal | Política de privacidad | Política de cookies

Imagen 2. Pestaña 2- información del medicamento

Finalmente, con la base de datos completa y el diseño digital del modelo de la herramienta, se creó e implementó la página web mediante el uso de tecnologías como HTML, CSS, JavaScript, Angular y Primeng. A continuación, se adjunta el enlace de la herramienta.

<https://numed-in.github.io/numed-in>

## CONCLUSIONES

- El proceso de envejecimiento conlleva una serie de cambios con el paso del tiempo que causa afectaciones estructurales y funcionales en los órganos.
- El adulto mayor presenta mayor posibilidad de sufrir enfermedades crónicas no transmisibles y, por consecuencia, de consumir medicamentos como tratamiento médico para dichas enfermedades.
- La polifarmacia puede causar interacciones fármaco-nutriente que llegan a afectar la efectividad del tratamiento médico y dietético.
- En el Ecuador, no existen políticas y proyectos actuales enfocados en el bienestar y monitoreo del adulto mayor, además que, la información acerca de su estado de salud no se encuentra actualizada.
- Existe una falta de consciencia y conocimiento por parte de los profesionales de salud a nivel nacional acerca de la polifarmacia y las interacciones fármaco-nutriente, lo que lleva a tratamientos no eficaces o al aumento del número de fármacos consumidos por el adulto mayor.
- La herramienta digital desarrollada permite gestionar las interacciones de manera eficaz y precisa para garantizar la funcionalidad del tratamiento dietético y médico y, por ende, mejorar la calidad de vida del adulto mayor en el Ecuador.
- Es una herramienta con una interfaz amigable y de fácil uso, por lo que puede ser utilizada en centros de salud, consulta nutricional ambulatoria, centros geriátricos, entre otros.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de nuevas políticas y proyectos enfocados únicamente en el adulto mayor que sean monitoreados constantemente para evaluar su eficacia. Así mismo, es necesaria la realización de nuevos estudios que permitan dilucidar la condición de salud actual de este grupo etario a nivel nacional.
- La herramienta digital de este trabajo se diseñó e implementó en un periodo corto de tiempo. Por lo que, se recomienda el uso de esta herramienta y la creación de nuevas herramientas que permitan mejorar la problemática de las interacciones fármaco-nutriente con información actualizada y relevante acerca del tema discutido.
- Se recomienda difundir y educar a los profesionales de la salud en el país acerca de las interacciones fármaco-nutriente, la polifarmacia y su afectación en el tratamiento y manejo del adulto mayor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alamo Gonzáles, C., Aranguren Oyazábal, A., & Calvo Alcántara, M. J. (2016). *Guía de Buena Práctica Clínica en Geriatría* (pp. 1–92). IMC.
- Australian Government. (2023, February 9). *About active and inactive medicine ingredients*. <https://www.health.gov.au/our-work/active-ingredient-prescribing/active-and-inactive-ingredients>
- Bernardo, J., Apóstolo, J., Loureiro, R., Santana, E., Yaylagul, N. K., Dantas, C., Ventura, F., Duque, F. M., Jøranson, N., Zechner, M., Staalduinen, W. van, De Luca, V., Illario, M., & Silva, R. (2022). eHealth Platforms to Promote Autonomous Life and Active Aging: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, Vol. 19, Page 15940, 19(23), 15940. <https://doi.org/10.3390/IJERPH192315940>
- Bonilla-Sierra, P., Vargas-Martínez, A. M., Davalos-Batallas, V., Leon-Larios, F., & Lomas-Campos, M. D. L. M. (2020). Chronic Diseases and Associated Factors among Older Adults in Loja, Ecuador. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 4009, 17(11), 4009. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17114009>
- Chen, M., & Decary, M. (2019, September 24). *Artificial intelligence in healthcare: An essential guide for health leaders*. <https://doi.org/10.1177/0840470419873123>.
- Chicaiza-Ayala, W., Henríquez-Trujillo, A. R., Ortiz-Prado, E., Douce, R. W., & Coral-Almeida, M. (2018). The burden of acute respiratory infections in Ecuador 2011-2015. *PLoS ONE*, 13(5). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0196650>
- Currie, G. M. (2018). Pharmacology, Part 1: Introduction to Pharmacology and Pharmacodynamics. *Journal of Nuclear Medicine Technology*, 46(2), 81–86. <https://doi.org/10.2967/JNMT.117.199588>
- ElSayed, N. A., Aleppo, G., Bannuru, R. R., Bruemmer, D., Collins, B. S., Ekhlaspour, L., Gaglia, J. L., Hilliard, M. E., Johnson, E. L., Khunti, K., Lingvay, I., Matfin, G., McCoy, R. G., Perry, M. Lou, Pilla, S. J., Polsky, S., Prahalad, P., Pratley, R. E., Segal, A. R., ... Gabbay, R. A. (2024). 3. Prevention or Delay of Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*, 47(Supplement\_1), S43–S51. <https://doi.org/10.2337/DC24-S003>
- Fácil, P., & Dongil, N. (2022). *Interacciones entre fármacos y alimentos*.
- García Perea, A., Del Campo Arroyo, C., & Tur Marí, A. J. (2023). *INTERACCIONES ENTRE ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS*. Médica Panamericana.

- Grogan, S., & Preuss, C. (2023). Pharmacokinetics. *Pharmacognosy: Fundamentals, Applications, and Strategies, Second Edition*, 559–577. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18657-8.00008-6>
- INEC. (2006). *Perfil Epidemiológico en el Adulto Mayor Ecuatoriano Año 2006*.
- INEC. (2009). *Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE) 2009*.  
<https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/292>
- INEC. (2022). *Censo Ecuador*. <https://censoecuador.ecudatanalytics.com/>
- INEC. (2023, September). *Estadísticas Vitales*.
- INEC. (2024, February 19). *INEC estima que, según proyecciones en el mediano plazo, Ecuador tendrá más adultos mayores, menos niños y adolescentes en 2050* |.  
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/ecuador-tendra-mas-adultos-mayores-menos-ninos-y-adolescentes-en-2050/>
- Marino, M., Jamal, Z., & Zito, P. M. (2023). Pharmacodynamics. *Principles of Forensic Toxicology: Fifth Edition*, 101–106. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-42917-1\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42917-1_8)
- Mestres Miralles, C., & Duran Hortolà, Màrius. (2012). *Farmacología en Nutrición*. Médica Panamericana.
- Naciones Unidas. (2020). *Cambios demográficos* | Naciones Unidas. United Nations.  
<https://www.un.org/es/un75/shifting-demographics>
- Olufunke Florence, A., Ayokunle Olubode, A., & Ganiyu, O. (2020). Relieving the tension in hypertension: Food–drug interactions and anti-hypertensive mechanisms of food bioactive compounds. *Food Biochemistry*, 1–13. <https://expertisecia.com/wp-content/uploads/2021/06/Relieving-the-tension-in-hypertension-Food%E2%80%93drug-interactions-and-anti-hypertensive-mechanisms-of-food-bioactive-compounds.pdf>
- OpenAI. (2024). *ChatGPT (versión modelo GPT-4)*.
- OpenEvidence. (2024). *OpenEvidence*. <https://www.openevidence.com/>
- PAHO. (2020). *The Burden of Mental Disorders in the Americas: Country Profile* (pp. 1–2).
- Peltoniemi, M. A., Saari, T. I., Hagelberg, N. M., Laine, K., Neuvonen, P. J., & Olkkola, K. T. (2012). S-ketamine concentrations are greatly increased by grapefruit juice. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 68(6), 979–986. <https://doi.org/10.1007/S00228-012-1214-9>
- Rodríguez Arce Roberto Antonio. (2023). *Evaluación del nivel de conocimiento sobre interacciones alimento-medicamento en profesionales de la salud de Azuay-Ecuador, 2022*. Universidad de Cuenca.

- Sun, M. L., Liu, F., Yan, P., Chen, W., & Wang, X. H. (2023). Effects of food on pharmacokinetics and safety of metformin hydrochloride tablets: A meta-analysis of pharmacokinetic, bioavailability, or bioequivalence studies. *Heliyon*, 9(7), e17906. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17906>
- Talasaz, A. H., McGonagle, B., Hajiqasemi, M., Ghelichkhan, Z. A., Sadeghipour, P., Rashedi, S., Cuker, A., Lech, T., Goldhaber, S. Z., Jennings, D. L., Piazza, G., & Bikdeli, B. (2024). Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Interactions between Food or Herbal Products and Oral Anticoagulants: Evidence Review, Practical Recommendations, and Knowledge Gaps. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*. <https://doi.org/10.1055/S-0044-1790258/ID/JR03267-15/BIB>
- Tinitana-Ortega, J. E., Torres-Jaramillo, I., Tacuri-Romero, J. N., Ajila-Vacacela, J., Zari-Espinoza, D. B., & Zhuzhingo-Vásquez, C. (2019). Polifarmacia en pacientes adultos mayores pluripatológicos que acuden al primer nivel de atención en salud. *FACSALUD-UNEMI*, 2(3), 34–41. <https://doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol2iss3.2018pp34-41p>
- Torres de Castro, M. T., Ayala Gonzáles, L. M., & Valencia Ángel, D. (2019, May). *Aprendizaje significativo del adulto mayor en interacción fármaco-alimento*. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/11923>
- Wang, Y., Magliano, D. J., Wang, Y., & Magliano, D. J. (2024). Special Issue: “New Trends in Diabetes, Hypertension, and Cardiovascular Diseases.” *International Journal of Molecular Sciences 2024*, Vol. 25, Page 2711, 25(5), 2711. <https://doi.org/10.3390/IJMS25052711>
- Wang, Z., Liu, T., Su, Q., Luo, H., Lou, L., Zhao, L., Kang, X., Pan, Y., & Nie, Y. (2024). Prevalence of Polypharmacy in Elderly Population Worldwide: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, 33(8), e5880. <https://doi.org/10.1002/PDS.5880>
- WHO. (2023, September 16). *Noncommunicable diseases*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

### ANEXO A: EJEMPLOS DE INTERACCIONES FISICOQUÍMICAS

Mecanismo	Alimento/ nutriente	Resultado	Fármaco alterado	Recomendaciones
<b>Adsorción</b>	Fibra	Pérdida de biodisponibilidad	Digoxina, lovastatina, amoxicilina, paracetamol	Separar su toma del fármaco con al menos 2 horas
<b>Formación de precipitados</b>	Hierro Calcio Magnesio	Infra dosificación	Antiácidos, levodopa, luinolonas	En ayunas 1 hora previo a cada comida. No administrar con gaseosas, leche o café
<b>Modificaciones del pH</b>	Alimentos que aumentan el pH (jengibre, limón)	Modificación de la biodisponibilidad	Cefuroxima	No administran en conjunto
<b>Aumento de la solubilidad</b>	Grasa	Alteraciones en absorción o toxicidad por sobredosificación	Ciprofloxacino, captopril, abitaterona	Administrar 1 hora antes o 2 después de las comidas
<b>Reducción-oxidación</b>	Vitamina C	Absorción óptima	Hierro	Administran en conjunto, favorece el paso al estado ferroso

Tabla 4. Ejemplos de interacciones fisicoquímicas

### ANEXO B: EJEMPLOS DE INTERACCIONES FARMACOCINÉTICAS

Proceso	Alimento implicado	Efecto	Fármaco afectado
<b>Liberación</b>	Alimentos con elevada viscosidad	Aumento del tiempo de liberación y disolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metformina</li> <li>• Clorotiazida</li> </ul>
<b>Absorción</b>	Leche	Formación de complejos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácido alendrónico</li> <li>• norfloxacino</li> </ul>
	Soja	Puede reducir la absorción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levotiroxina</li> </ul>
	Proteínas	Reducción de la absorción por transporte activo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levodopa</li> </ul>
<b>Metabolismo</b>	Flavonoides (toronja, soja, vino, té)	Inhibidor enzimático que disminuye la eliminación del fármaco y aumenta su toxicidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclosporina</li> <li>• Atorvastatina</li> <li>• Diazepam</li> <li>• Sildenafil</li> </ul>
	Hierba de San Juan	Disminuye la eficacia terapéutica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digoxina</li> <li>• Omeprazol</li> <li>• Alprazolam</li> <li>• Ciclosporina</li> </ul>
	Alcohol	Inhibe el metabolismo, incrementa la toxicidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metformina</li> <li>• Acenocumarol</li> </ul>

<b>Excreción</b>	Alimentos ácidos: carne, pescado y cereales	Aumenta la excreción de fármacos básicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfetaminas</li> <li>• Antiácidos</li> </ul>
	Alimentos alcalinos: leche y derivados, vegetales	Aumenta la excreción de fármacos ácidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barbitúricos</li> <li>• Nitrofurantoína               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácido acetilsalicílico</li> </ul> </li> </ul>
	Dietas ricas en sodio	Inhibición competitiva en túbulo renal entre nutriente y fármaco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sales de litio</li> </ul>

Tabla 5. Ejemplos de interacciones farmacocinéticas.