

# UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU



## FACULTAD DE CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS

### NUTRICIÓN Y TÉCNICAS ALIMENTARIAS

#### TESIS

## EFECTO HIPOGLUCEMIANTE DE LA INFUSIÓN DE HOJA DE MANGO (*Mangifera indica*) EN PACIENTES MAYORES DE 50 AÑOS DE EDAD, CON DIABETES MELLITUS TIPO 2. LIMA – PERÚ. 2019.

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición y Técnicas Alimentarias

**AUTORA:**

**ANA PAULA JUÁREZ CABELLOS.**

**Asesor:**

**Mg. Oscar Otilio Osso Arriz**

**Lima –Perú**

**2023**



## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

1. Soy autor del trabajo titulado:

“Efecto hipoglucemiantes de la infusión de hoja de mango (*mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2. Lima-Peru,2019”


El mismo que presento ante la Universidad para optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición y Técnicas Alimentarias

2. El texto del trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En tal sentido, no ha sido plagiado total ni parcialmente, se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas, el Código de Ética y el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Le Cordon Bleu. Lo que ha sido corroborado por el asesor (es) designado(s).
3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuimos a nuestra autoría son veraces.
5. Declaro que el trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Le Cordon Bleu, habiendo sido revisado mediante el software antiplagio turnitin obteniendo un porcentaje de similitud de 7%, el cual consta en el informe emitido por turnitin.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante y del asesor, en consecuencia; a través del presente documento asumimos frente a terceros, a la Universidad Le Cordon Bleu y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado.

Fecha:18/12/202

Autor(es):

ANA PAULA JUAREZ CABELLOS


Asesor(a):

Mg. OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ
 M(a) Oscar Otilio Osso Arriz DOCENTE



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

### TÍTULO DE LA TESIS:

“EFECTO HIPOGLUCEMIANTE DE LA INFUSIÓN DE HOJA DE MANGO (*Mangifera indica*) EN PACIENTES MAYORES DE 50 AÑOS DE EDAD, CON DIABETES MELLITUS TIPO 2. LIMA –PERÚ. 2019”

### AUTOR:

Nombres y apellidos: ANA PAULA JUAREZ CABELLOS

D.N.I N° /C.E. N°	70207805
Financiamiento	Ana Paula Juarez Cabellos
Ubicación geográfica	Lima Metropolitana – Jesús María
Duración de la investigación	Diciembre 2019 – Noviembre 2022

### ASESOR:

Nombres y apellidos	D.N.I N° /C.E. N°	Código ORCID
MG. OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ	15584693	0000000313010673

### JURADO EXAMINADOR:

Nombres y apellidos	Cargo	D.N.I N° /C.E. N°	Código ORCID
Mg. KAREN VANESSA QUIROZ CORNEJO	Presidente	40277208	0000000266733587
Dr. VICTOR JESÚS SAMILLÁN SOTO	Primer Miembro	16709515	0000000312582856
MG. OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ	Segundo Miembro	15584693	0000000313010673





### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, Distrito de Magdalena del Mar, a las 09:30 horas del día 21 del mes de diciembre del año 2023, se reunió el Jurado Examinador de sustentación y defensa de la Tesis titulada "EFECTO HIPOGLUCEMIANTE DE LA INFUSIÓN DE HOJA DE MANGO (*Mangifera indica*) EN PACIENTES MAYORES DE 50 AÑOS DE EDAD, CON DIABETES MELLITUS TIPO 2. LIMA – PERÚ. 2019", presentado por la bachiller ANA PAULA JUAREZ CABELLOS para optar el título profesional de Licenciada en Nutrición y Técnicas Alimentarias; conformado por los profesores:

Presidente: Mg. Karen Vanessa Quiroz Cornejo

Primer Miembro: Dr. Victor Jesús Samillán Soto

Segundo Miembro: Mg. Oscar Otilio Osso Arriz

Instalado el Jurado Examinador, se procedió dar cumplimiento a las etapas:

- a. El Presidente del jurado invitó al sustentante a realizar su presentación por un tiempo no mayor de 30 minutos.
- b. Terminado la presentación de la Tesis, el jurado Examinador procedió a realizar preguntas sobre aquellos aspectos pertinentes para determinar los conocimientos sobre el tema y la ejecución de la tesis.
- c. Luego de escuchar las respuestas a las interrogantes formuladas, el jurado examinador deliberó en privado la calificación de la Tesis y su correspondiente defensa.
- d. Cada miembro del jurado examinador estableció individualmente su calificación de acuerdo al reglamento de grados y títulos.
- e. El Presidente del Jurado Examinador verificó la calificación de cada miembro y procedió a establecer la calificación de la tesis en escala vigesimal con la siguiente mención:

SOBRESALIENTE	20 -18 ( )
MUY BUENO	17- 16 (X)
BUENO	15 -13 ( )
DESAPROBADO	< 13 ( )

Finalmente, el Presidente del Jurado invitó al sustentante para recibir el veredicto de la calificación obtenida.

El Jurado Examinador deja constancia con su firma, que el veredicto final de calificación de la Tesis presentado por la Bach. ANA PAULA JUAREZ CABELLOS es:

APROBADO

concluye el acto académico, siendo las 10:30 horas del mismo día.

Presidente: Mg. KAREN VANESSA QUIROZ CORNEJO	
Primer Miembro: Dr. VICTOR JESÚS SAMILLÁN SOTO	
Segundo Miembro: MG. OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ	



## Dedicatoria

A Dios por siempre guiar mi camino, a mis padres quienes trabajaron día y noche para poder brindarme todo lo que he necesitado, a mi esposo quien siempre creyó en mí, mi hija quien fue mi mayor fuerza para seguir adelante. Han sido la base de mi formación cada uno de ustedes, y me han ayudado a enfrentar la gran tarea de encarar a la sociedad. Ustedes son los principales benefactores del desarrollo de mi tesis, muchas gracias.

**Ana Paula Juarez Cabellos**

## **Agradecimientos**

A Dios por iluminarme

A la Universidad Le Cordon Bleu por darme la oportunidad de demostrar que si puedo lograr lo que me propongo.

A nuestro asesor Oscar Osso Arriz, por brindarme la disposición y paciencia en el asesoramiento de mi tesis,

A mis padres, hermano y familia por siempre creer y confiar en mí.

**Ana Paula**

## Índice

Dedicatoria .....	5
Agradecimientos .....	6
Índice.....	7
Resumen.....	8
Abstract .....	9
Índice de tablas .....	10
Índice de figuras .....	11
I. Introducción.....	12
II. Marco teórico.....	15
2.1. Antecedentes.....	15
2.2. Bases teóricas.....	18
2.3. Definición de términos básicos .....	29
III. Metodología .....	30
3.1. Diseño metodológico .....	30
3.2. Población, muestra y muestreo .....	31
3.3. Matriz de operacionalización .....	32
3.4. Procesamiento y análisis de datos .....	32
IV. Resultados y Discusión .....	35
V. Conclusiones.....	46
VI. Recomendaciones.....	447
VII. Referencias Bibliográficas.....	48
Anexos.....	57

## Resumen

El propósito del estudio fue “determinar el efecto hipoglucemiante de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019”. El tipo de estudio fue de enfoque cuantitativo, nivel explicativo, cuasi-experimental, la muestra fue de 14 pacientes mayores de 50 años con tratamiento de metformina a quienes se les realizó un tratamiento con infusión de hojas de mango ,se realizaron controles los días 1, 15, 30 y 45 respectivamente. Se presentó como hallazgo que existen diferencias entre la glucosa en la sangre al tomar desayuno con metformina y la glucosa en la sangre al tomar desayuno con infusión de hojas de mango al 1 día, 15 días y 30 días de consumo. Se concluye que los tratamientos tiene un efecto en la disminucion de glucosa en sangre en la muestra estudiada.

Palabras claves: Diabetes mellitus tipo 2, hipoglucemiante e *Mangifera indica*



## **Abstract**

The purpose of the study was “to determine the hypoglycemic effect of mango leaf infusion (*Mangifera indica*) in patients over 50 years of age, with type 2 diabetes mellitus Lima–Peru, 2019.” The type of study was a quantitative approach, explanatory level, quasi-experimental, the sample was 14 patients over 50 years of age with metformin treatment who underwent treatment with mango leaf infusion, controls were carried out on days 1 , 15, 30 and 45 respectively. The finding was presented that there are differences between blood glucose when eating breakfast with metformin and blood glucose when eating breakfast with mango leaf infusion after 1 day, 15 days and 30 days of consumption. It is concluded that the treatments have an effect on the reduction of blood glucose in the sample studied.

Keywords: Diabetes mellitus type 2, hypoglycemic and *Mangifera indica*

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Prueba de normalidad de glucosa en la sangre en pacientes con diabetes mellitus. .....	35
<b>Tabla 2.</b> Prueba de Kruskal Wallis para la glucosa en sangre en pacientes con diabetes mellitus .....	36
<b>Tabla 3.</b> Prueba post hoc T3 de Dunnet para los tratamientos para reducir la glucosa en la sangre en pacientes con diabetes mellitus.....	36
<b>Tabla 4.</b> Glucemia al primer día de tratamiento con la infusión de hoja de mango ( <i>Mangifera indica</i> ) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019. ....	37
<b>Tabla 5.</b> Glucemia a los quince días de tratamiento con la infusión de hoja de mango ( <i>Mangifera indica</i> ) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019. ....	38
<b>Tabla 6.</b> Glucemia a los treinta días de tratamiento con la infusión de hoja de mango ( <i>Mangifera indica</i> ) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019. ....	39
<b>Tabla 7.</b> Glucemia a los cuarenta y cinco días de tratamiento con infusión de hoja de mango ( <i>Mangifera indica</i> ) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019 .....	40

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Glucemia al primer día de tratamiento con la infusión de hoja de mango ( <i>Mangifera indica</i> ) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.....	37
<b>Figura 2.</b> Glucemia a los quince días de tratamiento con la infusión de hoja de mango ( <i>Mangifera indica</i> ) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.....	38
<b>Figura 3.</b> Glucemia a los treinta días de tratamiento con la infusión de hoja de mango ( <i>Mangifera indica</i> ) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.....	39
<b>Figura 4.</b> Glucemia a los cuarenta y cinco días de tratamiento con infusión de hoja de mango ( <i>Mangifera indica</i> ) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.....	40
<b>Figura 5.</b> Lavado y desinfección de hojas de mango .....	60
<b>Figura 6.</b> Hojas de mango limpias y desinfectadas.....	60
<b>Figura 7.</b> Secador de cabina de alimentos .....	61
<b>Figura 8.</b> Secado de hojas de mango a $45\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas .....	61
<b>Figura 9.</b> Bolsitas filtrantes de hoja de mango .....	62
<b>Figura 10.</b> Infusión de hoja de mango .....	62
<b>Figura 11.</b> Medición de glucemia.....	63

## I. Introducción

Hoy en día existen numerosas plantas medicinales que sirven como fármacos naturales antidiabéticos, un claro ejemplo es la *Mangifera indica*, comúnmente llamada mango, en el cual se identificó que sus hojas constituyen un producto natural potencial para prevenir la diabetes mellitus (Saleem et al., 2019).

La diabetes mellitus es una incapacidad endocrina crónica con una alta incidencia a nivel mundial y figura como una de las razones de muerte a nivel mundial. Representa una grave amenaza para la salud humana e incluye varios trastornos caracterizados por altos niveles de glucosa causados por defectos en la producción o acción de la insulina, (Elhassaneen et al., 2021).

Asimismo, la diabetes puede dañar muchos órganos del organismo y causar complicaciones graves. Estas complicaciones se pueden clasificar en microvasculares o macroscópicas. Las complicaciones microvasculares incluyen daño al sistema nervioso, daño al sistema renal y daño a los ojos. Las complicaciones macrovasculares incluyen enfermedad cardiovascular, accidente cerebrovascular y enfermedad vascular periférica (Helaly et al., 2018).

De acuerdo con la información obtenida por la Federación Internacional de Diabetes, se estima que de 340 a 536 millones de individuos a nivel mundial están afectados por la diabetes. Además, esta enfermedad afecta a personas comprendidas entre los 20 y 79 años en al menos 10 países (Sánchez y Sánchez, 2022). Por otro lado, la prevalencia global de diabetes tipo II en 2019 se situó en el 9,3%. Lamentablemente, la enfermedad causó más de 4 millones de muertes de adultos ese año. Además, los casos de diabetes están aumentando entre niños y jóvenes (Hereria & Gallegos, 2022).

A nivel internacional, especialmente en América Latina, la prevalencia de diabetes tipo II oscila entre el 8% y el 13%, y la prevalencia de prediabetes oscila entre el 6% y el 14% (Lopez et al, 2021). En México, la situación es similar, ya que, según datos oficiales de 2018, se registraron un total de 82,767,605 personas afectadas por la diabetes mellitus tipo 2, siendo esta la tercera causa de muerte en el país. De este grupo, un 10.32% informó haber recibido un diagnóstico médico previo de diabetes mellitus (INEGI, 2021). Además, en Colombia se observó una prevalencia del 3.51% de diabetes en general, y la diabetes tipo 2 tuvo una prevalencia del 7.6% en hombres y

del 8.5% en mujeres, según los datos reportados por Rodríguez y colaboradores en 2018 (Rodríguez et al., 2018).

A nivel nacional, un documento obtenido por el Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI), reveló que 4.9% de las personas fueron diagnosticadas con diabetes mellitus, del cual el 5.4% eran mujeres y el 4.5% eran varones. Asimismo, el 5.8% pertenecían a la costa, el 3.3% a la sierra y el 4% a la selva (INEI, 2022). Además, el Ministerio de Salud (MINSA) presentó 9.586 casos de diabetes en los primeros meses del 2022. Según los Centros Nacionales de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, el 63% de estos casos son mujeres y el 37% son hombres. Además, el 98% de los casos de diabetes registrados son diabetes tipo II (Ministerio de Salud, 2022). Asimismo, la prevalencia de DM2 es del 7% por región geográfica, 8,2% en zonas costeras de la población, 4,5% en zonas montañosas y 3,5% en selvas densas. A nivel de Lima, 8.4% (Asenjo, 2020)

Dado lo expuesto previamente, es pertinente investigar la efectividad de esta variable en individuos mayores de 50 años con la enfermedad de diabetes mellitus. En consecuencia, se formuló el siguiente dilema de investigación: ¿Cuál es el efecto hipoglucemiante de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019?

Por consiguiente, esta investigación se fundamenta en la elevada incidencia de diabetes a nivel nacional, como lo demuestra la detección de 9,586 casos en el primer semestre de 2022. La información previamente mencionada abre la puerta para que las personas busquen información acerca de los efectos hipoglucemiantes de la infusión de *Mangifera indica* en individuos con diabetes tipo 2. Debido a que, va a recopilar información sobre un tema de gran importancia y poco estudiado, para ayudar a la contribución de temas actuales en la comunidad científica y el sector salud.

Por otro lado, el estudio permitió identificar el efecto hipoglucemiante de la infusión de *Mangifera indica* en individuos con diabetes mellitus tipo 2, puesto que es una especie que ha sido considerada por sus conocidas actividades antidiabéticas. Debido a ello, el estudio ayudó en propuestas de métodos para el adecuado consumo de la hoja de mango que podría implementar el paciente con la finalidad de reducir la diabetes, asimismo, se plantean estrategias complementarias para la prevención. Por lo cual se presentó conceptos fundamentales sobre el tratamiento y se realizó la aplicación de la

infusión de la hoja de mango, ello permitió visualizar cambios de un antes y un después del tratamiento.

Frente a lo mencionado se describieron que el objetivo general fue determinar el efecto hipoglucemiante de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019; así mismo nos planteamos como objetivos específicos: identificar la glucemia al día 1, 15, 30, 45 día de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*).

En tal sentido, la tesis identificó la siguiente hipótesis del estudio: la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) presenta efecto hipoglucemiante por lo que ayuda a disminuir los niveles de glucosa en sangre pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.

## II. Marco teórico

### 2.1. Antecedentes

Jiménez et al. (2022) en su investigación realizada como propósito “determinar el efecto hipoglucémico de la infusión de hojas de *Eucalyptus Camaldulensis* Dehn (ECD) en pacientes con Diabetes Tipo 2 (DT2)”. La metodología empleada fue naturaleza cuantitativa y correlacional, siendo un estudio aplicado con un diseño que incluyó una preprueba y una posprueba, junto con un grupo de control compuesto por 42 individuos con DT2. Según las observaciones, la edad de los encuestados fue de  $56,09 \pm 11,33$  años y el 73,8% de los encuestados eran mujeres. Los resultados obtenidos para la glucemia no mostraron una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos ( $F(1,40) = 0,143$ ,  $p = 0,7070$ ). Además, no se evidenció diferencias entre los dos grupos relacionadas con el azúcar en sangre ( $F(4,160) = 1,770$ ,  $p = 0,1373$ ). Las puntuaciones de la intervención también fueron similares en ambos grupos ( $F(4,160) = 0,679$ ,  $p = 0,6072$ ). Por tanto, se concluyó que la infusión de eucalipto no provoca disminución en azúcar en sangre.

Zare et al. (2020) presentaron una indagación con el propósito de “evaluar el efecto de aplicar el modelo de diferenciación de síndromes basado en la medicina tradicional persa (TPM) para identificar a los pacientes que se benefician más de la suplementación con canela”. El método del estudio fue aleatorio, triple ciego, controlado con placebo basado en un diseño paralelo y una muestra conformada por 40 pacientes. Obteniendo como resultado que los índices glucémicos mejoraron en pacientes que ingirieron canela con un  $-13,1 \pm 1,7$ ,  $-1,7 \pm 1,9$ ,  $p < 0,001$ , para el cambio de FPG y  $-0,27 \pm 0,039$  frente a  $0,001 \pm 0,019$ ,  $p < 0,001$  para HbA1C, asimismo, los pacientes con síndrome húmedo fueron más compatibles con un  $p < 0,05$ . En consecuencia, los pacientes diabéticos con síndrome húmedo se benefician más con el suplemento de canela.

Farrokhian et al. (2020) en su análisis presentado con el propósito de “determinar los efectos de la suplementación con cromo sobre el estado metabólico en pacientes diabéticos con cardiopatía coronaria (CHD)”. El cual contó con un diseño aleatorizado doble ciego, con un placebo y una muestra conformada por 64 pacientes diabéticos. Mantuvo como hallazgos que durante 12 semanas el suplemento con cromo redujo el peso corporal con un  $p = 0,001$ ; IMC con un  $p = 0,002$ ; glucosa en ayunas con  $\beta - 11,03$

mg/dL; IC 95 %, - 18,97, - 3,09; P = 0,007; insulina ( $\beta$  - 1,33  $\mu$ UI/mL; IC 95 %, - 1,90, - 0,76; P < 0,001; resistencia a la insulina con  $\beta$  - 0,44; IC del 95 %, - 0,62, - 0,25; P < 0,001 y un aumento significativo a la insulina con un  $\beta$  0,007; IC del 95 %, 0,003, 0,01; P < 0,001. En consecuencia, se produjo una reducción significativa y efectos positivos en el peso, el IMC, el control de la glucemia, la PCR-as, la TAC, la MDA y la PAD.

Zare et al. (2019) en su estudio presentado como finalidad “evaluar el efecto de la suplementación con canela en los resultados antropométricos, glucémicos y de lípidos de pacientes con DM tipo II en función de su IMC inicial”. El cual contó con un diseño aleatorizado triple ciego placebo control y una muestra representada por 140 pacientes con DM tipo II. La dosis empleada fue de 1000mg de canela (*Cinnamomum verum*) durante 3 meses dando como resultados que el 92.06% fue de aceite de corteza de canela, el 3.26% era de 4-metoxicinamaldehído, el 1.61% eran de  $\delta$ -cadineno, el 0.86% era de  $\alpha$ -copaeno y el 0.68% eran de  $\alpha$ -muuroleno. En consecuencia, se evidenció reducción significativa de FG, perfil lipídico, e indicadores antropométricos, entre otros.

Mirmiranpour et al. (2019) presentaron un análisis con la finalidad de “investigar el efecto de las bacterias probióticas de *Lactobacillus acidophilus*, canela en polvo y sus combinaciones sobre los índices glucémicos y antioxidantes en pacientes con diabetes tipo 2”. La metodología fue aleatorizada doble ciego placebo control y una muestra de 136 pacientes. El hallazgo obtenido fue que después de tres meses de tratamiento, la glucemia en ayunas disminuyó significativamente en el grupo de probióticos, canela y simbióticos con un p= 0,001, p= 0,063 y p= 0,001, respectivamente. En consecuencia, los individuos afectados por diabetes tipo 2 presentan concentraciones reducidas de glucosa en la sangre y el alza de actividad de enzimas antioxidantes.

Stote et al. (2020) presentaron una indagación con el fin de “Investigar los efectos del consumo de arándanos durante 8 semanas sobre los parámetros cardiometabólicos en hombres con diabetes tipo 2”. Tuvo un método de ensayo controlado aleatorio, doble ciego, de brazos paralelos, con una muestra integrada por 52 hombres. Los resultados obtenidos fueron que después de dos meses de tratamiento, los parámetros de hemoglobina A1c fueron de 7,5 %  $\pm$  0,2 %; P = 0,03, fructosamina fueron de 292,4  $\pm$  7,9  $\mu$ mol/L; P = 0,04, triglicéridos fueron de 199,6  $\pm$  19,9 mg/dL; P = 0,03, aspartato transaminasa fueron de 30,5  $\pm$  2,7 unidades/L; P = 0,02 y alanina transaminasa fueron



de  $48,3 \pm 2,9$  unidades/L;  $PAG= 0,0003$ . En conclusión, la evidencia sugiere que dos arándanos con 22 g pueden tardar 8 semanas en tener un efecto beneficioso en los parámetros de salud de la diabetes tipo 2.

Ortiz y Cormelio (2020) presentaron su indagación con el objeto de “Evaluar la aceptabilidad y el efecto de la ingesta infusión de las hojas de mango y cáscaras de arándanos en personas con diabetes mellitus tipo II”. Incluyeron un estudio experimental, longitudinal y prospectivo con muestra de 14 pacientes. Los datos obtenidos fueron  $129,6143 \pm 3,53$  g/dL al inicio de la intervención y  $115,9571 \pm 5,187$  g/dL (control) después de 30 días de tratamiento, mientras que el rango en el grupo de casos fue  $121,4714 \pm 6,145$  g/dL<sup>104</sup>. En conclusión, este estudio demostró que los filtrantes de hoja de mango y arándano fueron significativamente efectivos para reducir y controlar la hiperglucemia en pacientes diabéticos de tipo II ( $p < 0,05$ ).

Bustamante (2019) realizaron una indagación con el fin de “elaborar néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia* L.) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), y se determinó el efecto sobre los niveles de la glicemia”. El estudio contó con un método experimental, de corte longitudinal y prospectivo con una muestra integrada por 15 personas. Los resultados obtenidos reflejaron el impacto de la producción de néctar, la cual experimentó una disminución de 113,800 a 109,500 después de dos semanas de tratamiento. Estos resultados mostraron que hubo diferencia en los niveles de glucosa al inicio y al final del estudio,  $p=0,005$ .

Ckuro (2022) presentó una indagación con el propósito de “determinar si el extracto de *Cucurbita pepo* (calabacín) tiene un efecto reductor coadyuvante de la glicemia basal en pacientes que sufren diabetes mellitus tipo II”. El enfoque empleado en el estudio fue de naturaleza casi experimental, prospectiva y cuantitativa, con una muestra compuesta por 10 pacientes. Los resultados mostraron que después de un período de tratamiento de 4 semanas, los niveles de glucosa disminuyeron de 163 mg/dL a 139,9 mg/dL. Esto revela una discrepancia estadísticamente relevante entre los niveles iniciales y finales de glucosa en sangre ( $P = 0,03$ ). En conclusión, después de la administración de curcumina pepo (calabacín) como terapia, se evidenció una disminución significativa de los niveles de glucosa.

Caballero et al. (2021) presentaron una investigación con el objetivo de “demostrar que la administración de harina de Jergón Sacha (*Dracontium spruceanum* (Schott) G.H.Zhu) a 400mg/kg adicionado al tratamiento de metformina disminuye la

hiperglucemia en personas diabéticas del Centro de Salud Aclass Pillco Marca, Huánuco”. El estudio fue cuasi experimental, prospectivo y longitudinal con evaluaciones preoperatorias, postoperatorias y de seguimiento en 30 adultos con diabetes tipo 2. Inicialmente, el equipo registró un nivel de glucosa de 216,13 mg/dL. La concentración sanguínea en el grupo experimental se mantuvo en 149 mg/dl, que era la misma que la del grupo de control. Después de que el grupo experimental recibió dosis de 400 mg/kg de harina Jergon Sacha, se observó una baja en nivel de glucosa, pasando de 216,13 mg/dL a 155 mg/dL, y esta tendencia se mantuvo constante una semana después del tratamiento, con un ligero aumento de los niveles de glucosa de 216,13 mg/dL a 152,07 mg/dL. Estas diferencias se revelaron con un nivel de significancia científica de  $p \leq 0,000$ . En resumen, se ha comprobado que el Jergón Sacha desempeña un papel relevante en la reducción de la hiperglucemia.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. *Mangifera indica***

El mango es un fruto tropical fundamental y la segunda más cultivada después del banano y pertenece a la familia de las Anacardiaceae. El mango es rico en potasio, vitaminas A, B1, B2, y C, compuestos fenólicos y  $\beta$ -carotenoides (Perdomo et al., 2020).

Los estudios han encontrado que el principal ingrediente activo del mango es la mangiferina, que puede usarse para tratar enfermedades respiratorias y diabetes. Otros estudios previos han demostrado que las hojas de mango son ricas en fenólicos, incluidos ácidos fenólicos, flavonoides y benzofenonas. Además, partes de esta planta se utilizan como pasta de dientes, antiséptico, astringente, diaforético, estomacal, entre otros (Pan et al., 2018).

### **Datos botánicos**

La *Mangifera indica* es una planta leñosa de hoja perenne, conocida comúnmente como mango, se originó en Asia tropical principalmente en India y Myanmar, se cultiva en lugares tropicales. Hoy en día se han identificado más de 500 cultivadores, de los cuales identifican a la *M. Indica* como un árbol de crecimiento rápido y longevo, con gran copa, muy vigorosa y con una proyección circular, las hojas son alternas simples y de color amarillo verdoso o púrpura cuando son jóvenes y cuando maduran

se vuelven coriáceas, brillantes y de color verde intenso. Asimismo, la planta puede alcanzar los 30 a 40 metros de altura, el fruto puede medir de 5 a 15 cm de largo y de 4 a 10 cm de diámetro, su peso puede ser de 150 a 750 gramos, la cascara es suave y verde si no está maduro y de color amarillo, rojo carmesí, amarillo o rojo anaranjado si este maduro, esto es depende el cultivo (Patarakijavanich et al., 2019).

### **Variedad de mango**

Debido a que los mangos son resistentes, muestran su capacidad para adaptarse a diferentes climas. Hay 200 ecotipos diferentes creados por polinización cruzada. Colombia cuenta con 16 variedades de mangos divididas en dos colecciones. Variedades especialmente mejoradas como las variedades locales Common, Mariquiteño, Shankreto, Hiracha, Vallenato, Sugar y mango de mesa (Martínez et al., 2019).

### **Beneficio nutricional de las hojas de mango**

En la fruta del mango se encuentran fibras dietéticas prebióticas, vitaminas, minerales y compuestos flavonoides polifenólicos. El mango es una muy buena fuente de vitamina A y flavonoides (betacaroteno, alfacaroteno y betacriptoxantina). 765 mg de los niveles diarios recomendados de vitamina A están presentes en 100 g de fruta fresca de mango, rica en potasio, el cual es considerada también una fuente de vitamina B6, vitamina C y vitamina E, estas vitaminas ayudan al cuerpo a desarrollar resistencia contra agentes infecciosos (Alabi et al., 2020).

### **Importancia de la hoja de mango**

Las hojas contienen muchos componentes que son beneficiosos para curar una variedad de dolencias, incluyendo diabetes, tónicos sanguíneos, hepatitis y medicinas para curar heridas. Flavonoides como antioxidantes, esteroides como fuente de hormonas, ácido gálico, como agente antifúngico y antiviral, y los taninos, como tratamiento para la diarrea, son algunos de los compuestos que pueden beneficiarse del mango (Alabi et al., 2020).

### **Actividad antidiabética**

La *Mangifera indica* es una etnomedicina eficaz contra la diabetes mellitus debido a sus componentes bioactivos antidiabéticos como las benzofenonas y los flavonoides. Uno de los mejores enfoques efectivos en la cura de la diabetes mellitus es la inhibición

de las enzimas  $\alpha$ -amilasa y  $\alpha$ -glucosidasa, que regulan la absorción de glucosa posprandial (Kumar et al., 2021).

### **2.2.2. *Diabetes mellitus***

La diabetes es una enfermedad metabólica asociada con niveles elevados de glucosa en sangre (llamada hiperglucemia). Una alta concentración de glucosa en la sangre se excreta del cuerpo a través de la orina, lo que provoca azúcar en la sangre o un sabor dulce, por lo que se llama diabetes. Este trastorno ocurre cuando el cuerpo no puede producir o utilizar la hormona insulina de manera efectiva, lo que hace que los niveles de azúcar en sangre aumenten por encima de lo normal. También puede desarrollarse diabetes cuando la hormona insulina producida por el cuerpo no cumple adecuadamente su función (Dayaningsih et al., 2021).

La DM se divide principalmente en cuatro tipos: DM1, DM2, diabetes gestacional y DM específica. DM1 y DM2 son los tipos más comunes, que se analizan a continuación, mientras que la diabetes específica o secundaria y la diabetes gestacional son menos comunes. La diabetes gestacional (DMG) se conoce como la intolerancia a la glucosa al principio del embarazo o durante el embarazo, ya sea que se resuelva o persista después del parto. Algunos tipos de DM pueden ser causados por defectos genéticos en la función de las células beta o en la acción de la glucosa, o pueden ser secundarios a trastornos pancreáticos exocrinos, como trastornos endocrinos, abuso de sustancias y/o toxicidad química, infecciones, enfermedad secundaria o síndromes genéticos asociados a la DM (Mahmoud et al., 2020).

La DM se clasifica en dos tipos principales (Mahmoud et al., 2020):

- DM tipo I, que es causada principalmente por la baja de la secreción de insulina de las células beta ubicadas en los islotes de Langerhans en el páncreas o por la destrucción de esas células debido a una reacción autoinmune o no autoinmune.
- DM tipo II resulta de una respuesta celular deficiente o ausente a la insulina a nivel del receptor.

La DM tipo I representa aproximadamente el 10-15% de la DM y ocurre principalmente en niños, mientras que la DM tipo II representa el 85-90% y se observa

predominantemente en adultos y personas mayores, especialmente en el caso de obesidad (Mahmoud et al., 2020).

Es considerado un importante problema de salud internacional que se espera que afecte a 300 millones de personas en 2025 en todo el mundo y más de 360 millones para 2030. La DM se caracteriza por amplias alteraciones en la regulación metabólica de carbohidratos, lípidos y proteínas, que conducen a una disfunción extensa y a largo plazo y a diversas fallas orgánicas de los ojos, riñones, hígado, oídos, nervios craneales y periféricos, corazón y vasos sanguíneos, en Además de los tejidos musculoesqueléticos (huesos y cartílagos). En general, afecta principalmente a los tejidos conectivos (Mahmoud et al., 2020).

### ***2.2.3. Diabetes Mellitus tipo 2***

La DM2 se describe como un trastorno metabólico de múltiples causas caracterizado por concentraciones de glucosa en los vasos sanguíneos persistentemente elevadas. Ello es causado por la disminución de la producción, acción y liberación de insulina. Además, puede ir acompañado de varias complicaciones agudas y provocar diversos cambios; sin un tratamiento oportuno, pueden ocurrir diversos accidentes cardiovasculares, daños a los nervios, entre otros (Vintinilla et al., 2019).

Así mismo, la DM2 se desarrolla muy lentamente y es asintomática, incluso con hiperglucemia leve que persiste durante años, lo que produce síntomas típicos asociados con hiperglucemia grave (p. ej., pérdida de peso, retraso del crecimiento, visión borrosa, poliuria y polidipsia). En la mayor parte de la población no se diagnostica la enfermedad. Últimas etapas de la enfermedad. enfermedad. La patogénesis/etiología de este tipo de diabetes es compleja, involucra múltiples factores conocidos y desconocidos y, en última instancia, puede caracterizarse como una combinación de predisposición genética (poligénica) y fuertes influencias ambientales (Banday et al., 2020).

La diabetes tiene síntomas clásicos como sed, micción excesiva, visión borrosa y pérdida de peso. La candidiasis genital ocurre con frecuencia. La manifestación clínica más grave es la cetoacidosis, o estado hiperosmolar no cetósico, que puede provocar deshidratación, coma e incluso la muerte si no se trata. Sin embargo, en la DM2, debido a que la hiperglucemia empeora lentamente, los síntomas suelen ser menos pronunciados o estar ausentes. En la falta de evidencia bioquímica, la hiperglucemia

que es lo suficientemente elevada como para provocar alteraciones patológicas y funcionales puede perdurar durante un período prolongado antes de que se realice el diagnóstico, lo que conduce a la aparición de complicaciones en el momento de la confirmación diagnóstica. Se calcula que una considerable cantidad de casos de diabetes (entre el 30% y el 80%, dependiendo del país) permanecen sin detectar (World Health Organization, 2019).

La diabetes tipo II se caracteriza por una combinación de factores que incluyen la resistencia a la insulina, la disminución de la función de las células beta debido a la obesidad y un estilo de vida sedentario. La teoría visceral sugiere que el aumento en la acumulación de grasa en el área abdominal conduce a un incremento en la liberación de ácidos grasos libres, lo que a su vez dificulta la acción de la insulina. El exceso de ácidos grasos no esterificados reduce la capacidad del músculo esquelético para utilizar la glucosa, estimula la producción de glucosa por parte del hígado en forma de lipoproteína de muy baja densidad y aumenta la liberación de insulina en respuesta a los niveles elevados de glucosa. A largo plazo, la exposición sostenida a los ácidos grasos libres puede tener efectos perjudiciales en las células beta del páncreas, lo que puede contribuir a la conexión entre la obesidad, la resistencia a la insulina y el desarrollo de la diabetes tipo II (Rueno et al., 2023).

### **Epidemiología**

La incidencia global de DM2 está en constante crecimiento, con una prevalencia estimada del 6,4% en adultos, la cual varía entre el 3,8% y el 10,2% en diversas áreas geográficas. Además, se estima que hasta la mitad de los casos no son diagnosticados. La DM2 constituye más del 90% de los casos totales de diabetes. Asimismo, representa aproximadamente el 14% de los costos de atención médica debido a las enfermedades microvasculares y microvasculares asociadas (Blanco et al., 2021).

Aunque la epidemiología de la DM2 en adultos está bien caracterizada, hay pocos datos sobre la DM2 en adolescentes porque la DM2 es rara en adultos jóvenes, lo que dificulta el reclutamiento de dichos individuos. Las investigaciones existentes provienen principalmente de países de altos ingresos, y los datos más recientes (con algunas excepciones) provienen de ensayos clínicos de un pequeño número de casos. Además, las dificultades para diferenciar entre tipos de diabetes en el seguimiento

epidemiológico han dificultado nuestra comprensión de la creciente prevalencia de DM2 entre los adultos jóvenes (Magliano et al., 2020).

### **Fisiopatología**

En la DM2 se observa una etiología progresiva asociada con resistencia de insulina de inicio en la edad adulta y disfunción de las células  $\beta$  pancreáticas. Actualmente, solo unos pocos genes se consideran factores para la diabetes: el gen TCF7L2, el gen de la calpaína 10, el gen del canal K dependiente de ATP, el gen de la hepatocina 4 y el receptor gamma activado periplásmico (PPAR $\gamma$ ). Por otra parte, los estudios de fisiopatología de la DM2 han identificado una serie de mecanismos metabólicos que provocan una hiperglucemia (Carvajal et al., 2020).

- Reducción en la respuesta de la incretina.
- Estimulación de la liberación de grasas almacenadas.
- Aumento en la reabsorción de glucosa en los conductos renales.
- baja en la captación de glucosa.
- Desajustes en la función de los neurotransmisores cerebrales.
- Aumento en la producción hepática de glucosa.
- Mayor liberación de glucagón por parte de las células del páncreas.
- Gradual disminución en la secreción de insulina pancreática.

### **Factores**

La diabetes tipo II se especifica por intolerancia a la glucosa junto con daño a las células beta del páncreas, lo que genera una producción reducida de insulina. La deficiencia de insulina afecta la capacidad del músculo, el hígado y el tejido adiposo para utilizar la glucosa de manera eficiente. Por tanto, factores como la susceptibilidad genética, las influencias ambientales, los hábitos alimenticios, actividad física y la obesidad desempeñan un papel importante en la resistencia a la insulina y, en última instancia, de la diabetes tipo II (Omoniyi, 2019).

Para desarrollar la enfermedad tradicionalmente se toman en cuenta siguientes factores (Vásquez et al., 2019):

#### **Clínicos**

- Consumo excesivo de grasas, especialmente saturadas.
- Ingesta elevada de alcohol.
- Estilo de vida sedentario.

- Poblaciones étnicas con mayor riesgo.
- Mayor edad con IMC superior a 25 kg/m<sup>2</sup>.
- Antecedentes familiares de diabetes tipo 2 (DM2).
- Acumulación de grasa abdominal.
- Presencia de hipertensión arterial.
- Diagnóstico de ovario poliquístico.
- Historial de diabetes gestacional.
- Hipogonadismo masculino.

### **Metabolismo**

- Variaciones en la glucosa en ayunas.
- Dificultad en la prueba de tolerancia de glucosa.
- Desórdenes en los lípidos sanguíneos.
- Resultados anormales en la evaluación de la tolerancia a las grasas.
- Elevadas concentraciones de insulina en estado basal.
- Un índice HOMA superior a 2.5.
- Presencia de elevados niveles de ácido úrico en sangre.
- Indicadores de microalbuminuria.

### **Causas de la diabetes mellitus tipo 2**

Muy a menudo, las causas de esta enfermedad están relacionadas con varios factores, incluido el estilo de vida y la predisposición genética. Entre estos factores destacan los siguientes (NIH, 2017):

**Sobrepeso y obesidad:** Esta es una de las causas más comunes, ya que la falta de actividad física conduce al aumento de peso, lo que a su vez conduce a la resistencia a la insulina.

**Resistencia a la insulina:** este trastorno se presenta en músculos, las células y el hígado no responden a la insulina, lo que dificulta el ingreso de glucosa a las células. Cuando está sano, el páncreas produce cantidades recomendables de insulina para satisfacer las necesidades del organismo, pero a medida que cambia el estilo de vida, la producción de insulina baja, por lo que, los niveles de azúcar aumentan.



**Los genes:** Esto puede hacer que las personas sean más susceptibles a la diabetes tipo 2 porque la enfermedad tiene una predisposición genética y es más común entre grupos raciales o étnicos.

### **Signos y síntomas de la diabetes mellitus**

Dado que la manifestación más común de la diabetes se caracteriza por una hiperglucemia leve, que en ocasiones es asintomática en sus etapas iniciales, es posible que el diagnóstico se retrase durante varios años. Las elevaciones más pronunciadas del azúcar en sangre pueden causar síntomas como micción frecuente, poliuria y polidipsia, que pueden progresar a hipotensión ortostática y deshidratación. Esta condición puede causar deshidratación severa, debilidad, fatiga y cambios en lo emocional. Los síntomas pueden cambiar cuando los niveles de azúcar en sangre fluctúan. Por otro lado, los pacientes pueden experimentar hiperglucemia con síntomas evidentes en algunos casos, pero en otros, la afección puede pasar desapercibida y solo se detecta mediante pruebas de rutina. Además, en algunos individuos, inicialmente se presenta un estado hiperglucémico hiperosmolar, que a menudo está relacionado con situaciones de estrés o con el uso de ciertos medicamentos que afectan el metabolismo de la glucosa (Manual MSD, 2020). Los individuos con DM2 tienen un elevado riesgo de sufrir infecciones causadas indirectamente por neuropatía diabética, control glucémico alterado y desregulación inmune. Los diabéticos tienen mayores probabilidades de desarrollar infecciones comunes como cistitis, infecciones intestinales, otitis externa, neumonía, apendicitis y peritonitis, así como infecciones raras y graves como la pielonefritis enfisematosa. Además, la sepsis tiene una tasa de mortalidad más alta en pacientes con DM2 en comparación con otros. (Pivari et al., 2019)

### **Diagnóstico y medidas para tamizaje**

Es un conjunto de procedimientos destinados a diagnosticar la diabetes mellitus tipo II o una condición de prediabetes en individuos asintomáticos. El diagnóstico precoz minimiza el impacto de la DM2, si en las muestras de laboratorio los resultados son normales, se requiere repetir la detección en un intervalo de 3 años a más, por otro lado, si existe presencia de prediabetes o factores de riesgo se recomienda reevaluar al año (Rigalleau et al., 2021).

Para la DM2 se recomienda a personas mayores de 45 años, con sobrepeso u obesidad, con riesgo de prediabetes, antecedentes familiares y grupos étnicos, antecedentes de diabetes gestacional, enfermedad cardiovascular, presión arterial alta, colesterol HDL bajo y/o triglicéridos altos se les diagnostica síndrome ovárico de SOP, o un estilo caracterizado por la inactividad física (Riquelme et al., 2021).

### **Principales exámenes utilizados en el diagnóstico**

- Glucemia en ayunas
- Hemoglobina glicosilada
- Prueba de tolerancia oral a la glucosa

### **Exámenes para el control glucémico**

- Glucemia posprandial
- Fructosamina
- Glucosa en sangre capilar
- Péptido C
- Cuerpos cetónicos
- Dislipidemia y DM

### **Valores para determinar la diabetes mellitus**

Toda prueba para la detección de diabetes o prediabetes utiliza medidas diversas, la siguiente tabla ayudará a comprender el significado de cada valor (Mayo Clinic, 2021):

<b>Diagnóstico</b>	<b>A1C (porcentaje)</b>	<b>Glucosa plasmática en ayunas (GPA)</b>	<b>Prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG)</b>	<b>Prueba de glucosa plasmática aleatoria (GPa)</b>
Normal	Por debajo de 5.7	Por debajo de 99	Por debajo de 139	
Prediabetes	5.7 a 6.4	100 a 125	140 a 199	
Diabetes	Por encima de 6.5	Por encima de 126	Por encima de 200	Por encima de 200

Fuente: (Mayo Clinic, 2021)

## Tratamiento

El tratamiento implica cambios en el estilo de vida, incluida la pérdida de peso, una dieta saludable y actividad física. Aunque la dieta y el ejercicio pueden controlar eficazmente el azúcar en sangre en algunos casos, la mayoría requiere antibióticos, incluida la insulina, para reducir el azúcar en sangre tanto como sea posible (Brutsaert, 2022).

Por otro lado, también es importante elegir los medicamentos que sean más beneficiosos para el paciente, ya que algunos medicamentos, como las biguanidas, cuyo ingrediente principal es la metformina, se han relacionado con la baja de peso. Además, los fármacos asociados con el aumento de peso incluyen estimulantes secretores, tiazolidinedionas e insulina. Por otro lado, la causa del aumento de peso es multifactorial, ya que una disminución de la glucosuria provoca un aumento de peso durante el tratamiento antidiabético (Mellado et al., 2019).

Los medicamentos tradicionales para el tratamiento de la hiperglucemia incluyen principalmente sulfonilureas, biguanidas, agonistas del receptor gamma activado por proliferador de peroxisomas (PPAR $\gamma$ ) (estimulan la acción de la insulina); inhibidor de la alfa-glucosidasa (inhibidor de interferencias). relacionado con la captación intestinal de glucosa). Este fármaco se puede ingerir solo o combinado con otros antibióticos que reducen el azúcar en sangre. Se han asociado con el uso de la rutina anterior hipoglucemia grave, aumento de peso, efecto terapéutico reducido debido a regímenes de dosificación inadecuados o ineficaces, baja eficacia y efectos secundarios alterados debido al metabolismo del fármaco, y problemas con la especificidad del objetivo, la solubilidad y la permeabilidad. Deficiencias importantes relacionadas con los medicamentos (Padhi et al., 2020).

Las personas que padecen diabetes II y tienen un IMC que excede los 27 kg/m<sup>2</sup> pueden encontrar beneficios en la utilización de fármacos para bajar de peso, en conjunto con cambios en la dieta, la práctica de ejercicio y el apoyo psicológico.

- **Sulfonilureas:** Estos medicamentos estimulan la secreción de insulina, que minimiza el azúcar en sangre. Estimulan la emisión de insulina de las células beta y pueden tener el efecto secundario beneficioso de optimizar la sensibilidad a la insulina en el hígado y los tejidos periféricos al tiempo que reducen la toxicidad de la glucosa (Brutsaert, 2020).

- **Inhibidores de alfa glucosidasa:** Estos medicamentos son inhibidores de las enzimas localizadas en la mucosa intestinal que desempeñan un papel en la descomposición de oligosacáridos y disacáridos en glucosa y otros monosacáridos. Esto resulta en una reducción en la absorción de glucosa sin el riesgo de inducir hipoglucemia (Bermejo et al., 2017).
- **Tiazolidinedionas:** Esta categoría de medicamentos reduce la resistencia a la insulina en tejidos periféricos, aunque todavía no se ha esclarecido completamente su mecanismo preciso. Estos fármacos se adhieren a los receptores nucleares, que se encuentran principalmente en las células adiposas, y participan en la regulación de genes relacionados con el metabolismo de la glucosa y los lípidos (Brutsaert, 2020).
- **Inhibidores de dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4):** Estos fármacos operan al bloquear las enzimas responsables de degradar las incretinas, tales como el péptido 1 similar al glucagón y el polipéptido insulínico el cual depende de la insulina, los cuales son liberados por el intestino durante el día y después de las comidas. Este mecanismo extiende la acción de las incretinas, lo que resulta en una baja de niveles de glucagón en relación con los niveles de azúcar (Argendo et al., 2021).
- **Análogos de la amilina:** Estos compuestos sintéticos estables se emplean en el tratamiento de la diabetes y se administran mediante inyección subcutánea antes de las comidas. Funcionan de forma análoga a las sustancias fisiológicas y desempeñan una función crucial en la regulación de la glucosa (Mersinli, 2020).
- **Insulina:** Es una hormona que se realiza en las células beta del páncreas y tiene la función de mejorar la entrada de glucosa en las células del organismo, particularmente en los tejidos muscular y adiposo. Esta hormona proporciona energía y almacenamiento de glucosa en forma de glucógeno (Castellanos y Cartaya, 2020).

### **Importancia del tratamiento**

Diversas investigaciones han evidenciado la relevancia del manejo adecuado de la glucosa para disminuir el riesgo de complicaciones microvasculares. Además, estudios recientes han indicado que nuevos medicamentos antidiabéticos contribuyen a reducir la incidencia de complicaciones microvasculares. Asimismo, identificaron estrategias como cuestionarios diseñados para la detección de riesgo de DM, estos son

relativamente fáciles, incluso son herramientas factibles de conseguir vía online, otro método utilizado es la detección de prediabetes (Gómez et al., 2020)

### **2.3. Definición de términos básicos**

**Dieta:** Se refiere a la ingestión de una variedad de alimentos que generan los nutrientes indispensables para mantener la salud. Estos alimentos abarcan proteínas, carbohidratos, grasas, agua, vitaminas y minerales (Troncoso, 2019).

**Metabolismo:** Se trata de una serie de cambios químicos que se producen en nuestro organismo en las que las moléculas que componen nuestros tejidos se sintetizan o descomponen para garantizar todas sus funciones vitales (Real y Ascaso, 2021).

**Enfermedad:** Se define como una alteración o desviación en el estado normal de una o más partes del cuerpo, provocada por causas identificables, y se manifiesta a través de síntomas y signos característicos que suelen desarrollarse de manera predecible (OMS, 2022).

**Glucosa:** Es la clave para el funcionamiento de los órganos del ser vivo, así como los químicos que transportan la sangre y causan muchos problemas potenciales para los diabéticos (Gobierno de México, 2019).

**Hiper glucemia:** Es un factor relacionado a las complicaciones en pacientes con diversas enfermedades, incluidas diabetes, enfermedades cardiovasculares e infecciones. El nivel de azúcar se encuentra por encima de 7,8 mmol/l (González et al., 2021).

**Factor de riesgo:** Son circunstancias, acciones o estados que nos colocan en una posición de mayor peligro de sufrir diferentes enfermedades. Además, estos factores pueden indicar la ausencia de medidas adecuadas para el cuidado del cuerpo (Pan American Health Organization, 2019).

**Prediabetes:** Se refiere a la condición que precede a la DM2 y se diagnostica cuando el azúcar en la sangre está en un estado de cambio, pero aún no cumplen con los criterios para el diagnóstico de DM2 (González et al., 2021).

**Vida saludable:** Implica seguir un conjunto de hábitos que promueven el bienestar completo, abarcando la salud física, mental y social. Estos hábitos incluyen una

alimentación adecuada, la práctica regular de ejercicio, un descanso apropiado y la interacción social (Ser Saludables, 2020)

### III. Metodología

#### 3.1. Diseño metodológico

Se mantuvo un enfoque cuantitativo ya que las variables de estudio se midieron como porcentajes que muestran los efectos del tratamiento de infusión de hoja de mango (Ramírez y Calles, 2021).

El nivel del presente estudio fue explicativo, puesto que no solo se centró en describir al fenómeno del estudio, sino que también tuvo como finalidad explicar las diversas causas del efecto hipoglucemiante de la infusión de *Mangifera indica* (Hernández y Mendoza, 2018).

La presente investigación trabajó con un diseño pre-experimental, debido a que, se tuvo en consideración un solo grupo para recibir el tratamiento y evaluar el pre y pos tratamiento (Ñaupas et al., 2018).

Grupo	Pre tratamiento	Consumo suplementario	Post tratamiento
Experimental	Y1 _____	X1 _____	Y1i

Donde:

Y1: Evaluación el nivel de glucosa en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (pre tratamiento)

X1: Infusión de hoja de mango

Y1i: Evaluación el nivel de glucosa en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (post tratamiento)

## **3.2. Población, muestra y muestreo**

### ***3.2.1. Población***

El grupo de pacientes que participaron en la investigación estaba compuesto por individuos mayores de 50 años que compartían características similares. En este sentido, la población de estudio estuvo compuesta por 14 pacientes pertenecientes a la Asociación Liga Peruana de Lucha contra la Diabetes.

### ***3.2.2. Muestra***

Esta muestra fue considerada por conveniencia seleccionada con base en los criterios de estudio, por lo que se retuvo en el estudio a 14 pacientes mayores de 50 años (Arias, 2020).

### **Criterios de selección**

#### **Criterios de inclusión**

- Personas de 50 años de edad a más
- Personas con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2
- Personas pertenecientes a la Asociación liga peruana de lucha contra la diabetes
- Personas que consumen Metformina

#### **Criterios de exclusión**

- Personas con diabetes I
- Personas con diabetes mellitus tipo 2 con alguna otra patología
- Personas que no firmen el consentimiento informado

### ***3.2.3. Muestreo***

El muestreo utilizado no fue probabilístico porque no se utilizó ninguna fórmula o procedimiento específico. En cambio, la selección se realiza según criterios predeterminados. Debido a ellos, el muestreo no es posible por conveniencia del autor (Hernández y Mendoza, 2018).

### 3.3. Matriz de operacionalización de variables

<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>VALORES</b>
Variable dependiente: Hipoglucemia	Dosaje bioquímico de glucosa. en sangre	Medición de glucosa en sangre: En ayunas y pos-pandrial	-Glucosa normal: 85/dlmg- 110mg/dl -Glucosa controlada: 111 mg/dl- 150mg/dl -Glucosa elevada: 151mg/dl -195mg/dl -Glucosa no controlada: por encima de 195

Fuente: Asociación liga peruano de lucha contra la diabetes



### **3.4. Procesamiento y análisis de datos**

#### **3.4.1. Procedimiento**

##### **Efecto de infusión de hoja (*Mangifera indica*) en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2.**

##### **Recolección de la muestra**

Para la realización de la infusión utilizaremos: como materia prima la hoja de mango (*mangifera indica*), la cual fue recolectada de las plantas de mango criollo en la provincia de Contumazá, distrito Chilete, departamento de Cajamarca. Las hojas de mango no presentan signos de deterioro y picaduras de insectos, de los cuales se recolectó dos kilos durante la estación de verano (enero – febrero 2019); para su almacenamiento se utilizó papel filtro termosellable, bolsitas de papel filtro (6cm x 8 cm), etiquetas adhesivas y bolsas de polietileno.

##### **Preparación del filtrante**

Para la preparación del filtrante se se utilizaron equipos de procesamiento como: Secador de cabina 50°C a 300°C, balanza digital sensibilidad 0,1g, pH metro digital, cocina eléctrica, selladora eléctrica manual, tamiz ASTM N° 30 (Iso 0,60 mm), termómetro digital 0-100°C, vasos graduados 250 ml, mortero con pilón, utensilios (ollas de acero inoxidable, cucharas, cuchillos, jarras de plástico) y reactivo de solución de hipoclorito de sodio 20 ppm. Luego del procesamiento de la hoja (*Mangifera indica*), se colocaron dosis de 2,6 g de hojas deshidratadas y molidas de mango /filtrante/día.

Finalmente, 14 pacientes diabéticos de tipo II fueron estudiados para medir la glucosa en sangre en ayunas regulares (días de tratamiento 1, 15, 30 y 45) (8:00 a 8:30 a. m.) y 2 horas después del desayuno (10:00 - 10:30), cuando se midió el azúcar en sangre en un analizador utilizando un glucómetro Accu Chek Instant (adultos mayores de 50 años).

### **Procedimiento para la determinación de glucosa en sangre con medidor de glucemia portátil (Accu-Chek Instant)**

- Se identificó y registró a la persona mayor de 50 años con hiperglucemia tipo 2, a la cual se le realizó la determinación de glucosa.
- Se explicó el procedimiento y solicitó que la persona firme el consentimiento informado (anexo).
- Se colocaron los accesorios de trabajo, sobre la mesa o superficie limpia y desinfectada. Asimismo, una bolsa roja de bioseguridad donde se desecharon los residuos sólidos biocontaminados.
- Se colocaron los guantes en ambas manos, previo lavado con agua, jabón y desinfección con alcohol.
- Se verificó la fecha de caducidad de tiras reactivas, y luego se extrajo una tira reactiva, que se insertó en el medidor.
- Se desinfectó el dedo y obtuvo una gota de sangre de la yema del dedo con el dispositivo de punción.
- Se colocó el dedo sobre la tira reactiva y se determinó el nivel de glucemia según el valor obtenido y el color en la zona de medición: Verde (valor normal), azul (elevado) y rojo (bajo).
- Finalmente se colocó una torunda de algodón con alcohol en el dedo de la persona.

#### ***3.4.2. Análisis de datos***

El análisis de datos comienza con la recopilación de información registrada, la administración de cuestionarios y la consulta de bases de datos que brindan información veraz. En esta etapa se realizaron pruebas de normalidad utilizando las herramientas M. Excel 2016 y SPSS Statistics versión 26. Dado que el tamaño de la muestra fue menor a 50, se decidió utilizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, la cual demostrará si los datos siguen una distribución paramétrica. Por lo que, se eligió el análisis estadístico de Kruskal-Wallis para el análisis y luego se organizó la información en tablas y gráficos apropiados y se organizó de acuerdo con los objetivos planteados.

#### IV. Resultados y Discusión

##### Prueba de normalidad

**Tabla 1.** Prueba de normalidad de glucosa en la sangre en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

	Tratamiento	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Glucosa 2 hrs luego	Desayuno + metformina	.773	14	0.002
	Desayuno + metformina + infusión de hoja de mango (1 día de consumo)	.878	14	0.055
	Desayuno +metformina + infusión de hoja de mango (15 días de consumo)	.911	14	0.162
	Desayuno + metformina +infusión de hoja de mango (30 días de consumo)	.968	14	0.856
	Desayuno + metformina + infusión de hoja de mango (45 días de consumo)	.721	14	0.001

Fuente: Propia

En la tabla 1 se visualiza que al aplicar la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk, la significancia para la glucosa en la sangre con desayuno y metformina es de 0.002, por lo tanto no siguen una distribución normal, mientras que para la glucosa en la sangre con desayuno e infusión de hoja de mango con un día, 15 y 30 días de consumo, las significancias son de 0.055, 0.162 y 0.856 respectivamente, por lo que siguen una distribución normal, pero para la glucosa en la sangre con desayuno e infusión consumida durante 45 días presenta una significancia de 0.001. En consecuencia, debido a que los datos no exhiben una distribución normal, se recurre a la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para examinar aquellos tratamientos que no satisfacen este criterio, ya que no todos ellos muestran esta propiedad.

**Tabla 2.** Disminución de la glucosa en sangre en pacientes con diabetes mellitus

	glucosa 2 hrs luego
H de Kruskal-Wallis	19.829
G1	4
Sig. asin.	0.001

Fuente: Propia

Con respecto al efecto hipoglucemiante de la infusión de la hoja de mango (*mangifera indica*) se muestra que en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 ,la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis la significancia es de 0.001 y el H de Kruskal es del 19.829, por lo que podemos inferir que hay disminución en glucosa en la sangre.

**Tabla 3.** Prueba post hoc T3 de Dunnet para los tratamientos para reducir la glucosa en la sangre en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
	D + M + IHM (1 día de consumo)	50.286	14.354	0.019
Desayuno + Metformina	D + M + IHM (15 días de consumo)	53.000	13.772	0.009
	D + M + IHM (30 días de consumo)	54.286	13.576	0.007
	D + M + IHM (45 días de consumo)	53.286	18.301	0.068

Fuente: Propia

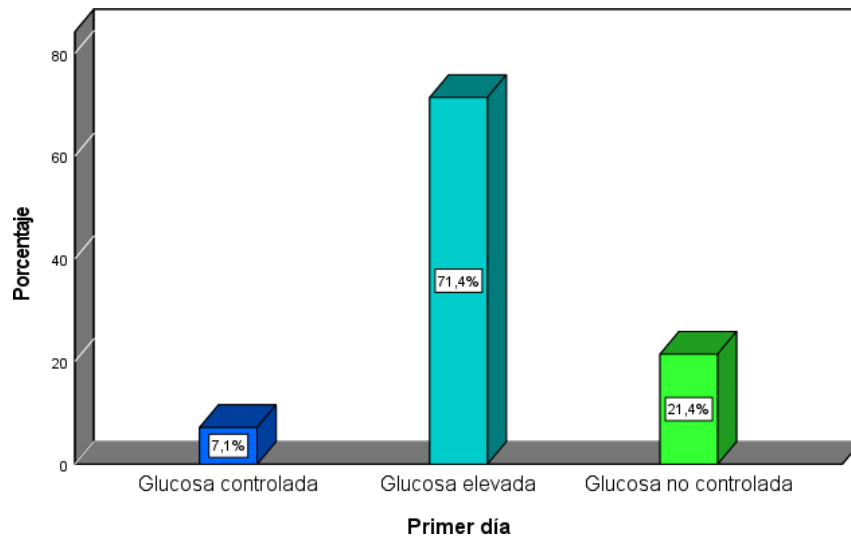
En la tabla 3 se demuestra que la prueba T3 de Dunnet solo existen diferencias significativas entre la glucosa en la sangre al tomar desayuno con metformina y la glucosa en la sangre al tomar desayuno, metformina mas infusión de hojas de mango al 1 día, 15 días y 30 días de consumo.

**Tabla 4.** Glucemia al primer día de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima–Perú, 2019.

	Frecuencia	Porcentaje
Glucosa controlada	1	7,1
Glucosa elevada	10	71,4
Glucosa no controlada	3	21,4
Total	14	100,0

Fuente: Propia

**Figura 1.** Glucemia al primer día de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima–Perú, 2019.



Fuente: Propia

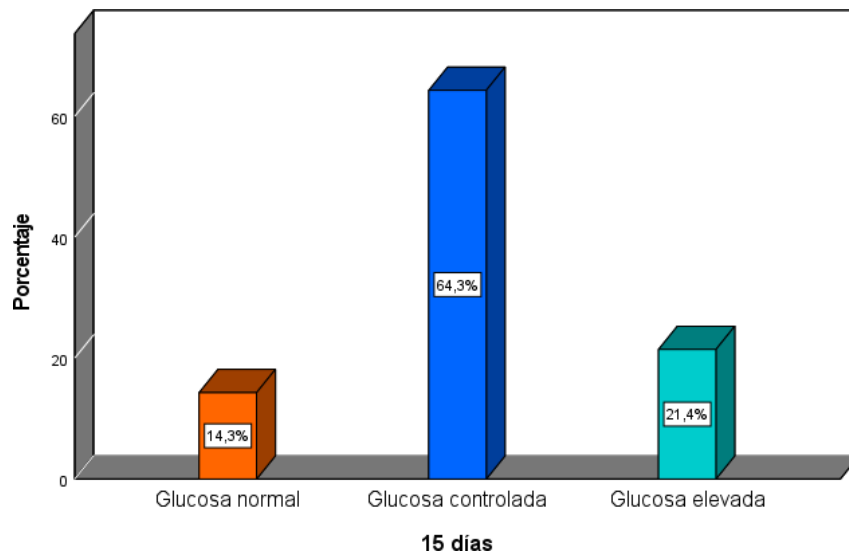
Se identifica la glucemia al primer día de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en la población, en la tabla N° 4 y figura N° 1, se nota que, después de ingerir la infusión el primer día, el 71.4% de los pacientes de más de 50 años mostraron niveles elevados de glucosa. A diferencia del 21.4% de pacientes que manifestaron glucosa no controlada y solo el 7.1% tuvieron glucosa controlada.

**Tabla 5.** Glucemia a los quince días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.

	Frecuencia	Porcentaje
Glucosa normal	2	14,3
Glucosa controlada	9	64,3
Glucosa elevada	3	21,4
Total	14	100,0

Fuente: Propia

**Figura 2.** Glucemia a los quince días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.



Fuente: Propia

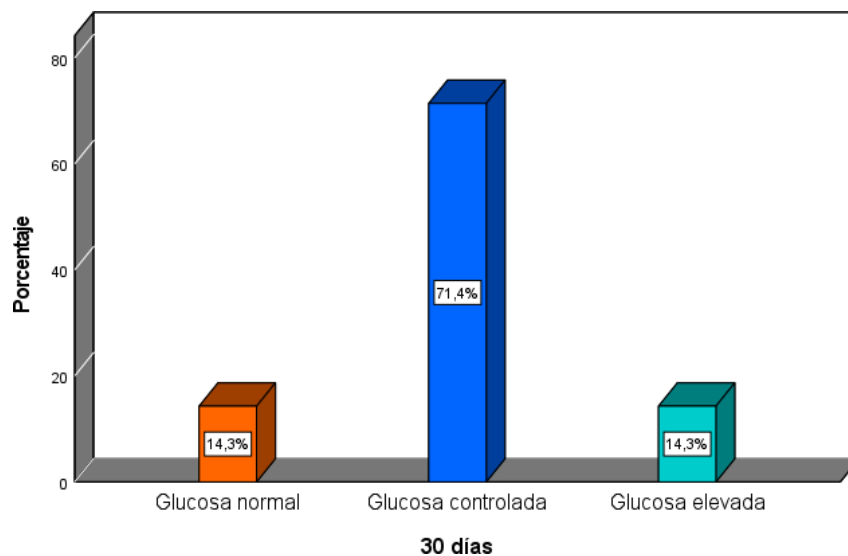
Se identifica la glucemia a los quince días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en la población, se observa en la tabla N° 5 y figura N° 2, es evidente que, después de 15 días de consumir la infusión de hoja de mango, el 64.3% de los pacientes lograron mantener niveles de glucosa bajo control. A comparación del 21.4% de pacientes quienes presentaron glucosa elevada y solo el 14.3% tuvo glucosa normal.

**Tabla 6.** Glucemia a los treinta días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.

	Frecuencia	Porcentaje
Glucosa normal	2	14,3
Glucosa controlada	10	71,4
Glucosa elevada	2	14,3
Total	14	100,0

Fuente: Propia

**Figura 3.** Glucemia a los treinta días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.



Fuente: Propia

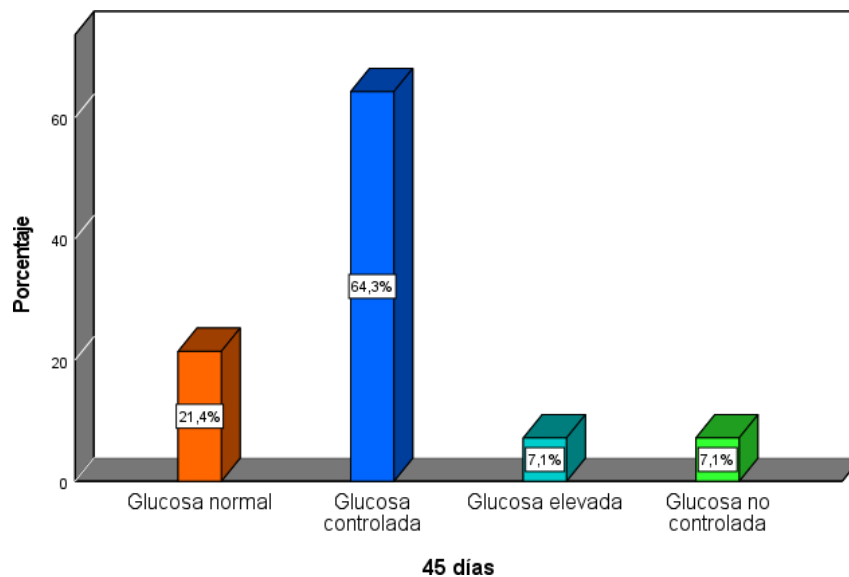
En la tabla N° 6 y figura N° 3, se puede observar que tras el consumo de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) a los 30 días, el 71.4% de los pacientes presentaron glucosa controlada A diferencia del 14.3% quienes mostraron tener glucosa elevada y glucosa normal.

**Tabla 7.** Glucemia a los cuarenta y cinco días de tratamiento con infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.

	Frecuencia	Porcentaje
Glucosa normal	3	21,4
Glucosa controlada	9	64,3
Glucosa elevada	1	7,1
Glucosa no controlada	1	7,1
Total	14	100,0

Fuente: Propia

**Figura 4.** Glucemia a los cuarenta y cinco días de tratamiento con infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.



Fuente: Propia

Se puede observar que a los 45 días del consumo de la infusión hoja de mango (*Mangifera indica*) en la tabla N° 7 y figura N° 4, el 64.3 % de los pacientes presentaron glucosa controlada. A diferencia del 21.4% quienes mostraron una glucosa normal y solo el 7.1% manifestaron glucosa elevada o no controlada.



## Discusión

En primer lugar se determinó el efecto hipoglucemiante de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019 , se observaron resultados favorables en los pacientes con diabetes tras consumir la infusión de *Mangifera indica* durante el primer día, así como a los 15 y 30 días. Estos hallazgos pueden ser comparados con indagaciones similares como la de Zare et al., (2020) donde identificaron que los pacientes con índices altos de glucosa, tienen un mejor estado de salud tras el consumo de suplementos con canela, lo que quiere decir que los niveles de glucosa en pacientes diabéticos disminuyen significativamente tras este tratamiento tradicional.

De igual forma, Zare et al., (2019) en su indagación donde pudieron confirmar que, tras el consumo de suplementos con canela durante un periodo de tiempo de tres meses, los pacientes diabéticos tienden a mejorar sus niveles de glucosa, llegando a evidenciar un efecto positivo en su salud. También, Mirmiranpour et al., (2019) identificaron tras una investigación que el consumo de probióticos de *Lactobacillus acidophilus*, así como suplementos de canela en polvo, ayudan a mejorar los niveles de glucemia, brindándoles una mejor calidad de vida, además de mejorar su salud. Así también, otro estudio ejecutado por Farrokhian et al., (2020) pudieron afirmar que los pacientes diabéticos presentaron mejoras en su salud al momento de comenzar a tomar suplementos con cromo, evidenciando que, tras un tiempo regular, los niveles de glucosa disminuyeron, marcando así un efecto positivo.

Sin embargo, Jiménez et al., (2022) tras un estudio realizado a pacientes diabéticos que consumieron infusión de hojas de *Eucalyptus Camaldulensis Dehn*, evidenciaron que dicho componente natural no reduce los niveles de glucosa y por lo tanto no existen diferencias significativas. Por otro lado, al realizar un contraste teórico, se puede mencionar que la medicina tradicional tiene la finalidad de prevenir diferentes enfermedades o patologías sistémicas gracias a sus componentes naturales, los cuales hacen efecto en el organismo, mejorando así la salud y bienestar del individuo. Cabe resaltar que la medicina natural es un campo extenso y tiene diferentes modalidades de uso para enfermedades específicas.

En este contexto, la OMS ha reconocido la relevancia de los tratamientos tradicionales, resaltando su viabilidad y efectividad. En particular, en el caso de enfermedades sistémicas preocupantes como la diabetes mellitus tipo II, que está asociada a numerosas complicaciones agudas y que provoca diversas alteraciones en los pacientes, aquellos que la padecen a menudo buscan diferentes opciones para controlar sus niveles de glucosa (Vintinilla et al., 2019). El examen de hemoglobina glucosilada (HbA1c) se emplea en el diagnóstico de la diabetes tipo II. Este análisis sanguíneo refleja los niveles promedio de glucosa de los últimos meses.

En tanto, se debe precisar que actualmente la prevalencia de DM2 va en aumento y se estima en un 6,4 % entre los adultos, varían según la región del 3,8 % al 10,2 %, y la tasa de diabetes no diagnosticada puede llegar hasta el 50 % (Blanco et al., 2021). Es así que se debe considerar importante conocer otras alternativas medicinales que ayude a controlar la glucosa en las personas diabéticas y sugerirles como un tratamiento, considerando la plataforma convencional que ha sido utilizada como punto de partida para investigaciones sobre los componentes bioactivos de las hierbas medicinales que han sido históricamente empleadas en la prevención de diversas enfermedades. Por ello, una de las plantas medicinales favorables para el control de glucosa es el mango, rico en potasio, vitaminas A, B1, B2, y C, compuestos fenólicos y  $\beta$ -carotenoides (Perdomo et al., 2020).

Diversos estudios pudieron identificar que el principal componente activo del mango es la mangiferina, el cual podría usarse para tratar enfermedades respiratorias y diabetes (Pan et al., 2018). En la fruta del mango se encuentran fibras dietéticas prebiótica, vitaminas, minerales y compuestos flavonoides polifenólicos, componentes naturales que benefician el estado de salud del paciente diabético (Alabi et al., 2020). Además, es primordial mencionar que la *Mangifera indica* es una etnomedicina eficaz contra la diabetes mellitus tipo II por sus componentes bioactivos antidiabéticos, también uno de los mejores enfoques efectivos en la cura de la diabetes es la inhibición de las enzimas  $\alpha$ -amilasa y  $\alpha$ -glucosidasa, que regulan la absorción de glucosa posprandial (Kumar et al., 2021).

No hay duda de que la diabetes es considerada un problema grave. A medida que el azúcar en sangre continúa aumentando, causando graves daños al cuerpo humano, la diabetes es una de las cuatro enfermedades no transmisibles cuya intervención los líderes mundiales han priorizado. Teniendo esto en cuenta, a pesar de los avances en

la diabetes, las personas con diabetes aún buscan diferentes alternativas de tratamiento como los medicamentos naturales. El fruto del mango es preparado e ingerido por las personas diabéticas en bebidas las cuales toman por un periodo de tiempo en una determinada dosis, con la finalidad de tener controlada su glucosa en la sangre. Por otro lado, cabe destacar que entre los objetivos generales del tratamiento de la diabetes se encuentran prevenir episodios agudos de descompensación, retrasar o evitar las complicaciones crónicas a largo plazo, minimizar la mortalidad y mejorar la calidad de vida.

En lo que respecta a las complicaciones vinculadas a la enfermedad, es evidente que un control conforme de glucosa en sangre disminuye la probabilidad de experimentar problemas microvasculares. Además de la terapia recetada, es de suma importancia incorporar un régimen alimentario equilibrado y mantener una actividad física apropiada, ya que estos factores desempeñan un rol fundamental en el éxito del tratamiento. Las recomendaciones dietéticas deben ser personalizadas para cada paciente con el fin de alcanzar los objetivos generales del tratamiento. Es importante señalar que la obesidad es una enfermedad común en los pacientes con diabetes tipo 2, ello debe ajustar la composición calórica de la dieta de acuerdo con el índice de masa corporal y el nivel de actividad física. todo (Mellado et al., 2019). La educación sobre la diabetes que reciben los pacientes de parte de profesionales de la salud calificados es fundamental para lograr los objetivos del tratamiento.

De acuerdo al primer día de tratamiento con la infusión de hoja de mango se pudo evidenciar que, el 71.4% de los pacientes mayores indicaron una glucosa elevada y solo el 7.1% tiene glucosa controlada. Al realizar un contraste con la teoría, se puede indicar que, para observar resultados favorables, tiene que pasar un cierto periodo de tiempo tras consumir la medicina natural. Así también, se precisa que conforme avanzan los días, los componentes naturales del mango, tales como fibras dietéticas prebiótica, vitaminas, minerales y compuestos flavonoides polifenólicos, ayudan al cuerpo a desarrollar resistencia contra agentes infecciosos, además de muchos otros compuestos que son beneficiosos para curar una variedad de dolencias, incluyendo la diabetes (Alabi et al., 2020).

Por ello, el paciente que lleva un tratamiento medicinal natural, debe tener en cuenta que los efectos se ven a futuro. Además, deben tener en cuenta que, al consumir remedios naturales, no implica dejar su tratamiento farmacológico y adecuarse a las

recomendaciones dadas por los especialistas de salud. La fidelidad al plan de tratamiento juega un papel crucial en la mejora del paciente, ejerciendo una influencia significativa en la regulación de glucosa. Los usuarios con una mejor adherencia al tratamiento, logran tener valores de HbA1c favorables, así también un menor riesgo de hospitalización y menor riesgo de mortalidad (Gómez et al., 2020).

Con respecto al consumo por quince días de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019, se pudo evidenciar que, cambió el criterio a glucosa controlada con un 64.3% y el 14.3% tuvieron glucosa normal. Del cual se puede indicar de acuerdo a bases teóricas que, si bien es cierto la medicina natural, como la infusión de hoja de mango tiene propiedades beneficiosas que ayudan a mejorar el estado de salud del paciente, no necesariamente implica en disminuir la glucosa en la sangre, pues puede obtener otros favores positivos en su salud, como la baja de peso y mejorar el perfil lipídico, de esta forma la infusión de hojas de mango sería eficiente como un tratamiento coadyuvante. Además, cabe precisar que gracias a los compuestos naturales que contiene, como los taninos, ayuda a fortalecer el sistema inmune y actuar como un antioxidante, protegiendo la salud del paciente diabético (Alabi et al., 2020).

Por tanto, un tratamiento centrado únicamente en el control de la glucemia, sin considerar otros factores cardiovasculares, resulta muy inadecuado. De hecho, las mejoras en todos los factores cardiovasculares benefician claramente a los pacientes con diabetes, incluso cuando no se cumplen estrictamente los objetivos (Gómez et al., 2020).

se pudo evidenciar que, la glucemia a los treinta días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*), el 71.4% de los pacientes presentaron glucosa controlada y el 14.3% presentaron glucosa normal. Se puede mencionar que se elevó un cierto porcentaje de usuarios con glucosa controlada, sin embargo, podemos evidenciar pacientes con glucosa elevada al 14.3%. Esto también, puede suceder a que el paciente no cumple adecuadamente con una correcta dieta balanceada o la falta de actividad física (Vásquez et al., 2019). Por lo tanto, la dieta baja en calorías y un programa de ejercicio, a menudo asociados con la epidemia de obesidad, se convertirán en la base para la diabetes tipo 2. Además, se debe iniciar la farmacoterapia cuando el control metabólico no haya alcanzado un nivel aceptable porque el paciente no responde a los cambios en el estilo de vida o no puede alcanzar los objetivos del

tratamiento (Mellado et al., 2019). No obstante, muchos pacientes no se adhieren correctamente al tratamiento médico y solo hacen uso de la medicina tradicional, pero hay que tener en cuenta que el uso de sustancias naturales es un complemento que, junto con el tratamiento farmacológico, ayuda a mejorar la calidad del paciente diabético.

Por último, al evaluar la glucemia a los cuarenta y cinco días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019, se pudo evidenciar que, tras el consumo de la infusión a los 45 días, el 64.3% tuvieron glucosa controlada y el 21.4% presentó una glucosa normal. Se puede contrastar teóricamente mencionando que si bien es cierto las hojas de mango contienen muchos compuestos que son beneficiosos para curar una variedad de dolencias, incluyendo diabetes, tónicos sanguíneos, hepatitis y medicinas para curar heridas mango (Alabi et al., 2020). Además, de manifestar que la *Mangifera* es una etnomedicina eficaz contra la diabetes mellitus tipo 2 debido a sus componentes bioactivos antidiabéticos como las benzofenonas y los flavonoides (Kumar et al., 2021).

No obstante, cuando el paciente no sigue los parámetros adecuados de su uso, tiende a ver efectos negativos y no se evidencia mejora en la salud. Sumándole a ello, un nivel bajo de estilo de vida y los genes de la persona, lo que hace más propenso la enfermedad, presentando en mayor escala (NIH, 2017). Por lo tanto, controlar la diabetes de tipo II requiere modificaciones en el estilo del entorno, incluida la disminución de peso, una dieta saludable y ejercicio (Brutsaert, 2022).

## V. Conclusiones

- Se concluye que la infusión de hoja de mango (*mangifera indica*) presenta efecto hipoglucemiante en pacientes mayores de 50 años, con diabetes mellitus tipo 2.
- Se identificó que tras el consumo de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) al primer día de tratamiento(71.4% ) de los pacientes mayores de 50 años presentaron glucosa elevada, el cual demostró un efecto pero no un cambio significativo con el porcentaje de la población al consumo de la infusión.
- Se evidenció que tras el consumo de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) a los 15 días (64.3% ) de los pacientes mayores de 50 años de edad mostraron glucosa controlada, demostrando que los pacientes con tratamiento de infusión tuvieron una reducción en los niveles de glucosa elevada mayor al 50%.
- Se concluyó que tras el consumo de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) a los 30 días (71.4%) de los pacientes mayores de 50 años presentaron glucosa controlada, demostrando un aumento en pacientes con glucosa controlada de 7.1%.
- Finalmente se concluye que, tras el consumo de la infusión de hoja de mango (*Mangifera indica*) a los 45 días, el 21.4% de los pacientes mayores de 50 años de edad presentaron glucosa normal, demostrando que desde el primer día de tratamiento hasta los cuarenta y cinco días se mantuvo un aumento significativo en los niveles glucosa normal en los pacientes con diabetes tipo II que fueron tratados con la infusión de hoja de mango.

## **VI. Recomendaciones**

- Dado que la diabetes es un padecimiento metabólico crónica, se recomienda que las personas con hiperglucemia reciban educación y apoyo adecuados sobre los mejores tratamientos para la diabetes para mejorar su calidad de vida.
- Se recomienda a los profesionales de salud no descuidar a sus pacientes diabéticos, realizarles un seguimiento de sus niveles de azúcar y mantener un registro de sus valores.
- Se recomienda a los pacientes diabéticos, adherirse al tratamiento adecuadamente, de esta manera mejorará su estado de salud, además evitará presentar mayores complicaciones sistémicas. Además, es importante que aprendan a mantener una dieta balanceada, así como la realización de actividades físicas, manteniendo un estado de salud óptimo.
- Los pacientes diabéticos que optan por un tratamiento natural o medicina natural, es necesario recomendar que su uso vaya acompañado de un tratamiento farmacológico. De esta forma, el sistema inmunológico no se verá debilitado, evidenciando efectos positivos en la salud.
- Se recomienda a los futuros investigadores que deseen realizar la aplicación de la infusión de hoja de mango a pacientes con diabetes tipo II ampliar el tiempo del tratamiento para verificar si este proceso es eficiente a largo plazo.

## VII. Referencias Bibliográficas

- Aceituno, C., Silva, R., y Cruz, R. (2020). *Mitos y realidades de la investigación científica*. (C. Aceituno, Ed.) Cusco.
- Alabi, B., Attah, A., Bajeh, K., Tsohaza, E., Sabdat, U., & Junaidu, Y. (2020). Nutritional Health Benefits and Bioactive Compounds of *Mangifera indica* L (Mango) Leaves Methanolic Extracts. *Asian Plant Research Journal*, 6(2), 41-51. [https://www.researchgate.net/profile/Abdullahi-Alfa/publication/344391072\\_Nutritional\\_Health\\_Benefits\\_and\\_Bioactive\\_Compounds\\_of\\_Mangifera\\_indica\\_L\\_Mango\\_Leaves\\_Methanolic\\_Extracts/links/5f6fa803299bf1b53ef5e5be/Nutritional-Health-Benefits-and-Bioactive-C](https://www.researchgate.net/profile/Abdullahi-Alfa/publication/344391072_Nutritional_Health_Benefits_and_Bioactive_Compounds_of_Mangifera_indica_L_Mango_Leaves_Methanolic_Extracts/links/5f6fa803299bf1b53ef5e5be/Nutritional-Health-Benefits-and-Bioactive-C)
- Argendo, F., Bardach, A., Alfie, V., Rojas, C., Klappenbach, R., Ciapponi, A., y et al. (2021). Inhibidores de dipeptidil-peptidasa 4 en pacientes con prediabetes o síndrome metabólico. *Instituto de efectividad clínica y sanitaria*, 1-19.
- Arias, J. (2020). *Proyecto de Tesis: Guía para la elaboración*. (J. Arias, Ed.) Arequipa.
- Asenjo, J. (2020). Relación entre estilo de vida y control metabólico en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 de Chota, Perú. *Revista Medica Herediana*, 31(2), 101-107. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2020000200101&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2020000200101&script=sci_arttext&tlng=en)
- Banday, M., Sameer, A., & Nissar, S. (2020). Pathophysiology of diabetes: An overview. *Avicenna Journal Medicine*, 10(4), 174-188. [https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.4103/ajm.ajm\\_53\\_20](https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.4103/ajm.ajm_53_20)
- Bernejo, S., Pascual, J., y Soler, M. (2017). Nuevas oportunidades en el tratamiento anti-diabético oral en el paciente con enfermedad renal crónica. *NefroPlus*, 9(2), 14-27.
- Blanco, E., Chavarría, G., y Garita, Y. (2021). Estilo de vida saludable en diabetes mellitus tipo 2: beneficios en el manejo crónico. *Revista Médica Sinergia*, 6(2), e639. <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/639>
- Brutsaert, E. (2022). *MSD. Tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus*: <https://www.msmanuals.com/es-pe/hogar/trastornos-hormonales-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-otros-trastornos-del-metabolismo-de>



la-glucosa-sangu%C3%ADnea/tratamiento-farmacol%C3%B3gico-de-la-diabetes-mellitus

Brutsaert, E. (2020). *MSD*. Tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus: <https://msdmnls.co/3AFVQ8I>

Bustamante, C. (2019). *Néctar de aguaymanto (Physalis peruviana), Balsamina (Momordica charantia L.) y arándanos (Vaccinium mirtyllus) y su efecto en la glucemia*. [para optar el título profesional de licenciado en bromatología y nutrición], Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4046/Bustamante%20Leyva%20y%20Buitron%20Alvarado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Caballero, C., Espinoza, N., y Fano, E. (2021). *Efecto hipoglucemiante de la harina de sacha jergón (Dracontium spruceanum (Schott) G.H.Zhu) adicionado al tratamiento de metformina en pacientes diabéticos del clas pillco marca-Huánuco, 2020*. [Tesis para optar el título de licenciada en enfermería], Universidad Nacional Hermilio Valdizán. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6160/TEN01175C12.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carvajal, F., Bioti, Y., y Carvajal, M. (2020). Diabetes mellitus tipo 2: Una problemática actual de salud en la población pediátrica. *Ciencia y Salud*, 4(1), 17-26. <https://doi.org/10.22206/cysa.2020.v4i1>

Castellanos, B., y Cartaya, L. (21 de oct de 2020). ¿Qué es la insulina y cuáles son sus funciones?: <https://d-medical.com/2020/10/que-es-la-insulina-y-cuales-son-sus-funciones/>

Ckuro, J. (2022). *Efecto reductor coadyuvante de la glicemia del extracto acuoso de Cucurbita pepo (Calabacín) en pacientes diabéticos tipo II, Arequipa - 2022*. [Tesis para optar el título profesional de químico farmacéutica], Universidad Privada Autónoma del Sur. <http://portal-academico.upads.edu.pe/bitstream/handle/UPADS/351/TESIS%20FINAL%20JOSEFINA%20CKURO%20SALHUA%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Dayaningsih, D., Astuti, Y., Tri, N., & Dwi, N. (2021). Gambaran pengetahuan dan perilaku lansia dengan diabetes mellitus tipe ii di wilayah kota semarang. *Jurnal Keperawatan Sisthana*, 6(2), 44-47. <https://jurnal.stikeskesdam4dip.ac.id/index.php/SISTHANA/article/view/76>
- Elhassaneen, Y., Nasef, A., & Abdel, N. (2021). Potential Effects of Olive and Mango Leaves on Alloxan Induced Diabetes Complications in Rats. *Journal of Home Economics*, 31(2), 49-62. [https://web.archive.org/web/20210713091426id\\_/https://mkas.journals.ekb.eg/article\\_181266\\_81ce1a90752c1a68fefe8fb2c9f7a0cb.pdf](https://web.archive.org/web/20210713091426id_/https://mkas.journals.ekb.eg/article_181266_81ce1a90752c1a68fefe8fb2c9f7a0cb.pdf)
- Farrokhian, A., Mahmoodian, M., Bahmani, F., Amirani, E., Shafabakhsh, R., & Asemi, Z. (2020). The Influences of Chromium Supplementation on Metabolic Status in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Coronary Heart Disease. *Biol Trace Elem Res*, 094(2), 313-320. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31243685/>
- Gobierno de México. (13 de nov de 2019). *Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado* . La glucosa, la insulina y tu cuerpo: <https://www.gob.mx/issste/articulos/la-glucosa-la-insulina-y-tu-cuerpo?idiom=es>
- Gómez, F., Abreu, C., y Cos, X. (2020). ¿Cuándo empieza la diabetes? Detección e intervención temprana en diabetes mellitus tipo 2. *Revista Clínica Española*, 220(5), 305-314. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014256520300230>
- González, R., Acosta, F., Oliva, E., Rodríguez, S., y Cabeza, I. (2021). Diabetes, hiperglucemia y evolución de pacientes con la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 50(2). <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/960/733>
- González, C., Cossio, P., Vargas, J., Vidal, M., Galván, G., Portales, D., y et al. (2021). Prevalencia de la prediabetes y sus comorbilidades en la población pediátrica mexicana. *Nutrición Hospitalaria*, 38(4), 722-728. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112021000400722#:~:text=La%20prediabetes%20es%20un%20estado%20fis](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000400722#:~:text=La%20prediabetes%20es%20un%20estado%20fis)

opatol%C3%B3gico%20que%20se%20observa%20antes,de%20la%20DM2%20(2).

Helaly, H., Hassan, H., Abd, H., Mohamed, S., & Abdelnaser, A. (2018). Pharmacological Study on the Effect of the Aqueous Extract of Mangifera Indica Leaves on Vascular Activity of Diabetic Albino Rats. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 73(7), 7055-7063.  
[https://ejhm.journals.ekb.eg/article\\_17232.html](https://ejhm.journals.ekb.eg/article_17232.html)

Hereria, M., y Gallegos, E. (2022). Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y sus determinantes. *Enfermería Global*, 21(65), 179-190.  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412022000100179](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412022000100179)

Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGrawHill.  
<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>

INEGI. (12 de nov de 2021). Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes . *Comunicado de prensa núm. 645/21*, págs. 1-5.  
[https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP\\_Diabetes2021.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_Diabetes2021.pdf)

INEI. (2022). *Perú: Enfermedades no transmisibles y transmisibles 2021*. Lima. Instituto Nacional de Estadística e informática.  
[https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2021/SALUD/ENFERMEDADES\\_ENDES\\_2021.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2021/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2021.pdf)

Jiménez, M., Beltrán, V., García, M., Ramírez, X., Jiménez, S., Medina, R., y et al. (2022). Efecto de infusión de Eucalyptus Camaldulensis Dehn en valores de glucosa sanguínea en pacientes con diabetes tipo 2. *South Florida Journal of Development*, 3(2), 2053-2071.  
<https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/1283>

Kumar, M., Saurabh, V., Tomar, M., Hasan, M., Changan, S., Sali, M., & et al. (2021). Mango (Mangifera indica L.) Leaves: Nutritional Composition, Phytochemical Profile, and Health-Promoting Bioactivities. *Antioxidants*, 10(2), 299-321.  
<https://www.mdpi.com/2076-3921/10/2/299>

- Lopez, P., Lopez, C., Alarcon, N., y Mogollon, M. (2021). Epidemiology of Hypertension and Diabetes Mellitus in Latin America. *Current Hypertension Reviews*, 17(2), 112-120.  
<https://www.ingentaconnect.com/content/ben/chyr/2021/00000017/00000002/art00006>
- Magliano, D., Sacre, J., Harding, J., Gregg, E., Zimmet, P., & Shaw, J. (2020). Young-onset type 2 diabetes mellitus — implications for morbidity and mortality. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(1), 321-331.  
<https://www.nature.com/articles/s41574-020-0334-z>
- Mahmoud, M., Kokozidou, M., Auffarth, A., & Schulze, G. (2020). The Relationship between Diabetes Mellitus Type II and Intervertebral Disc Degeneration in Diabetic Rodent Models: A Systematic and Comprehensive Review. *Cells*, 9(10), 2208. <https://www.mdpi.com/2073-4409/9/10/2208>
- Manual MSD. (2020). MSD. Diabetes mellitus (DM): <https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm>
- Martínez, J., Fajardo, A., Esquivel, J., González, D., Prieto, Á., y Rincón, D. (2019). Manejo integrado del cultivo de mango *Mangifera indica* L. *Revista Ciencias Agropecuarias*, 6(1), 51-78. :DOI: 10.36436/24223484.267
- Mayo Clinic. (11 de nov de 2021). Diabetes de tipo 2: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/type-2-diabetes/diagnosis-treatment/drc-20351199>
- Mellado, R., Salinas, E., Sánchez, D., Guajardo, J., Díaz, E., y Rodríguez, F. (2019). Tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2 dirigido a pacientes con sobrepeso y obesidad. *Medicina interna de México*, 35(4), 525-536.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662019000400525](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662019000400525)
- Mersinli, C. (11 de mar de 2020). Análogos de Amilina: <https://www.konsultasyon.net/es/analogos-de-amilina/>
- Ministerio de Salud. (01 de ago de 2022). MINSA. CDC Perú notificó más de 32 mil casos de diabetes en todo el país desde el inicio de la pandemia:

<https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/informativo/prensa/cdc-peru-notifico-mas-de-32-mil-casos-de-diabetes-en-todo-el-pais-desde-el-inicio-de-la-pandemia/>

Mirmiranpour, H., Fallah, H., Derakhshanian, H., Khodaii, Z., & Tavakoli, B. (2019). Effects of probiotic, cinnamon, and synbiotic supplementation on glycemic control and antioxidant status in people with type 2 diabetes; a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Diabetes Metab Disord*, 19(1), 53-60. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32550156/>

NIH. (2017). *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases*. Diabetes tipo 2: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/diabetes-tipo-2>

Noticias UPC. (13 de sep de 2021). *UPC*. Dieta alimentaria: la alimentación saludable como estilo de vida: <https://noticias.upc.edu.pe/2021/09/13/dieta-alimenticia-alimentacion-saludable-estilo-vida/>

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios J, y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa-Cualitativa y redacción de la tesis* (Vol. 5e). Bogotá: Ediciones de la U.

Omoniyi, O. (2019). Type 2 diabetes mellitus, oxidative stress and inflammation: examining the links. *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol*, 11(3), 45-63. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6628012/>

OMS. (16 de sep de 2022). *Organización Mundial de la Salud*. Enfermedades no transmisibles: <https://www.discapnet.es/salud/enfermedades>

Ortiz, C., y Cornelio, N. (2020). *Aceptabilidad y efecto hipoglucemiante de la infusión de hoja de mango (Mangifera indica) y cáscara de arándanos (Vaccinium myrtillus) en la diabetes mellitus tipo II*. [Para optar el título profesional de licenciada en bromatología y nutrición], Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7020/TESIS%20CORNELIO%20LOPEZ%20NALDY%20TULA-ORTIZ%20CRUZ%20CAROL%20ELIZABETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Padhi, S., Kumar, A., & Behera, A. (2020). Type II diabetes mellitus: a review on recent drug based therapeutics. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *131*(1), 110708. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S075333222030901X>
- Pan American Health Organization. (2019). *Prevención y control de los factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles. Estado de la aplicación de las medidas más costo eficaces en América Latina*. PAHO. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/50833>
- Pan, J., Zhang, S., Cheng, J., Wang, Y., Liu, C., & He, X. (2018). Bioactive phenolics from mango leaves (*Mangifera indica* L.). *Industrial Crops and Products*, *111*, 400-406. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669017307434>
- Patarakijavanich, P., Hirunpanich, V., Kongkiatpaiboon, S., & Chewchinda, S. (2019). A review of the antidiabetic potential of *Mangifera indica* leaf extract. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, *41*(4), 942-950. <https://www.thaiscience.info/Journals/Article/SONG/10993153.pdf>
- Perdomo, C., Vaudagna, S., Cap, M., & Rodriguez, A. (2020). Application of high pressure-assisted infusion treatment to mango pieces: Effect on quality properties. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *64*, 102431. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466856420303775>
- Pivari, F., Mingione, A., Brasacchio, C., & Soldati, L. (2019). Curcumin and Type 2 Diabetes Mellitus: Prevention and Treatment. *Nutrients*, *11*(8), 1837. <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/8/1837>
- Ramírez, J., y Calles, R. (2021). *Manual de metodología de la investigación en negocios internacionales*. ECOE ediciones.
- Real, J., y Ascaso, J. (2021). Metabolismo lipídico y clasificación de las hiperlipemias. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, *33*(1), 3-9. <https://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-articulo-metabolismo-lipidico-clasificacion-hiperlipemias-S0214916821000097>
- Rigalleau, V., Monlun, M., Foussard, N., Blanco, L., y Mohammedi, K. (2021). Diagnóstico de diabetes. *EMC - Tratado de Medicina*, *25*(2), 1-7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S163654102145110X>

- Riquelme, Y., Mendonça, E., Aguiar, L., & Pimenta, M. (2021). Type 2 Diabetes Mellitus: The importance of early diabetes diagnosis. *Brazilian Journal of Development*, 7(12), 116526-116551. DOI:10.34117/bjdv7n12-419
- Rodríguez, L., Mendoza, C., Sirtori, A., Caballero, I., y Álvarez, M. (2018). Riesgo de diabetes mellitus tipo 2, sobrepeso y obesidad en adultos del distrito de barranquilla. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 17(4), 1-11. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84408>
- Ruano, D., Ruano, H., Yépez, D., Herrería, M., Falcón, K., y López, E. (2023). Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 379-395. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5300>
- Saleem, M., Tanvir, M., Furqan, M., Iqbal, M., & Saleem, A. (2019). Antidiabetic Potential of *Mangifera indica* L. cv. Anwar Ratol Leaves: Medicinal Application of Food Wastes. *Medicina*, 55(7), 353. <https://www.mdpi.com/1648-9144/55/7/353>
- Sánchez, J., y Sánchez, N. (2022). Epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones. *Revista Finlay*, 12(2), 168-176. <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1121/2114>
- Ser Saludables. (3 de Marzo de 2020). En busca de un estilo de vida saludable [Internet]: <https://sersaludables.org/en-busca-de-un-estilo-de-vida-saludable/#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de,f%C3%ADsico%2C%20mental%20y%20social%E2%80%9D>.
- Stote, K., Wilson, M., Hallenbeck, D., Thomas, K., Rourke, J., Sweeney, M., & et al. (2020). Effect of Blueberry Consumption on Cardiometabolic Health Parameters in Men with Type 2 Diabetes: An 8-Week, Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Curr Dev Nutr*, 4(4). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32337475/>
- Troncoso, C. (2019). Comidas tradicionales: un espacio para la alimentación saludable. *Perspect Nut Hum*, 21(1), Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-41082019000100105](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082019000100105).

- Vásquez, E., Calderón, Z., Arias, J., Ruvalcaba, J., Rivera, L., y Ramírez, E. (2019). Sedentarismo, alimentación, obesidad, consumo de alcohol y tabaco como factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2. *Journal of negative & no positive results*, 4(10), 1011-1021. <https://www.redalyc.org/journal/5645/564561530005/>
- Vintinilla, P., Giler, Y., Motoche, E., y Ortega, J. (2019). Diabetes Mellitus Tipo 2: Incidencias, Complicaciones y Tratamientos Actuales. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 3(1), 26-37. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6788150>
- World Helath Organization. (2019). *Classification of diabetes mellitus 2019*. World Helath Organization. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325182/9789241515702-eng.pdf>
- Zare, R., Nadjarzadehc, A., Mehdi, M., Shams, M., & Heydari, M. (2019). Efficacy of cinnamon in patients with type II diabetes mellitus: A randomized controlled clinical trial. *Clinical Nutrition*, 38(2), 549-556. [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261561418301146#:~:text=Based%20on%20the%20study%20findings%2C%20it%20can%20be%20concluded%20that,BMI%20\(BMI%20%E2%89%A5%2027\).](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261561418301146#:~:text=Based%20on%20the%20study%20findings%2C%20it%20can%20be%20concluded%20that,BMI%20(BMI%20%E2%89%A5%2027).)
- Zare, R., Shams, M., Heydari, M., Najarzadeh, A., & Zarshenas, M. (2020). Analysis of the Efficacy of Cinnamon for Patients with Diabetes Mellitus Type II Based on Traditional Persian Medicine Syndrome Differentiation: A Randomized Controlled Trial. *Shiraz E-Med J.*, 21(7), e95609. <https://brieflands.com/articles/semj-95609.html>



## Anexos

### Anexo 1. Matriz de consistencia

0 PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	MÉTODO
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál es el efecto hipoglucemiante de la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿Cuál es el nivel de la glucemia al primer día de tratamiento con la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019?</p> <p>¿Cuál es el nivel de la glucemia a los quince días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019?</p> <p>¿Cuál es el nivel de la glucemia a los treinta días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019?</p> <p>¿Cuál es el nivel de la glucemia a los cuarenta y cinco días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar el efecto hipoglucemiante de la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Identificar la glucemia al primer día de tratamiento con la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.</p> <p>Identificar la glucemia a los quince días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.</p> <p>Identificar la glucemia a los treinta días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.</p> <p>Identificar la glucemia a los cuarenta y cinco días de tratamiento con la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019. Todo ello, proyecto a identificar la hipótesis del estudio</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>H1: El efecto hipoglucemiante de la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) ayuda a disminuir los niveles de glucosa en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.</p> <p>H0: El efecto hipoglucemiante de la infusión de hoja de mango (<i>Mangifera indica</i>) no ayuda a disminuir los niveles de glucosa en pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 Lima-Perú, 2019.</p>	<p><b>V. independiente:</b></p> <p>Tratamiento con infusión de hojas de mango.</p> <p><b>V. dependiente:</b></p> <p>Diabetes mellitus tipo 2.</p>	<p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Nivel:</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño:</b> Cuasiexperimental</p> <p><b>Población y muestra:</b> 14 pacientes mayores de 50 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2.</p> <p><b>Muestreo:</b> Criterios de selección</p>

Anexo 2. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: .....

Nombre y apellidos: .....

País de origen: .....

Dirección actual: .....

Celular: .....

Edad: ..... Sexo: ..... DNI.....

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por la investigadora Ana Paula Juárez Cabellos. Así mismo, he sido informado (a) de que la meta de este estudio es promover el uso de la infusión de las hojas de mango, que es utilizado para tratar la diabetes y que va ayudarme a controlar la enfermedad como una alternativa natural sin efectos colaterales.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 30 minutos, también me proveerán bolsitas filtrantes de hojas de mango, las que tendré que tomar, una bolsita /día durante 45 días, 15 minutos después de tomar el desayuno y pasadas 2 horas me extraerán muestras de sangre para determinar los valores de la glucemia.

Acepto que la información que provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. Asimismo, una copia de esta ficha de consentimiento informado me será entregada, y puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

.....

Firma

### Anexo 3. Medidor de glucemia portátil

El sistema incluye: Medidor de glucemia Accu-Chek Instant con pilas, tiras reactivas Accu-Chek Instant\* y soluciones de control Accu-Chek Instant. Las tiras reactivas Accu-Chek Instant, usadas con el medidor de glucemia Accu-Chek Instant, están previstas para realizar mediciones cuantitativas de glucemia en sangre capilar total fresca obtenida del dedo, la palma de la mano, el antebrazo o el brazo con el fin de analizar la eficacia del control de glucemia. Las tiras reactivas Accu-Chek Instant están previstas para utilizarse con el medidor Accu-Chek Instant por personas con diabetes para el autodiagnóstico in vitro, están concebidas para el diagnóstico in vitro por personal sanitario en ambientes hospitalarios, y también para el autocontrol. Las mediciones con sangre venosa, arterial y neonatal solo debe realizarlas el personal sanitario. Este sistema no debe usarse para el diagnóstico de la diabetes mellitus.

#### Anexo 4. Evidencia fotográfica

**Figura 5.** Lavado y desinfección de hojas de mango



Fuente: Elaboración propia

**Figura 6.** Hojas de mango limpias y desinfectadas



Fuente: Elaboración propia

**Figura 7.** Secador de cabina de alimentos



Fuente: Elaboración propia

**Figura 8.** Secado de hojas de mango a  $45\pm 2^{\circ}\text{C}$  por 48 horas



Fuente: Elaboración propia

**Figura 9.** Bolsitas filtrantes de hoja de mango



Fuente: Elaboración propia

**Figura 10.** Infusión de hoja de mango



Fuente: Elaboración propia



**Figura 11.** Medición de glucemia



Fuente: Elaboración propia