

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

UNIBE



Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Medicina

Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.

Tesis para optar por el título de:

Fellowship en Pie Diabético

Sustentantes

Dra. Sagrario Monero Sosa matricula 21-1057

Dra. Alpha Kenia Salce Blanco matricula 21-1054

Asesores

Dr. Ammar Ibrahim, asesor clínico

Dr. Ángel Campusano, asesor metodológico

Santo Domingo, D.N

2022

## **Contenido**

Agradecimientos.....	i
Dedicatorias.....	
Resumen.....	ii
Abstract.....	iii
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA</b>	
1.1. Planteamiento del problema.....	6
1.2. Preguntas de investigación.....	8
1.3. Objetivos.....	9
1.3.1. General.....	9
1.3.2. Específicos.....	9
1.4. Justificación.....	11
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Antecedentes.....	12
2.2. Marco conceptual.....	16
2.2.1. Diabetes y pie diabético.....	16
2.2.1.1. Diabetes.....	16
2.2.2. Epidemiología.....	16
2.2.3. Etiopatogenia.....	18
2.2.4. Complicaciones.....	19
2.2.4.1. Microangiopatía diabética.....	21
2.2.4.2. Nefropatía diabética.....	21
2.2.4.5. Retinopatía diabética.....	22
2.2.4.6. Neuropatía diabética.....	22
2.2.4.7. Macroangiopatía.....	23
2.2.5. Tratamiento.....	24
2.2.5.1. Educación en diabetes.....	25
2.2.6. Fisiopatología.....	28
2.2.7. Diagnóstico.....	29
2.2.8. Tratamiento.....	32

2.2.9. Complicaciones en el pie diabético.....	33
2.2.10. La amputación.....	35
2.2.11. Clasificación.....	36
2.2.12. Complicaciones en la amputación. Dolor y miembro fantasma.....	36
2.2.13. Proceso tras la amputación: Rehabilitación.....	38
2.2.13.1. Coste personal y socioeconómico de la diabetes y sus complicaciones.....	38
2.2.14. Índice tobillo – brazo.....	41
2.2.14.1. Aspectos históricos.....	41
2.3. Contextualizaciones.....	45
2.3.1. Reseña sector.....	45
2.3.2. Reseña Institucional.....	45
Misión.....	45
Visión.....	45
Valores.....	45
2.3.3. Aspectos sociales.....	46
2.3.4. Marco espacial metodológico.....	46
<b>CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	
3.1. Tipo de investigación.....	46
3.2. Variables y su operacionalización.....	46
3.3. Métodos y técnicas.....	48
3.4. Cuestionario de recolección de datos.....	48
3.5. Selección de la población y muestra.....	48
3.5.1. Población.....	48
3.5.2. Muestra.....	49
3.5.3. Criterios.....	49
3.5.3.1. Criterios inclusión.....	49
3.5.3.2. Criterios exclusión.....	49
3.6. Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos.....	49
3.7. Consideraciones éticas.....	49
<b>CAPITULO 4. RESULTADOS</b>	
4.1. Resultados.....	50

**CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.**

5.1. Comprobación de los objetivos. .... 69

5.2. Conclusiones..... 71

**CAPITULO 6. RECOMENDACIONES.**

6.1. Recomendaciones..... 72

Referencias bibliográficas. .... 73

Anexos..... 82

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios**

Por haberme dado la fuerza necesaria para cumplir una vez más una de mis metas. Gracias señor.

### **A la Universidad Iberoamericana (UNIBE)**

Especialmente a la facultad de ciencias médicas, por darme su aval y servir de puente para lograr uno de mis objetivos.

### **Al Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN),**

Y en especial a los del área de pie diabético, a todo su personal médico, enfermeras, avanzada, personal administrativo, del área de cocina y limpieza, seguridad, que en poco tiempo me acogieron y me hicieron sentir en familiar.

### **A mis asesores Dr. Ammar Ibrahim y Dr. Ángel Campusano**

Por haberme guiado por un buen sendero en mi investigación, enriqueciéndome con sus conocimientos, de todo corazón gracias.

### **A mis compañeros de promoción**

**David Ovalles, Loenela Pérez, Juan Miguel Cedano, Alpha Salce,** a ustedes les doy las gracias por permitirme ser parte de este nuestro proyecto de vida, entiendo no pude tener mejores compañeros, gracia por apoyarme, y convertirse en mis cómplice de aventuras, los quiero y espero Dios le permita seguir cumpliendo todas sus metas y más grandes anhelos.

Dra. Sagrario Monero Sosa

## **DEDICATORIAS**

### **A Dios**

A ti señor, primeramente te doy las gracias, por darme la vida y por haberme permitido hacer de ella algo útil.

### **A mi madre: Ursula Sosa Reyes**

Porque fuiste la motivación principal por la cual escogí esta carrera y gracias a ti lo hice segura, sabiendo que en mi tendrías las herramientas necesarias para lograr terminarla, herramientas como son: el amor por el prójimo, fe en mi y los demás esperanza en el futuro y Dios. Todo eso lo aprendí de ti, gracias mami porque sé que aunque partiste para el cielo, siempre estás conmigo en mi corazón,

### **A mi padre: Gregorio Marcelino Moneró**

A ti, por haber sido el diseñador y formador de las bases de mi educación y lo hiciste sacrificándote, trabajando duro por mi, dando siempre lo mejor de ti. Sé que lo hiciste con amor, este logro es para ti.

Gracias...

### **A mi esposo: Darwin José Hernández**

A ti mi corazón te lo dedico, porque fuiste mi columna principal, no me dejaste caer y caminaste este camino tan largo conmigo, a mi lado, dándome aliento y fuerzas para seguir adelante, ofreciéndome tu hombro para apoyarme en ti. A ti amor, más que dedicarte este triunfo, lo comparto contigo, porque en realidad es de los dos.

Te amo...

### **A mis hijos: Elvis Isaac y Anilem Yamalik**

Las gracias les doy porque ustedes fueron mi norte cuando me ví perdida, fueron y son la razón de mi existir, a ustedes de forma muy especial quiero pedirles perdón por el tiempo que les he quitado, pero saben que lo recompensaré.

Los amo...

Dra. Sagrario Monero Sosa

## RESUMEN

**Introducción:** La diabetes mellitus (DM) se considera un problema de salud a nivel mundial, debido al elevado número de personas que la padecen, y por asociarse con una alta morbilidad y mortalidad. La *International Diabetes Federation* (IDF) estimó en 2019 que 463 millones de personas en el mundo tenían diabetes y se prevé que para 2045 esta cifra ascenderá a 700 millones.

**Método:** Se realizó de un estudio clínico, observacional, descriptivo, de corte transversal, con el propósito de determinar los casos de asociación entre el índice tobillo brazo con amputación en pacientes ingresados en el área de pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.

**Resultados:** El 36.3 por ciento de los pacientes tenían una edad entre 51 a 60 años, el 60.0 por ciento de los pacientes eran del sexo masculino, el 100.0 por ciento de los pacientes padecen diabetes, el 22.5 por ciento de los pacientes tenían entre 0 a 5 años y 6 a 10 años con diabetes, el 42.5 por ciento del tratamiento utilizado para la diabetes en los pacientes fue la insulina humana, el 52.5 por ciento de la comorbilidad de la diabetes presentadas por los pacientes fue la HTA, el 67.5 por ciento de los pacientes no son fumadores, el 37.5 por ciento de los pacientes tomaba alcohol, el 75.0 por ciento de los pacientes nunca realizan ejercicio, el 100.0 por ciento de los pacientes presentaron una hemoglobina mayor de 6.5, el 37.5 por ciento del índice tobillo brazo en los pacientes fue entre 0.90 a 1 en el lado derecho, el 40.0 por ciento del índice tobillo brazo en los pacientes fue entre 1.1 a 1.30 en el lado izquierdo, el 57.5 por ciento del miembro amputado en los pacientes fue el derecho, el 45.0 por ciento del tipo de amputación en los pacientes fue 1 ortejo.

**Discusión:** en el grupo de pacientes hospitalizados por pie diabético, existe buena concordancia entre las pruebas hemodinámicas Índice Tobillo/Brazo(ITB) y Diferencial de Presiones Segmentarias (DPS), por lo que se puede usar una sola prueba; y los valores mayor 6.0 para DPS ayudan a determinar la amputación de un miembro inferior de un paciente diabético, sin embargo para esta determinación se requiere de una evaluación integral del cuadro clínico y los resultados de otras pruebas diagnósticas.

**Palabras clave:**Casos, asociación, índice, tobillo brazo, propuesta quirúrgica, amputación, área pie diabético.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Diabetes mellitus (DM) is considered a health problem worldwide, due to the high number of people who suffer from it, and because it is associated with high morbidity and mortality. The International Diabetes Federation (IDF) estimated in 2019 that 463 million people in the world had diabetes and it is expected that by 2045 this figure will rise to 700 million.

**Method:** A clinical, observational, descriptive, cross-sectional study was carried out with the purpose of determining the cases of association between the ankle-brachial index with amputation in patients admitted to the diabetic foot area of the Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN in the period January May 2022.

**Results:** 36.3 percent of the patients were between 51 and 60 years old, 60.0 percent of the patients were male, 100.0 percent of the patients had diabetes, 22.5 percent of the patients were between 0 to 5 years and 6 to 10 years with diabetes, 42.5 percent of the treatment used for diabetes in patients was human insulin, 52.5 percent of the diabetes comorbidity presented by patients was hypertension, 67.5 percent percent of the patients are non-smokers, 37.5 percent of the patients drank alcohol, 75.0 percent of the patients never exercised, 100.0 percent of the patients presented a hemoglobin greater than 6.5, 37.5 percent of the ankle index arm in the patients was between 0.90 to 1 on the right side, 40.0 percent of the ankle-brachial index in the patients was between 1.1 to 1.30 on the left side, 57.5 percent of the amputated limb in the patients was the right side. ho, 45.0 percent of the type of amputation in the patients was 1 toe.

**Discussion:** in the group of patients hospitalized for diabetic foot, there is good agreement between the hemodynamic tests Ankle/Brachial Index (ABI) and Segmental Press Differential (SPD), so a single test can be used; and values greater than 6.0 for DPS help to determine the amputation of a lower limb of a diabetic patient, however for this determination a comprehensive evaluation of the clinical picture and the results of other diagnostic tests is required.

**Keywords:** Cases, association, index, ankle arm, surgical proposal, amputation, diabetic foot area.



## **Introducción**

La diabetes mellitus (DM) se considera un problema de salud a nivel mundial, debido al elevado número de personas que la padecen, y por asociarse con una alta morbilidad y mortalidad. La *International Diabetes Federation* (IDF) estimó en 2019 que 463 millones de personas en el mundo tenían diabetes y se prevé que para 2045 esta cifra ascenderá a 700 millones.<sup>1</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la diabetes como una enfermedad crónica que ocurre cuando el páncreas no puede producir insulina, o cuando el organismo no puede utilizar la insulina que produce.

El pie diabético es una complicación crónica de la diabetes que consiste en lesiones en los tejidos profundos de las extremidades inferiores asociadas entre otros factores, a la enfermedad vascular periférica, y es una de las causas más frecuentes de hospitalización en personas con diabetes mellitus y una de las principales causas de amputación no traumática.<sup>2</sup>

Se estima que en las personas con diabetes las amputaciones son de 10 a 20 veces más frecuente en comparación con la población no diabética, y entre el 15 y el 20% sufrirá amputación<sup>2</sup>

Esto la constituye en una de las expresiones clínicas más temidas por su poder invalidante para el paciente y los altos costos que genera; convirtiéndola en un verdadero problema de salud.

La EAP se considera como un factor importante en la ocurrencia de amputación en los pacientes diabéticos y su detección se ve dificultada, ya que a menudo su evolución es asintomática, por lo que se hace necesario emplear pruebas no invasivas y de bajo costo para establecer su diagnóstico, y esto se puede lograr mediante la medición del índice tobillo brazo el cual tiene una sensibilidad de 90 % y especificidad de más del 95 %, con valor pronóstico e ideal para establecer el diagnóstico en los pacientes con pie diabético.

## **CAPÍTULO I. EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

” La Diabetes Mellitus se considera un factor de riesgo para desarrollar una enfermedad arterial periférica en las extremidades inferiores (EAP) y su diagnóstico indica la presencia de una arteriosclerosis sistémica. Entre el 12 y el 20 % de los pacientes con EAP presentan DM, de tal forma que su riesgo de padecer arteriopatías periféricas es entre 2 a 4 veces superior en estos pacientes que la población general”<sup>3</sup>

La enfermedad arterial periférica es una patología que guarda relación con otras enfermedades frecuentes en nuestro medio, que no identificada ni tratada de forma temprana puede originar graves complicaciones entre ellas la aparición de úlceras crónicas, claudicación intermitente y la amputación.<sup>4</sup>

Las amputaciones representan un impacto emocional para los pacientes y sus familiares por los cuidados que estos requieren al enfrentar la pérdida de una extremidad. Además, estas afectan su vida laboral y social, ya que constituye una discapacidad física permanente. La pérdida de la extremidad ocurre como complicación de una enfermedad vascular periférica (EVP), por accidente automovilístico u otro tipo de afección.<sup>5</sup>

La incidencia anual de amputaciones mayores oscila entre 120-500 por cada millón en la población general. Para la etiología isquémica representa entre 17 y 43 amputaciones por cada 100 000 habitantes por año.<sup>5</sup>

Después de dos años de una amputación infra condílea, un 30 % de los pacientes fallecen, un 15 % tiene que someterse a una amputación supracondílea, un 15 % sufre una amputación contralateral y solo un 40 % obtiene una movilidad completa.<sup>6</sup>

El índice brazo tobillo (ITB) es un buen indicador del grado de isquemia en la extremidad y es la relación que existe entre la presión arterial a nivel maleolar y la presión arterial humeral en el brazo. Un índice tobillo-brazo anormal está fuertemente vinculado a factores de riesgo

cardiovasculares en este caso una enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes mellitus y más aún en aquellos que presenten pie diabético<sup>7</sup>.

Por lo antes expuesto y considerando la escasa información en nuestro país sobre la enfermedad arterial periférica en pacientes amputados, se nos hace imperante saber:

¿Cuáles son los casos de asociación entre el Índice Tobillo Brazo, con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área de pie diabético del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles, (INDEN) en el periodo enero abril 2022?

## **1.2. Preguntas de investigación**

1. ¿Cuál es la edad y sexo de los pacientes con propuesta quirúrgica de amputación en el área de pie diabético?
2. ¿Cuál es el valor de la hemoglobina glicosilada en paciente con propuesta quirúrgica de amputación?
3. ¿Cuál es el tiempo de evolución y tratamiento de la diabetes en el paciente con propuesta quirúrgica de amputación?
4. ¿Cuál es la comorbilidad entre la diabetes y el evento de amputación?
5. ¿Con qué frecuencia el paciente realiza ejercicio?
6. ¿Cuál es el grado de asociación entre los factores de riesgo modificables y el grado de severidad de la enfermedad vascular periférica?
7. ¿Cuál es el valor del índice tobillo-brazo en pacientes con propuesta quirúrgica de amputación?
8. ¿Cuál es el miembro amputado y tipo de amputación?

## **Limitaciones del estudio**

- Pacientes que no puedan ser llevados a cirugía por alguna comorbilidad.
- Paciente que no aceptaron la propuesta quirúrgica.

### **3. Objetivos del estudio**

#### **I.3.1. Objetivo General**

Determinar casos de asociación entre el índice tobillo-brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área de pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.

#### **I.3.2. Objetivos Específicos**

1. Relacionar la edad y sexo de los pacientes con propuesta quirúrgica de amputación en el área de pie diabético y que se le realizo ITB del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.
2. Describir el valor de la hemoglobina glicosilada en paciente con propuesta quirúrgica de amputación del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.
3. Señalar el tiempo de evolución y tratamiento de la diabetes en el paciente con propuesta quirúrgica de amputación del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.
4. Señalar la comorbilidad de los pacientes con propuesta quirúrgica de amputación del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.
5. Determinar con qué frecuencia el paciente realiza ejercicio del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.
6. Identificar los factores de riesgo modificables en los pacientes con propuesta quirúrgica de amputación en del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el período enero mayo 2022.
7. Relacionar el índice tobillo brazo con el miembro amputado y el tipo de amputación de los pacientes con propuesta quirúrgica de amputación del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.

#### **I.4. Justificación**

La prevalencia mundial de la diabetes fue de 537 millones de personas adultas (20-79 años); según La International Diabetes Federation (IDF), en su artículo publicado recientemente en el Atlas de la Diabetes de IDF, en su 10ma edición, 2021, y se estima que 783 millones de personas podrían padecer esta enfermedad para el 2045. Datos arrojados por investigaciones en realizadas en el Instituto Nacional De La Diabetes (INDEN), en República Dominicana, resaltan que actualmente el 13.4% de la población padece diabetes mellitus.

En estadísticas generales alrededor de un 6,4% de los diabéticos padecen un pie diabético, y aproximadamente la mitad de estos pacientes tienen a su vez concomitantemente una enfermedad arterial periférica, en su mayoría no diagnosticada. En el mundo el número de amputaciones no traumáticas se incrementa anualmente, cada 30 segundo se produce una amputación, siendo ambas patologías factores de riesgo importantes que predisponen a la amputación.

En nuestro medio al igual que en otros países, a la mayoría de estos pacientes no se les ha practicado algún tipo de estudio vascular que nos indique la presencia de la EAP, debido a que suele ser asintomática o los pacientes presentan síntomas leves o altos costo de los estudios. Existen múltiples métodos diagnóstico de la esta patología, uno de ellos es la medición del índice tobillo-brazo (ITB), el cual es un estudio diagnóstico sencillo, económico, no invasivo y reproducible para el diagnóstico de la arteriopatía periférica. Un diagnóstico incorrecto o tardío de la enfermedad arterial periférica puede, terminar en amputaciones de las extremidades inferiores, alterando el equilibrio social, emocional, física, y laboral de los pacientes, así como también constituyéndose en un serio problema de salud pública en cuanto a los costes que representa el internamiento por esta patología.

Por lo antes descrito se hace necesario, ser objeto de estudio, la medición del índice tobillo brazo, para el diagnóstico de la EAP, su asociación con los pacientes diabéticos con propuesta quirúrgica de amputación, la edad en que suele aparecer y relacionar los factores de riesgo asociados, a fin de a partir de los datos obtenidos crear normas, y planificar propuestas que nos ayuden a la prevención de este flagelo con el firme propósito de disminuir la morbilidad-mortalidad de este padecimiento.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

Amy Paskiewicz, Frances M. Wang, Chao Yang, Shoshana H. Ballew, et al realizaron una revisión: Índice tobillo-brazo y riesgo subsiguiente de resultados de isquemia grave en la pierna: el estudio ARIC, se realizó en la Universidad de Clemson, Clemson SC Estados Unidos en el año 2021, fue un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal a 13 735 participantes del estudio ARIC (Riesgo de aterosclerosis en las comunidades) sin manifestaciones clínicas de EAP (edad media, 54 [DE, 5,8] años; 44,4 % hombres y 73,6 % blancos) al inicio (1987–1989), cuantificamos el potencial asociación entre ABI y resultados isquémicos graves posteriores de la pierna, isquemia crítica de la extremidad (PAD con dolor en reposo o pérdida de tejido) y amputación isquémica de la pierna (PAD que requiere amputación) según el diagnóstico de alta. Durante una mediana de seguimiento de  $\approx 28$  años, hubo 221 y 129 eventos de isquemia crítica de la extremidad y amputación isquémica de la pierna, respectivamente. Después de ajustar por datos demográficos, el ABI  $\leq 0,90$  versus 1,11 a 1,20 tuvo un riesgo  $\approx 4$  veces mayor de isquemia crítica de la extremidad y amputación isquémica de la pierna (cociente de riesgos instantáneos, 3,85 [IC 95 %, 2,09–7,11] y 4,39 [IC 95 %, 2,08–9.27]). La magnitud de la asociación se atenuó modestamente después del ajuste multivariable (cociente de riesgos instantáneos, 2,44 [IC 95 %, 1,29–4,61] y 2,72 [IC 95 %, 1,25–5,91], respectivamente). El ABI de 0,91 a 1,00 y de 1,01 a 1,10 también se asoció con estos resultados graves en las piernas, con índices de riesgo que oscilaron entre 1,7 y 2,0 después de tener en cuenta los posibles factores de confusión clínicos y demográficos. Las asociaciones fueron en gran medida consistentes en varios subgrupos.<sup>8</sup>

Homam Moussa Pacha, Vishnu P. Mallipeddi, Naveed Afzal, Sungrim Moon et al en el Departamento de Cirugía, Clínica Mayo y Fundación Mayo, Rochester, Minnesota en el año 2018, donde estudiaron la Asociación de índices tobillo-brazo con revascularización o amputación de miembros en pacientes con enfermedad arterial periférica con el objetivo de evaluar si los índices tobillo-brazo están asociados con los resultados de las extremidades en pacientes con EAP que viven en la comunidad. Se estudiaron 1413 pacientes, 633 (44,8%) eran mujeres; la edad media (DE) fue de 70,8 (13,3) años. Un total de 283 pacientes (20,0%) tenían EAP grave (índices tobillo-brazo  $< 0,5$ ) y 350 (24,8%) tenían arterias poco compresibles

(índice tobillo-brazo  $\geq 1,4$ ); 780 (55,2%) individuos con enfermedad menos grave formaron el grupo de referencia. Solo 32 de 283 pacientes (11,3 %) con enfermedad grave y 68 de 350 pacientes (19,4 %) con arterias poco compresibles estaban recibiendo las 4 estrategias de tratamiento recomendadas por las guías. En el subgrupo de enfermedad grave, la tasa de eventos de 1 año para la revascularización fue del 32,4 % (90 eventos); en personas con arterias poco comprimibles, la tasa de amputación a 1 año fue del 13,9 % (47 eventos). En modelos ajustados por edad, sexo e isquemia crítica de las extremidades, las arterias poco compresibles se asociaron con la amputación (hazard ratio [HR], 3,12; IC del 95 %, 2,  $P < 0,001$ ) pero no revascularización (HR, 0,91; IC 95 %, 0,69-1,20;  $P = 0,49$ ). Por el contrario, la enfermedad grave se asoció con la revascularización (HR, 2,69; IC 95 %, 2,15-3,37;  $P < 0,001$ ) pero no con la amputación (HR, 1,30; IC 95 %, 0,82-2,07;  $P = 0,27$ ).<sup>10</sup>

Olga Rosa Brito-Zurita, Salvador Ortega-López, David López del Castillo-Sánchez, Alma Rosa Vázquez-Téllez, José Manuel Ornelas-Aguirre, realizaron un estudio en la Universidad de Sonora en Cd. Obregón, Sonora. México. En el año 2016, donde los estudio de casos y controles. Se evaluaron 60 pacientes diabéticos con edad entre 20 y 70 años; los cuales fueron divididos de acuerdo a la presencia de pie diabético (casos), y controles a pacientes sin lesión en sus pies y sin otras comorbilidades. Las variables estudiadas incluyeron: glucosa, colesterol, triglicéridos, índice de masa corporal, presión arterial, índice tobillo-brazo, práctica de ejercicio, tabaquismo y alcoholismo. La edad promedio de 55 años para los casos y 56 años para los controles ( $p = 0.548$ ), con un promedio de evolución de la enfermedad de 15 años para ambos grupos. No se observaron diferencias en las variables metabólicas. Antecedente de tabaquismo (OR = 4.8, IC 95% = 1.50 a 15.80,  $p = 0.006$ ) y un índice tobillo-brazo  $\leq 0.9$  izquierdo (OR = 10.6, IC 95% = 1.80 a 55.60,  $p = 0.004$ ) vs derecho (OR = 5.2, IC 95% = 1.16 a 24.00,  $p = 0.049$ ) se asociaron al desarrollo de enfermedad arterial periférica. En cambio el ejercicio demostró ser un factor protector.<sup>10</sup>

wang yong, Xiaoyan Guo, jue li, Dayi Hu, DongdongZhao, Hengma , Qingjie Mou , Jin Liu , YaweiXu. Realizaron un estudio en el Hospital, Facultad de Medicina de la Universidad de Tongji, Shanghai, China. En el año 2017, Durante una mediana de seguimiento de 38 meses, hubo 1353 pacientes con ERC con datos completos. Un total de 313 pacientes (161 con



EAP y 152 sin EAP) fallecieron durante el seguimiento. 184 muertes (99 con y 85 sin EAP) fueron causadas por enfermedad cardiovascular (ECV). La mortalidad por todas las causas y por ECV de los pacientes con ERC y EAP aumentó 2,2 y 2,4 veces en comparación con los pacientes con ERC sin EAP. El cociente de riesgos instantáneos (HR) de la EAP para todas las causas y la mortalidad por ECV fue de 2,15 (IC del 95 %: 1,66 - 2,79) y 2,51 (IC del 95 %: 1,80-3,50), respectivamente. La mortalidad de los pacientes con ERC aumentó significativamente con la disminución del ABI. La de los pacientes con ERC con ITB  $\leq$  0,4 fue la más alta (42,9 % y 28,6 %, respectivamente) en las diferentes categorías de ITB. Los riesgos relativos de mortalidad por todas las causas y ECV de los pacientes con ERC con ABI  $\leq$  0,4 aumentaron 3,479 veces (IC del 95 %: 2,076 - 5. 830) y 4,960 veces (IC 95 %: 2,644 - 9,302) respectivamente en comparación con las de los pacientes con ABI  $>$  1,0 y  $\leq$  1,4. Modelos especiales para evaluar el valor predictivo de ABI para la mortalidad de pacientes con ERC sugirieron que la adición de ABI aumentó significativamente el valor predictivo del modelo para la mortalidad a 3 años en comparación con un modelo que incluye factores de riesgo convencionales solos.<sup>11</sup>

Arto Heikkilä, Maarit Venermo, Hannu Kautiainen, Pertti Aarnio, Päivi Korhonen. Realizaron un estudio en la Universidad de Helsinki, Helsinki, Finlandia, en el año 2018, donde los 123 sujetos con LCA limítrofe (edad media  $59,0 \pm 6,5$  años, 62 % mujeres) al inicio del estudio, 18 (15 %, intervalos de confianza [IC] del 95 %: 9 %-22 %) desarrollaron EAP incidente durante el seguimiento. arriba. El ITB medio fue de  $0,97 \pm 0,03$  al inicio y de  $1,01 \pm 0,12$  en la visita de seguimiento a los 7 años. El cambio en el ITB medio fue de  $+0,04$  (IC del 95 %: 0,03-0,07),  $P < 0,001$ . ABI mejoró significativamente en 25 (20%) sujetos. En los análisis de regresión logística ordenados multivariados, la actividad física en el tiempo libre alta e incluso moderada (LTPA; odds ratio 6,15; IC del 95 %: 1,99-19,1) predijo un aumento del ABI en comparación con una LTPA baja.<sup>12</sup>

Anna Ruiz-Comellas, Guillem Pera, José Miguel Baena-Díez, Xavier Mundet Tudurí, Antonio Heras, Rosa Forés-Raurell, Pere Torán-Montserrat, María Teresa Alzamora-Sas. Realizaron un estudio en la Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona, España, en el año 2021, donde la edad la edad media fue de 63,4 años y el 54,6% eran mujeres. En el análisis

multivariante, hubo una relación positiva entre la actividad física durante el tiempo libre y el ITB en pacientes con un consumo energético superior a 5000 MET en 14 días (odds ratio: 0,37; intervalo de confianza del 95%: 0,18-0,80). Estas actividades específicas de hacer deporte o bailar, ir de compras a pie y limpiar la casa durante más de una hora al día mostraron un efecto protector. En el grupo de sujetos que mantuvieron la actividad física en el tiempo libre durante el tiempo de la investigación, se observó un efecto protector con la actividad física general (MET) y la compra a pie.<sup>13</sup>

## **2.2. Marco conceptual.**

### 2.2.1. Diabetes y pie diabético

#### 2.2.1.1. Diabetes

La diabetes mellitus (DM) es un síndrome metabólico cuyo denominador común es la hiperglucemia mantenida producida por una disminución de la secreción de insulina en las células del páncreas o por una progresiva resistencia a la acción de ésta por algunos tejidos (muscular, hígado y tejido adiposo) o bien como producto de la combinación de ambas situaciones.<sup>11</sup> La consecuencia es una disglucólisis que provoca, a su vez, un aumento en la resistencia a la insulina, y anomalías en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas, conocidos como glucotoxicidad y lipotoxicidad.<sup>14</sup>

La DM es una enfermedad silenciosa que en ocasiones no es diagnosticada hasta que aparecen las primeras complicaciones evidentes. Estas complicaciones son a nivel macro y microvascular y aumentan el riesgo de morbilidad y mortalidad en las personas que lo padecen, con afectación en diferentes órganos diana: sistema vascular, ocular, renal y sistema nervioso.<sup>15</sup>

#### 2.2.2. Epidemiología

La diabetes mellitus está presente en todos los países del mundo, en proporciones epidémicas, convirtiéndose en uno de los problemas sanitarios más importantes en la actualidad, debido a los costes generados en el tratamiento y también, en la prevención. Actualmente hay 383 millones de personas que tienen DM, con unas previsiones de aumento para el 2035, de 592 millones en el mundo, la mayoría DM tipo 2 (DM2), en una proporción con la diabetes tipo 1 (DM1) de 9:1. Las  $\frac{3}{4}$  partes de las personas con DM viven en países de ingresos medios y bajos, sin embargo, EEUU se encuentra el tercero en el ranking de países, en números absolutos de personas con DM. Por otro lado, Europa tiene la mayor prevalencia de DM1 en niños. La edad de mayor prevalencia se sitúa entre 40 y 59 años.<sup>16</sup>

El aumento de la prevalencia de la DM2 es atribuido al crecimiento y envejecimiento de la población, al aumento del número de personas con obesidad y a la urbanización de las poblaciones, junto a la tendencia de una vida cada vez más sedentaria.<sup>16,17</sup>

En 1999, la Organización Mundial de la Salud (OMS) cambió el criterio para el diagnóstico de DM, pasando de 140mg/dl a 126mg/dl. Dicho cambio supuso un incremento en la incidencia en España de entre 1,4- 3,5%. El estudio Di@bet.es, es un estudio epidemiológico de referencia para la población española, describe la prevalencia de la DM2 junto a factores de riesgo cardio metabólicos, como la obesidad y la hipertensión (HTA). Sus resultados muestran que hasta un 12% de la población estudiada presentaba alteraciones en la glucosa, y casi un 50% lo desconocía. La obesidad y la HTA se mostraban con mayor prevalencia en este grupo poblacional y la prevalencia es mayor en hombres que en mujeres.<sup>18</sup>

Tabla 1. Prevalencia diabetes en España

	DM (mayores 18 años)
DM conocida	8,1%
DM no conocida	3,9%
DM total	12%
Tolerancia Anormal Glucosa	7,9%
Glucosa Basal Alterada	3,6%

Fuente: [Di@bet.es](http://Di@bet.es), 2011.

En dicho estudio también se confirma una baja adhesión por parte de los pacientes, a los cambios en los hábitos de vida recomendados como el abandono del hábito tabáquico, la realización de actividad física regular o la pérdida de peso.<sup>18</sup>

La mortalidad es más elevada en las personas con DM, actuando como factores de riesgo: el género, el tiempo de evolución de la DM, y otros como: tabaquismo, HTA, dislipemia, sedentarismo y obesidad. El tratamiento con insulina y un control pobre de la glucemia, inciden en este aumento del riesgo de mortalidad anticipada. La mortalidad es el doble en hombres con DM que entre los que no presentan DM, dentro del mismo rango de edad, y 2,6 veces más entre las mujeres. A menor edad en el momento del diagnóstico, mayor riesgo de muerte prematura. En España la DM ocupa el tercer lugar como causa de muerte en mujeres y la séptima en hombres, según el Instituto Nacional de Estadística.<sup>19</sup>

### 2.2.3. Etiopatogenia

El Standards of Medical Care in Diabetes de la American Diabetes Association (ADA) en su resumen 2015, clasifican la DM en cuatro grupos:<sup>11</sup>

Diabetes mellitus tipo 1: Es una enfermedad autoinmune, crónica, que resulta de la destrucción de las células  $\beta$  del islote Langerhans del páncreas, que conduce a una pérdida progresiva de secreción de insulina, que se asocia al riesgo de desarrollar cetoacidosis. Esta destrucción se atribuye a la presencia de anticuerpos anticelulares insulares, antiinsulina y anti- GAD. La velocidad de destrucción celular es variable de unas personas a otras, siendo más rápida en niños. En su aparición hay una base genética, sobre los que actúan factores ambientales que desencadenan la autoinmunidad. Existe un subtipo denominado idiopático en el que se desconoce la etiología desencadenante, no pudiéndose demostrar la presencia de etiología autoinmunitaria.<sup>18</sup>

Diabetes mellitus tipo 2: es el tipo más frecuente de diabetes, aparece a partir de los 30- 40 años, principalmente asociado a la presencia de obesidad. Es resultado de un descenso en la secreción de insulina asociado al aumento de insulinoresistencia.<sup>18</sup>

Los criterios de diagnóstico, son dos, glucemia basal  $\geq 126$ mg/dl y HbA1c  $\geq 6,5\%$ [24]. Al inicio de la enfermedad los síntomas son poco relevantes o están ausentes. A diferencia de los que ocurre en la DM1, estos pacientes a menudo no requieren insulina en el momento del diagnóstico, si siendo necesario un cambio en el estilo de vida: seguimiento de una dieta equilibrada y realización de actividad física, como medidas inicialmente suficientes para corregir la hiperglucemia. Previo al diagnóstico de DM2 puede presentarse una fase de prediabetes manifestada como glucemia basal alterada (GBA) o intolerancia a la glucosa (ATG).<sup>19</sup>

Diabetes gravídica: se presenta durante el embarazo, la mujer puede, en ocasiones, precisar insulina para su control.<sup>21</sup> Normalmente desaparece al finalizar la gestación, aunque existe un riesgo elevado de progresión a DM2 en años posteriores.<sup>22</sup>

Otros tipos específicos de DM son: DM2 en la edad pediátrica (MODY), caracterizada por una alteración de la secreción de insulina con defectos mínimos o nulos en su acción, cuyos factores de riesgo son la obesidad, historia familiar, sedentarismo, el bajo o alto peso al nacer y DM gestacional.<sup>23</sup> Otros tipos son derivados de diferentes síndromes genéticos, enfermedades, infecciones o ingesta de fármacos, que pueden tener carácter agudo o crónico.

Los estados de prediabetes, AGA y ATG son estadios dentro de las alteraciones de la homeostasis de la glucosa, incluidas en la clasificación de la ADA desde 1997, y en la de la OMS desde 1999. Referenciadas como aquella glucemia superior al valor considerado normal pero inferior al necesario para su diagnóstico de DM. En una revisión de 2003, se adoptaron los valores de glucemia en ayunas de 100 a 125 mg/dl, para AGA y superiores a 126 mg/dl para DM. LA ATG, aumento de la glucemia postprandial, representa un alto riesgo de padecer diabetes, pero no todos llegan a desarrollarlo. Es más frecuente en personas obesas y es atribuible a otras

La hemoglobina glucosilada HbA1c es una proteína a la que se une la glucosa circulante. Su determinación analítica permite conocer el valor medio de la glucemia en los últimos tres meses. Se consideran valores normales entre 3- 6%. El objetivo en DM es mantener esta HbA1c<7%. En pacientes ancianos o con enfermedades terminales los objetivos son menos estrictos[60]. enfermedades. Se ha demostrado que cambios en el estilo de vida, reducir peso, medidas dietéticas, pueden prevenir o retrasar su evolución a DM.<sup>19</sup>

#### 2.2.4. Complicaciones.

Las complicaciones en la DM están directamente relacionadas con los niveles de glucosa. Como primera clasificación las diferenciaremos en agudas y crónicas.

Considerándose complicaciones agudas las derivadas de una hipoglucemia grave y de una hiperglucemia aguda. La hipoglucemia definida como cualquier episodio de concentración de glucosa en sangre anormalmente bajo, con o sin síntomas. El valor límite está en 70 mg/dl, en pacientes con DM, e inferior a 55 mg/dl en las personas sin DM. Esta hipoglucemia puede ser derivada de un aumento de medicación hipoglucemiante o una disminución de la ingesta.<sup>24</sup> La

hipoglucemia se asocia a un aumento de la morbimortalidad y a un incremento del coste socio-sanitario. La DM2 provoca más ingresos hospitalarios por hipoglucemia que la DM1, en valores absolutos. En el estudio de Jódar- Gimeno et al. se presenta como los pacientes con DM2 y cuadros de hipoglucemias perciben una peor calidad de vida.<sup>25</sup>

La hiperglucemia aguda se manifiesta como una cetoacidosis diabética, o como un estado hiperosmolar hiperglucémico. La cetoacidosis se asocia a la DM1 y en situaciones de estrés intenso a la DM2. Surge debido a una deficiencia de insulina que produce una hiperglucemia con la aparición de cuerpos cetónicos y acidosis. El estado hiperosmolar es producto de un déficit relativo de insulina asociado a una deshidratación, en ausencia de cetoacidosis.<sup>26</sup>

Las complicaciones crónicas, diferenciadas en microvasculares y macrovasculares, están relacionadas con una hiperglucemia mantenida en el tiempo, que puede medirse a partir de la HbA1c. Cada reducción en un 1% en la HbA1c se asocia a una disminución del riesgo de complicaciones microvasculares en un 37% y en un 21% el riesgo de mortalidad. El estudio DIABES, sobre el control de la hiperglucemia en la diabetes, manifiesta una probabilidad aumentada de complicaciones en pacientes con una HbA1c >7%.<sup>27</sup>

La hiperglucemia mantenida afecta a diferentes mecanismos moleculares, vía del sorbitol, formación de productos de glicosilación, que alteran la estructura, propiedades físico- químicas y la función de las proteínas intra y extracelulares. Aparece un engrosamiento y pérdida de elasticidad de la pared de los pequeños vasos y una permeabilidad anómala a las proteínas. La unión de éstas con sus receptores de membrana, incrementa el número de moléculas con actividad proinflamatoria y procoagulante, junto al factor de crecimiento derivado del endotelio. Además se genera una hiperactivación de la proteinkinasa que como resultado disminuye la producción de óxido nítrico y aumenta la permeabilidad vascular. Estos procesos tienen como resultado un aumento del estrés oxidativo celular<sup>28</sup>

Las complicaciones crónicas más relevantes de la DM son generadas por una disfunción endotelial de los vasos sanguíneos a nivel micro y macro. La microangiopatía está presente en la retinopatía, nefropatía y la neuropatía, y la macroangiopatía en la aterosclerosis.

Actualmente se reconocen daños en los microvasos del miocardio que alteran la contractibilidad ventricular.

El tiempo de evolución de la enfermedad y el mal control glucémico se presentan como los factores de riesgo más importantes en la aparición de las complicaciones de la DM. Con todo, por si mismos no explican la aparición de complicaciones en pacientes jóvenes bien controlados o la falta de dichas complicaciones en pacientes mal controlados. Hoy día, ya no es discutido el papel de la predisposición genética en la patogénesis de las complicaciones de la DM.<sup>29</sup>

En este capítulo nos centraremos en las complicaciones a largo plazo, relacionadas con la DM y su cronicidad.

#### 2.2.4.1. Microangiopatía diabética

La microangiopatía diabética afecta a la permeabilidad capilar disminuyendo el intercambio gaseoso y de nutrientes. No es un trastorno oclusivo, sino funcional, con un engrosamiento de la membrana basal, y una alteración motora de los capilares. La luz del vaso se encuentra preservada. Al mismo tiempo se produce un aumento del flujo en reposo por la aparición de shunts arterio-venosos. Esta alteración se produce a diferentes niveles, siendo los más frecuentes: la nefropatía diabética, la retinopatía diabética y la neuropatía diabética.<sup>30</sup>

#### 2.2.4.2. Nefropatía diabética

La primera descripción histopatológica de la glomeruloesclerosis focal y segmentaria característica de los pacientes DM con nefropatía en base de proteinuria fue realizada por Kimmelstiel y Wilson en 1936. Después comenzó a utilizarse el término nefropatía diabética. Es la primera causa de insuficiencia renal crónica.<sup>31</sup>

La historia natural de la nefropatía diabética se caracteriza por un aumento progresivo de la excreción urinaria de albúmina, con un incremento progresivo de la presión arterial y finalmente un descenso del filtrado glomerular que conduce a la insuficiencia renal terminal.



La fisiopatogenia es multifactorial, viene determinada por el resultado de la glucotoxicidad que produce glomeruloesclerosis, fibrosis intersticial y daño vascular.<sup>32</sup>

Se presenta de forma similar en la población con DM1 y DM2. Está presente en un mayor número de pacientes con DM2 al diagnóstico, sin embargo el porcentaje de pacientes que acaban con insuficiencia renal terminal es mayor en DM1.

Los grandes pilares del tratamiento son el control de la glucemia, de la HTA y de los demás factores de riesgo.<sup>31</sup>

#### 2.2.4.5. Retinopatía diabética

La retinopatía diabética es la principal causa de ceguera en personas entre 25 y 74 años de edad. Se estima que aproximadamente el 25% de las personas con DM presentará algún grado de retinopatía, y un 5% lo hará en su forma más grave: retinopatía proliferativa.<sup>33</sup> La prevalencia aumenta con la duración de la DM, un valor HbA1c elevado e HTA. Su presencia es mayor en los pacientes con DM1 comparado con DM2.<sup>34</sup>

La presencia de retinopatía diabética es criterio diagnóstico de la nefropatía diabética, en cambio su ausencia no es indicativa de su inexistencia.<sup>35</sup>

#### 2.2.4.6. Neuropatía diabética

La DM es la causa más prevalente de neuropatía periférica, normalmente se presenta como polineuropatía simétrica y distal. La polineuropatía diabética está presente en los pacientes con DM, en mayor o menor medida dependiendo de la evolución de la enfermedad y de su momento de aparición, en un 75- 80% en DM1 y en un 40- 50% en DM2 con más de 13 años de evolución y hasta el 100% con más de 25 años de evolución. Se considera que ya se encuentra presente desde las primeras fases de la diabetes.<sup>36</sup>

El panel de consenso sobre neuropatía diabética de Toronto, definió la neuropatía diabética como una afectación sensitivomotora dependiente de la longitud simétrica, atribuible a una alteración metabólica y microvascular derivada de una hiperglucemia crónica y a covariables de riesgo cardiovascular.<sup>36</sup>

Es una neuropatía mixta, presenta afectación sensitiva, motora y autonómica, con predominio sintomatológico de la sensitiva y de la autonómica. Tiene una evolución insidiosa y progresiva en ascenso, apareciendo los primeros síntomas en las zonas más distales, lo que se conoce como distribución en media/caletín o guante.<sup>44</sup> No se conoce con exactitud su patogenia, se asocia a los mecanismos propios derivados de la hiperglucemia mantenida, junto a la hipoxia tisular derivada de la lesión del “vasa nervorum”.<sup>32</sup>

La neuropatía puede presentarse de forma asintomática, en un primer momento, apareciendo los signos posteriormente. Presenta signos negativos: desaparición de la sensibilidad al dolor, la temperatura y la propiocepción y signos positivos: sensaciones que aparecen de forma espontánea ante estímulos que antes no los generaban.<sup>38</sup>

Se estima que entre el 15- 25% de las personas con DM presentan dolor neuropático, derivado de esta polineuropatía periférica.<sup>39</sup> Este dolor es de tipo crónico, especialmente exacerbado durante la noche en un 57%.<sup>40</sup> Éste afecta a nivel emocional, disminuyendo la calidad de vida percibida del paciente.

El tratamiento sigue el algoritmo en escalera, presentado por la ADA.<sup>40</sup> Optimizar el control glucémico, antidepresivos tricíclicos (amitriptilina), anticonvulsivos (gabapentina, pregabalina) y opiáceos.

#### 2.2.4.7. Macroangiopatía

La enfermedad arterial periférica (EAP) afecta a la permeabilidad de los vasos, debido a una obstrucción del flujo sanguíneo por un acúmulo de placas de colesterol y otras grasas.<sup>41</sup>

Se presenta de igual manera en personas con o sin DM, si bien, en los primeros se muestra en mayor porcentaje y en edades más tempranas, cada 1% que aumenta la HbA1c, el riesgo crece en un 25%.<sup>42</sup> El infarto silente y el ictus son hasta 4 veces más prevalentes en la población con DM y hasta 8 veces más en presencia de EAP. Pudiendo deberse a una disminución en la

producción de óxido nítrico que genera una aceleración de la disfunción endotelial. Esta disfunción favorece la acumulación de placas de ateroma.<sup>43</sup>

El diagnóstico se establece a partir de los signos clínicos, frialdad en los pies, atrofia de los tejidos subcutáneos, y otros como la claudicación intermitente, a menudo ausente, en los pacientes con DM, debido a la neuropatía. La prueba diagnóstica recomendada por TAS II y ACC/AH (Sociedad Americana de Cardiología) es el índice tobillo/brazo, donde se consideran patológicos los valores  $<0,9$  y  $>1,4$ , siendo recomendable determinar el índice dedo del pie/brazo, ante el riesgo de calcificación arterial. Otras pruebas son el ecodoppler y la arteriografía, como prueba invasiva.<sup>41</sup>

#### 2.2.5. Tratamiento

El control glucémico es fundamental para disminuir y/o retrasar las complicaciones en las personas con DM. Conseguir un adecuado control metabólico de manera temprana es importante, ya que existe una “memoria metabólica”, las lesiones celulares producto de la hiperglucemia son de no retorno.<sup>44</sup>

La manera más eficaz de frenar la prevalencia de la DM2 es la prevención. En el estudio IMAGE se presenta una guía para la prevención de la DM2 en Europa, remarcando distintas metas: seguimiento de una dieta equilibrada con un descenso de las grasas y aumento de la fibra, realizar actividad física y reducir la obesidad.<sup>45</sup> Cabe destacar el plan de prevención de enfermedades no transmisibles coordinado por la OMS, para los años 2013- 2020, donde se establece como objetivo para el año 2025 una reducción del 25% en la mortalidad relativa de las enfermedades crónicas más prevalentes: enfermedad cardiovascular, enfermedad respiratoria crónica, cáncer y diabetes mellitus. Para ello, se constituye la estrategia «cuatro por cuatro», donde se priorizaría el abordaje de los cuatro principales factores de riesgo comunes: tabaquismo, abuso del alcohol, inactividad física y dieta desequilibrada.<sup>46</sup> En el caso de la DM el objetivo al iniciar el tratamiento será un control exhaustivo de la glucosa, para obtener niveles de HbA1c  $<7\%$ , con sugerencia de controles más estrictos hasta alcanzar valores de HbA1c  $<6,5\%$ .<sup>47</sup>

Las recomendaciones de la ADA hacen especial hincapié en aumentar los esfuerzos de prevención en las personas con prediabetes, considerando comenzar precozmente el tratamiento farmacológico con metformina en las mujeres con antecedentes de diabetes gestacional, en mayores de 60 años y en obesos con un  $IMC > 35 \text{Kg/m}^2$ . La prevención se asienta en la educación en el autocuidado y en la adopción de hábitos de vida saludables. Estudios presentados en esta guía muestran que un cambio en los estilos de vida, disminuye en un 30- 40% el riesgo del paso de prediabetes a diabetes.<sup>48</sup>

A nivel farmacológico, en la DM1 es necesario el uso de insulina desde el inicio de la enfermedad. En la DM2 se habla de tres tramos, donde se salta de escalón si los objetivos no se alcanzan en un plazo de 3 meses. Se inicia el tratamiento con metformina, siempre y cuando no esté contraindicada, entonces se indicaría otros antidiabéticos orales. El siguiente tramo combina la metformina con otros antidiabéticos orales. El tercer y último tramo es tratar con insulina, en combinación o no con metformina. El tratamiento farmacológico debe ir apoyado por medidas educacionales y fomento de los hábitos de vida.<sup>49</sup>

Un tratamiento alternativo es la cirugía bariátrica, que puede considerarse, según la ADA, en pacientes con DM y obesidad ( $IMC > 35 \text{kg/m}^2$ ), de difícil control. Más allá de esta recomendación la ADA entiende que no existen evidencias suficientes para extender la recomendación a la población diabética en general.<sup>50</sup>

#### 2.2.5.1. Educación en diabetes

Los cambios en los hábitos de vida, la introducción de normas dietéticas, así como un seguimiento adecuado del tratamiento y la consecución de un adecuado autocontrol de la glucemia, precisa de una educación inicial, constante y mantenida en el tiempo por parte de profesionales. La educación en diabetes está asociada a una mayor adherencia al tratamiento y con ello a un descenso del riesgo en la aparición de complicaciones.<sup>51,52</sup>

Esta educación debe ir dirigida al paciente y a sus cuidadores principales, ha de incluir apoyo emocional para favorecer la adherencia al tratamiento prescrito y para que pueda reconocer las complicaciones agudas y crónicas propias de la DM.

Estudios realizados demuestran que entre el 23- 63% de los DM no reciben una adecuada educación en referencia a los cuidados del pie. Es importante reseñar que la ausencia de síntomas dificulta el seguimiento estricto del tratamiento, no solo por parte del paciente, sino también del profesional de la salud

Según la Sociedad Española de Diabetología, la Educación Terapéutica en Diabetes es un proceso interactivo y progresivo cuyo objetivo es facilitar los conocimientos y las habilidades imprescindibles para el autocuidado del paciente mediante el apoyo a la persona y a su familia con la finalidad de autogestionar su vida con diabetes y lograr los mejores resultados posibles.<sup>53</sup>

En España el peso de la educación, aunque multidisciplinar, recae fundamentalmente en los profesionales de enfermería. En países como Estados Unidos, Canadá y en los países nórdicos se ha desarrollado una titulación específica para poder ejercer como educador en diabetes, esta formación no es obligatoria en España, por ello nos encontramos que esta educación no se ofrece de manera homogénea por parte de los profesionales.<sup>54</sup>

Dentro de un sistema de salud público y universal, las personas con inferior poder adquisitivo se ven más beneficiadas de la educación en salud, ya que el conocimiento de la patología, empodera a la persona proporcionándole una mayor posibilidad de autogestión de su enfermedad y favorece la adherencia al tratamiento.

Como eje de esta tesis, a la afectación por pie diabético le dedicaremos un apartado más amplio. Se muestran las características de la patología, entendiendo que el pie diabético es una complicación propia de los pacientes con DM. Cómo afecta a la calidad de vida la presencia de lesiones de los pies y los significados de los pacientes será valorado más adelante en el apartado costes personal y socioeconómico de la DM y sus complicaciones.

En las publicaciones más actuales, se hace referencia al síndrome del pie diabético debido a las diferentes alteraciones que conlleva y la necesidad de la implicación de diferentes

profesionales en su cuidado. En esta tesis serán sinónimos pie diabético y síndrome del pie diabético.

El pie diabético (PD) es una de las complicaciones más importantes en la diabetes. Debe diferenciarse del pie de un diabético, ya que no todos los pacientes presentarán esta complicación. No se considera este síndrome sin la existencia de ulceración. Encontramos diferentes definiciones:

Entidad clínica de base etiopatogénica neuropática e inducida por la hiperglucemia mantenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático se produce una lesión y/o ulceración del pie.<sup>55</sup>

Infección, ulceración o destrucción de los tejidos profundos relacionados con alteraciones neurológicas y distintos grados de enfermedad vascular periférica en las extremidades inferiores que afecta al paciente con DM.<sup>56</sup>

Según la federación internacional de diabetes (IDF), los factores de riesgo asociados al desarrollo de una úlcera pedia o a la necesidad de una amputación de la extremidad inferior son: 1. Historia de amputación o úlcera previa, cicatrizada o no; 2. Presencia de neuropatía diabética; 3. Deformidad de los pies; 4. Enfermedad vascular periférica; 5. Pobre control metabólico; 6. Consumo habitual de tabaco. Otros factores considerados relativos, son: edad mayor de 45 años, género masculino, presencia de dislipemia, obesidad y vida sedentaria. También se valora como factores de riesgo la ausencia de educación diabetológica y un bajo nivel socioeconómico.<sup>57</sup>

Se estima que entre el 15- 25% de las personas con DM presentará en algún momento una úlcera pedia. Estas úlceras necesitarán un largo periodo de curación, semanas e incluso meses, dependiendo de su etiología de base, su profundidad de la lesión o la extensión del área afectada. Algunas precisarán ingreso hospitalario para su tratamiento, que podrá incluir una amputación parcial o total para su resolución. Cerca del 85% de las amputaciones disvasculares van precedidas por una úlcera, con riesgo un 20- 30% de reamputación.<sup>58</sup>

El riesgo de mortalidad de las personas con PD, se encuentra cerca del 50% en los primeros 5 años. Y en torno al 30- 50% en los primeros 24 meses. Similar al cáncer de colon y por encima del cáncer de mama o de próstata. La mortalidad está aumentada en los pacientes con PD, incluso si no han sido amputados.<sup>59</sup>

#### 2.2.6. Fisiopatología

El conocimiento de la fisiopatología causante de la lesión facilita la elección del tratamiento adecuado y un seguimiento posterior. Como deducimos de su definición, en el síndrome del pie diabético interactúan diferentes complicaciones de la DM, principalmente la polineuropatía y la microangiopatía.

La polineuropatía se presenta a tres niveles:

A nivel sensitivo: se produce un detrimento de la sensibilidad térmica y dolorosa. Esta falta de sensibilidad propicia la aparición de lesiones por traumatismos no sentidos, como pueden ser el roce del calzado.

A nivel autónomo: la alteración de las glándulas sudoríparas, con anhidrosis propicia una piel seca y agrietada. Estas grietas actúan como potenciales puertas de entrada a microorganismos. Al mismo tiempo se ocasionan shunts arteriovenosos, estos aumentan el edema e hipoxia de los tejidos. La vasodilatación establecida aumenta la reabsorción ósea, un colapso articular y deformidades que pueden llegar a promover la neuroartropatía de Charcot.

A nivel motor: aparece una disfunción motora, con disminución de la fuerza, que en etapas más avanzadas produce atrofia muscular. Al mismo tiempo se ocasiona limitación de la movilidad articular. Estos cambios afectan a la biomecánica del pie. La alteración en la biomecánica del pie, aumenta la presión en diferentes zonas, especialmente la zona plantar y cabeza de los metatarsianos. Este aumento de presión causa, a menudo, una hemorragia subcutánea, que será el inicio de la úlcera.<sup>60</sup>

La microangiopatía diabética, genera alteraciones en la circulación del pie, no por una disminución de la luz del vaso, pero sí por un engrosamiento de la membrana basal capilar secundario a la hiperglucemia, cómo vimos anteriormente. La presencia de isquemia, produce un retraso en la cicatrización, presente en un 25- 30% de los casos, siendo la causa más importante de incapacidad y amputación.<sup>61</sup>

La presencia de enfermedad vascular periférica, junto a la infección, son las complicaciones más graves, que de no tratarse con éxito conducen a la pérdida de la extremidad. Cerca del 40% de las intervenciones de revascularización se llevan a cabo en personas con DM.<sup>62</sup>

#### 2.2.7. Diagnóstico

Para determinar cómo realizar un diagnóstico adecuado, se presentan las últimas recomendaciones emitidas por el International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) en 2011. Como punto de partida se recogen, en la historia del paciente, datos sobre el control metabólico, comorbilidades, el consumo o no de sustancias tóxicas y estilo de vida: en relación a sus hábitos dietéticos y de actividad física. Se ha de constatar la información y educación en diabetes de la que disponen el paciente y su cuidador principal. Seguidamente se realiza una inspección de la marcha y del calzado utilizado. En la inspección del pie se revisa la presencia de hiperqueratosis, deformidades, así como, el color y la temperatura de la piel. Posteriormente se lleva a cabo la valoración neurológica y vascular del pie. El conjunto de la historia nos facilitará el diagnóstico y clasificación de la úlcera, con el fin de poner a disposición del paciente el mejor tratamiento posible.<sup>63</sup>

En la exploración neurológica distinguimos las pruebas realizadas en la práctica clínica y en estudios de investigación. En estos últimos se realizan observaciones más detalladas y específicas: evaluación electrofisiológica, análisis morfológicos y bioquímicos, y test sensitivos cuantitativos mediante cuestionarios estandarizados: Neuropathy Disability Score, Clinical Neurological Assessment y Memphis Neuropathy Instrument, en los que se evalúan diferentes umbrales de sensibilidad. En la práctica clínica se explora la sensibilidad superficial y profunda, con diferentes pruebas sencillas. En la exploración de la sensibilidad superficial, se inspecciona la sensibilidad que una resistencia a la insulina, así como el reflejo del talón de



Aquiles. En el examen de la sensibilidad profunda se valora la sensibilidad protectora a la presión. La escala de Michigan permite determinar si existe daño neurológico, estimando que una puntuación >2 presenta alteración:<sup>64</sup>

Tabla 2. Escala Michigan

Apariencia	Normal	Anormal	
	Ausente	Reducido	Presente
Ulceración	0		1
Reflejo tobillo	1	0.5	0
Sensibilidad vibratoria	1	0.5	0

Fuente: Moghataderi, 2006.

En la valoración vascular se incluye la exploración de los pulsos pedios, y tibiales posteriores. Dentro de las pruebas no invasivas más concluyentes, se realiza la prueba del índice tobillo/brazo, a través del ecodoppler. Como los valores del índice tobillo/brazo pueden estar falsamente elevados debidos a la presencia de calcificación se realizan otras pruebas: el índice de dedo- pie/brazo y el nivel de presión de oxígeno transcutánea (TcPO2) siendo diagnóstica en valores inferiores a 30- 50mmHg.<sup>65</sup>

A partir de los valores obtenidos se categoriza el riesgo entre 0 y 3 (tabla 3), y se determina la necesidad de las revisiones periódicas dentro de los programas de prevención del paciente diabético:<sup>66</sup>

Tabla 3. Categorización del riesgo de PD

	Sensibilidad Alterada	Deformidad Hiperqueratosis	Úlceras Amputaciones	Revisión
0 (bajo)	No	No	No	Anual
1 (bajo)	Sí	No	No	Semestral
2 (alto)	Sí	Sí	No	Trimestral
3 (alto)	Sí	Sí	Sí	Individualizado

Fuente: Gencat en línea, 2012.

La presencia de isquemia y/o neuropatía, nos facilita una primera clasificación de la lesión, que orienta hacia un tratamiento específico y adecuado. Se clasifican en neuropáticas, isquémicas o neuroisquémicas. Además del origen de la úlcera, interesa conocer la progresión de la lesión y el pronóstico de curación versus amputación como parte del tratamiento. Considerando estos factores existen diferentes sistemas de clasificación del riesgo. Los sistemas de clasificación más utilizados hacen referencia a la extensión y profundidad de la lesión, incluyendo como variables dicotómicas la presencia/no presencia de infección y/o isquemia, sin que exista hasta la fecha un sistema universal que se utilice en los diferentes ámbitos de la atención, lo que dificulta el seguimiento de las escalas y su comparativa en las diferentes investigaciones. La escala de Wagner y la escala de la Universidad de Texas, son las más utilizadas. Posteriormente se introdujo la variable de gradiente de infección desde leve a grave, a través de las escalas PEDIS e IDSA. La escala PEDIS se muestra como un sistema que abarca cinco áreas: perfusión, extensión, profundidad, infección y sensibilidad; utilizada en el ámbito de la investigación. Recientemente se ha validado la escala WiFi que incluye un desarrollo de la variable isquemia.<sup>67</sup>

En la siguiente tabla se muestran los sistemas de clasificación más conocidos (tabla 4).

Tabla 4. Sistemas de clasificación en PD

Clasificación	
Meggit- Wagner, 1981[78]	Grado 0- V, Presencia de úlcera, isquemia y gangrena Demuestra correlación con la tendencia a la cicatrización.
Universidad de Texas, 1998[80] (Armstrong et al.)	Grados de I- III. Presencia o no de úlcera. Valora isquemia e infección. Presenta una correlación con el riesgo de amputación
PEDIS[63] 2003 y 2007. (IWGDF)	Evalúa la perfusión, la extensión, la profundidad, la infección y la neuropatía. Creado como sistema de clasificación en la investigación del pie diabético.

WIFI, 2013[79] (Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb)	Clasifica las úlceras a partir de la presencia de gangrena o no. Valora la infección. Indica el riesgo de sufrir una amputación.
---	--

Fuente: Creación propia. I. Font, 2016

### 2.2.8. Tratamiento.

La piedra angular del tratamiento del pie diabético es la prevención en la aparición de las lesiones, el grupo IWGDF recomienda el seguimiento de las directrices propuestas por el Consenso Internacional del Pie Diabético y que estas sean adaptadas a las condiciones socioeconómicas y recursos disponibles para cada población, así como la accesibilidad a los servicios de salud.

Como puntos clave en la prevención se encuentran la valoración temprana del pie identificando a las personas con pie de riesgo; proporcionar educación y recursos al paciente y cuidador principal en el cuidado del pie; así como, fomentar la higiene y el uso de un calzado adecuado [36,70]. Un cumplimiento de las estrategias de prevención puede disminuir el riesgo de amputación entre un 49- 89%.<sup>68</sup>

En la cura de la úlcera del pie es importante conocer los factores de riesgo y las causas que produjeron la úlcera para evitar su agravamiento y su recurrencia. Los principios en el tratamiento de la úlcera, siguiendo las directrices publicadas por el IWDF son [82,83]: proteger la herida mediante el reposo y aplicación de una descarga; revascularizar si es necesario y posible; tratar la infección; control metabólico, y disminuir de los factores de riesgo asociados; y educar al paciente y cuidador principal.

El tratamiento farmacológico no está demostrado, en algunos casos se utiliza pentoxifilina buscando mejorar la cicatrización y revascularización, también tiene efecto sobre la glicosilación y posible control de la neuropatía. Otros fármacos como las prostaglandinas, favorecen la perfusión de la lesión.

Otros tratamientos locales que pueden aplicarse sobre la herida pero que no forman parte de las recomendaciones estandarizadas son: apósitos para cubrir las heridas con componentes farmacéuticos; sistema de presión subatmosférica asistido por vacío (VAC) y oxigenoterapia hiperbárica, entre otras.<sup>69</sup>

Es fundamental tener en cuenta que el tratamiento no finalizará con el cierre de la herida, ya que existe un alto porcentaje de riesgo de reulceraciones, entre un 30- 50%, dependiendo del seguimiento. La presencia de factores de riesgo como la isquemia, neuropatía e historia de úlceras previas aumentan el riesgo de reulceración hasta en un 40%.

#### 2.2.9. Complicaciones en el pie diabético

Todos los cuidados, no pueden evitar, en ocasiones, la aparición de complicaciones; las más frecuentes en el pie diabético son las derivadas de los problemas vasculares, la isquemia, que precisará de un tratamiento específico por parte del servicio de angiología y cirugía vascular y las infecciones. La combinación de isquemia e infección se encuentran en más de un tercio de los pacientes con pie diabético.

El tratamiento para la isquemia es la revascularización ya sea por bypass o endovascular [48]. La ulceración aumenta las necesidades de perfusión, por ello, incluso en presencia de isquemias menores se produce un retraso en la cicatrización.<sup>70</sup>

La infección en el PD, es la causa más común de ingreso hospitalario en el paciente con DM (25%), suponiendo estancias prolongadas. El IWGDF, define la infección como la invasión y multiplicación de microorganismos patógenos dentro de los tejidos corporales. Las causas más frecuentes de la infección son: los problemas vasculares, las úlceras necróticas y/o la descompensación metabólica [86]. La osteomielitis está presente en el 14% de los síndromes de pie diabético complicado.

El tratamiento con antibiótico sólo estará indicado en las infecciones propiamente dichas, al inicio se establecerá un antibiótico de gran espectro a la espera de la confirmación de

sensibilidad del cultivo realizado. El tipo de antibiótico, la vía de administración y la duración del tratamiento vendrá caracterizado por la carga bacteriana encontrada.<sup>71</sup>

#### 2.2.10. La amputación

En ocasiones todos los esfuerzos puestos en la curación del PD no son suficientes para evitar una amputación menor o mayor de la extremidad, siendo considerada, no como un fracaso, sino como la mejor alternativa para mejorar la calidad de vida del paciente.

La amputación del miembro inferior (AMI) puede definirse como la resección completa en el plano anatómico transversal de una parte de la extremidad que presenta una disfunción ya sea por isquémica o por infección grave; siguiendo a Alós- Villacrosa debe primar la regla “cortar por lo sano”, de tal manera que la AMI garantizará la eliminación del tejido afectado, para evitar en lo posible el riesgo de posteriores reamputaciones más proximales.<sup>72</sup>

En cirugía vascular, los criterios para determinar una AMI se establecen por la presencia de isquemia irrevascularizable, de una infección grave no tratable, de dolor y por la existencia de riesgo vital para la persona. Es importante considerar la calidad de vida que tiene el paciente, y las limitaciones presentes asociados a la úlcera y el dolor. En la elección del nivel de amputación se valora la edad del paciente, el estado general y su comorbilidad, así como las posibilidades de rehabilitación y protetización posteriores.<sup>72</sup>

La DM es la causa más frecuente de AMI en Europa y EEUU. La tasa media de AMI en personas con DM en los países occidentales es de 15\*105. Se prevé que un 14- 20% de las personas con síndrome de pie diabético sufrirá una AMI. En 1989 la European Declaration of St. Vicent estableció como objetivo disminuir la incidencia de amputaciones en un 50%; actualmente diferentes estudios epidemiólogos muestran un descenso en el número de amputaciones, especialmente en las amputaciones mayores. Las casusas de este cambio de tendencia pueden asociarse a un aumento en la calidad asistencial previa.<sup>73</sup>

Un reto importante al que se enfrentan estos pacientes es al riesgo de reamputación. Las causas más frecuentes son la DM y la enfermedad vascular periférica. En el paciente con DM son más frecuentes las reamputaciones ipsilaterales que las contralaterales, especialmente en

los primeros años. Por el contrario, en las AMIs supracondíleas, cuyo origen puede ser atribuido a la presencia de enfermedad vascular periférica, son más frecuentes las reamputaciones en la extremidad contralateral.<sup>74</sup>

#### 2.2.11. Clasificación

Una clasificación importante se determina a partir de su etiopatogenia, como traumáticas, aquellas producidas tras un accidente, y no traumáticas, aquellas derivadas de una patología: vascular, pie diabético o tumoral.

El 80 % de las amputaciones que se producen son no traumáticas, llegando al 90% en la ancianidad. Estas se derivarán, mayoritariamente, de problemas vasculares y complicaciones del síndrome de pie diabético.

Otra clasificación que podemos encontrar es la basada en el nivel anatómico: las AMIs se denominan mayores cuando se producen por encima de la articulación del tobillo, infracondíleas y supracondíleas. Y la AMI menor o limitante a la que se origina dentro del pie.<sup>75</sup>

Las AMIs menores tienen el objetivo de eliminar los tejidos isquémicos, gangrenados e infectados, manteniendo el máximo nivel de funcionalidad, y favoreciendo la deambulación con el uso de un calzado especial. Estas amputaciones pueden limitarse a uno o más dedos (AMI digital), o a través del metatarso (AMI transmetatarsiana), podemos encontrar amputaciones más proximales (AMI lisfranc o chopart) pero son menos frecuentes. Las AMI menores son las más frecuentes en el síndrome del pie diabético.

#### 2.2.12. Complicaciones en la amputación. Dolor y miembro fantasma

Tras la cirugía de amputación las complicaciones más frecuentes que pueden aparecer son: infección del muñón, osteomielitis, fracturas por estrés y dehiscencia de la herida. Estas complicaciones pueden provocar dolor del muñón e, incluso, precisar una reamputación más proximal.<sup>76</sup>

El dolor del miembro fantasma (DMF) es un dolor invalidante, crónico, de tipo neuropático. Puede producirse tras la pérdida de cualquier parte del cuerpo (pene, mama, ojos, lengua,...), con dos periodos picos de aparición: dentro del primer mes y un año después. Existen diferentes teorías sobre la etiología de la aparición del dolor fantasma, que se basan en una reorganización neuronal y nerviosa a nivel central, espinal y periférico que favorece la percepción de estímulos y envío de señales anómalas. Aparece en hasta un 85% de los amputados, pero las características e intensidad del dolor son variables.<sup>77</sup>

El DMF lo distinguiremos del dolor del muñón y de las sensaciones del miembro fantasma, presente en multitud de amputaciones. Estas sensaciones a las que se hace referencia son percepciones no dolorosas que emanan de la parte del cuerpo que no está, sensaciones de propiocepción, cinestésicas, movimiento, sudoración, temperatura, picazón, hormigueo, presión y peso. Esta sensación puede ser tan intensa que el amputado puede olvidar que le falta parte de la extremidad y sufrir una caída. Normalmente aparecen después de las primeras 24 horas y se mantienen en el tiempo. El dolor del muñón es causado por las complicaciones anteriormente nombradas y más comúnmente por la aparición de un neuroma. Se trata de un dolor agudo, eléctrico, con una incidencia del 74% que puede prolongarse en el tiempo. El dolor puede ser intermitente o continuo, en ocasiones con exacerbaciones graves de tipo episódico. Se asocia una correlación entre el dolor preoperatorio y el dolor del muñón, donde ambos pueden aumentar la posibilidad del DMF. También se relaciona con el nivel de amputación, siendo más prevalente en los niveles más proximales, indicando que no todas las publicaciones están de acuerdo con esta afirmación.

Le Feuvre et al y Niraj et al, avalan la influencia de factores psicológicos que actúan, no como agentes causales, pero sí como agravantes del DMF. Entre estos factores se encuentran las situaciones de estrés y angustia, y la presencia de dificultad en el afrontamiento.

La complejidad etiológica, y su afectación a diferentes niveles dificulta su tratamiento. La desaparición del dolor, es el objetivo de cualquier tratamiento, pero hasta la fecha, esto sólo se consigue de forma parcial, teniendo que informar al paciente que el dolor no desaparecerá por completo, simplemente, será menos invalidante.<sup>78</sup>

### 2.2.13. Proceso tras la amputación: Rehabilitación

Tras una AMI se iniciará un proceso de rehabilitación. El objetivo de la rehabilitación es potenciar la máxima funcionalidad del paciente para garantizar la máxima independencia posible a nivel funcional, social, favoreciendo una calidad de vida percibida óptima; con un reentrenamiento de la marcha y ejercicios para fortalecer los músculos proximales. La fisioterapia temprana previene contracturas, limita el edema y ayuda en la movilidad general y en las transferencias cama- sillón. Al inicio de esta rehabilitación es preciso valorar el estado general del paciente, las enfermedades concomitantes, la funcionalidad previa y la edad.

Diferentes factores determinaran la energía presente y necesaria para realizar la actividad de rehabilitación y la posibilidad viable del uso de una prótesis, teniendo en cuenta que caminar con prótesis supone un aumento del gasto energético de entre 25- 60%. La edad por sí misma no es una contraindicación para la protetización, existen estudios con protetización en personas mayores de 90 años. En cambio, sí se considera una contraindicación relativa el deterioro cognitivo o demencia, por su afectación a la marcha, y al cuidado necesario del muñón y la prótesis. La comorbilidad asociada, especialmente de aquellas patologías que afectan al gasto energético como enfermedades cardíacas, respiratorias o renales, dificultará la reorganización de la marcha. Otro factor importante es la calidad de la extremidad contralateral, ya que una gran parte de los pacientes con pie diabético o con alteraciones vasculares, presentarán lesiones similares en la contralateral en los próximos años, lo que dificultará su movilización.<sup>79</sup>

Es importante recordar que la prótesis no es la única opción, la movilización en silla de ruedas es valorada como positiva en aquellos pacientes con escasa movilidad previa o cuando las contraindicaciones descritas están presentes. Durante el proceso de rehabilitación, es importante la educación en salud constante, acompañada de una planificación de objetivos alcanzables. Además, la motivación del propio paciente y el apoyo familiar y social son factores condicionantes en el éxito de la rehabilitación.<sup>80</sup>

#### 2.2.13.1. Coste personal y socioeconómico de la diabetes y sus complicaciones

La diabetes comporta gastos directos, relacionados con el sistema de salud, costes indirectos relacionados con pérdidas de productividad laboral y jubilaciones anticipadas por enfermedad, así como costes intangibles que afectan a la vida de la persona, resultado del sufrimiento del



paciente y la familia y de una alteración en la calidad de vida percibida. A estos se deberían añadir la inversión que supone para las familias los traslados a los centros de atención, además de los cambios en los hábitos de vida, entre otros.

En países de la unión Europea se estima que el gasto sanitario atribuible a la prevención y al tratamiento de la DM corresponde al 5% del total. Otros estudios hablan de una infravaloración del coste, ya que existe un porcentaje importante de pacientes no diagnosticados, siendo más realista hablar de un porcentaje del 12%. El estudio CODE- 2 realizado en diferentes países de Europa, incluida España, determinó que la mayor partida de gastos directos recae en los productos farmacéuticos, seguidos de la hospitalización y la asistencia sanitaria en el control ambulatorio.<sup>81</sup>

El perfil de gasto sanitario es diferente entre la DM1 y DM2. En el primero existe un aumento del consumo al inicio de la enfermedad que posteriormente se estabiliza, volviendo a ascender años después cuando aparecen las complicaciones crónicas. También se contabilizan incidencias en la productividad laboral provocados por las hipoglucemias. En la DM2 el gasto se inicia desde el diagnóstico y se mantiene, debido a que normalmente el diagnóstico va asociado a la aparición de alguna de sus complicaciones. El estudio europeo INSTIGATE muestra que los costes durante los primeros seis meses del diagnóstico se ocasionan, mayoritariamente, en el monitoreo de la glucosa, en las visitas y consultas a profesionales de la salud y en el tratamiento con insulina.<sup>82</sup>

En la revisión de S. Paz, se expone que la adherencia al tratamiento favorece el control metabólico, con un descenso de las complicaciones, y con ello un descenso en los costes totales de estos pacientes. Estos costes están relacionados, también, con los factores de riesgo de la diabetes, se muestra un gradiente inverso con la obesidad. El descenso en una unidad del índice de masa corporal, disminuye el gasto económico en un 9,4% en las personas con obesidad.

Todos estos gastos en salud, no están repartidos por igual, hecho que llama la atención encontrándonos enmarcados en un sistema de salud pública y universal. La DM como otras

enfermedades crónicas es más frecuentes entre la población con menos recursos socioeconómicos. Del mismo modo, las complicaciones, son más prevalentes en personas con un perfil socioeconómico y educacional bajo.

Los gastos intangibles han sido contabilizados con encuestas sobre calidad de vida. La DM se asocia a una percepción de una calidad de vida inferior a las personas que no presentan DM. Siendo motivo de ello, especialmente, la aparición de complicaciones y el tratamiento con insulina. La obligación de modificaciones de hábitos y de aquello que hasta entonces se había considerado “normal”, genera conflictos en la persona y su entorno y es percibido como una alteración en la calidad de vida.<sup>83</sup>

La aparición de complicaciones derivadas de la DM afecta a la vida cotidiana, obliga a realizar cambios, que pueden no ser aceptados por las personas, además la amenaza continua de un empeoramiento puede generar sentimientos de ira, frustración, negación y soledad. Entre las complicaciones posibles, el pie diabético es la que peor percepción tiene, ya que su tratamiento basado en la descarga y la inmovilización, altera el bienestar del paciente en los diferentes ámbitos: físico, psicológico y social. Apareciendo sentimientos de ser una carga para sus familias.

Cuando se produce una amputación las secuelas físicas son las que rápidamente llaman nuestra atención. Sin embargo, aunque importantes no son exclusivas, la amputación causa un gran impacto en las personas y sus familias. Provoca cambios en sus roles laborales, sociales y personales. Los cambios en la estructura física y funcional afectan el bienestar y la autonomía. La importancia del estado emocional y el afrontamiento se ve reflejada en la gran cantidad de estudios publicados en la literatura, tanto cuantitativos como cualitativos.

Estos cambios indican en un descenso en la calidad de vida percibida en comparación a la presente en el resto de la población. Tras la amputación aparecen sentimientos de tristeza, sorpresa, no aceptación de la situación, ira y pensamientos suicidas. Existe un daño en la salud emocional, especialmente durante los dos primeros años, donde se presenta mayor incidencia de depresión y ansiedad. Diferentes estudios muestran la presencia de ansiedad y depresión, en

una proporción que varía del 18 al 31%. El cambio de imagen corporal, la percepción de menor bienestar e independencia, la falta de identificación con la discapacidad, la falta de apoyo social, así como las limitaciones de movilidad se presentan como factores predeterminantes a esta disfunción emocional. Así mismo, aparece impotencia, ante la sensación de no ser dueños de la situación que viven, en un escenario donde la aparición de úlceras de mala evolución y/o isquemia precipitan la amputación.<sup>84</sup>

Como hemos visto, se ve afectada la calidad de vida, la imagen corporal y la pérdida de autonomía. Pese a todo, puede ser vivido como una mejora en la calidad de vida en aquellas personas que han sufrido dolor previo e inmovilizaciones frecuentes derivadas en el tratamiento de las úlceras del pie diabético. Los significados ante una amputación presentan una dicotomía entre aquellos que viven la situación como una pérdida, con sentimientos de incertidumbre y temor y aquellos que lo viven como un alivio al desprenderse del dolor crónico y la falta de funcionalidad. Este hecho se refleja en el estudio de García Morales, que concluye que los pacientes con úlceras presentan un nivel de calidad de vida inferior al amputado unilateral, debido al tratamiento recibido para las mismas.<sup>85</sup>

#### 2.2.14. Índice tobillo – brazo

##### 2.2.14.1. Aspectos históricos

Los procesos de arteriosclerosis y ateromatosis se asocian habitualmente a cambios en los hábitos dietéticos y socioculturales producidos en el último siglo, especialmente desde que la patología vascular supera a la infecciosa como primera causa de muerte a nivel global. Sin embargo, aunque estos factores juegan un papel patogénico vascular indudable, la ateromatosis se relaciona de forma inherente al envejecimiento. Así lo confirman datos procedentes de estudios tomográficos de restos de más de 100 momias egipcias, peruanas, mexicanas y alaskeñas con hasta 4000 años de antigüedad.<sup>86</sup>

No hay grandes referencias a la patología vascular en los libros de medicina del Mundo Antiguo, ni en tratados médicos hasta el Renacimiento. Como excepción, la descripción de aneurismas vasculares de la época de Galeno en tiempos romanos, o de Vesalio o Falopio en el siglo XVI, que motivaron los primeros tratamientos quirúrgicos en el siglo XVII. Leonardo

da Vinci ya sospechó que el envejecimiento vascular disminuye el flujo sanguíneo por un engrosamiento de la íntima. No será hasta principios del s. XIX, cuando el médico británico Caleb Hillier Parry fue el primero en describir el aspecto macroscópico de placas coronarias de ateroma, y en correlacionarlo con la isquemia coronaria sintomática. Posteriormente, el avance de las técnicas microscópicas permitió conocer mejor la histología de la pared arterial y su fisiopatología, y se expandió el uso del término arteriosclerosis.<sup>87</sup>

En la historia más reciente, las primeras descripciones científicas de la arteriopatía periférica se circunscriben al mundo de la veterinaria. Si bien existe alguna publicación como la de Rigot en 1829, habitualmente se cita como punto de partida el manuscrito del francés Jean-François Bouley, quien en 1831 comunicó a la Real Academia de Medicina sus observaciones sobre la claudicación intermitente de una yegua. Pronto aparecieron en la literatura casos en humanos, como el descrito por M. Barth. Sin embargo, el mérito del creciente interés aparece nuevamente desplazado, en este caso con un reporte del conocido neurólogo también francés Jean-Martin Charcot, a partir del cual se fue extendiendo el término claudicación intermitente. Los siguientes 100 años supusieron un avance progresivo en la patogenia y los diversos factores causantes de la enfermedad arterial periférica (EAP).<sup>88</sup>

A partir de entonces, se desarrollan los diferentes métodos para el estudio de la funcionalidad y el estado de las arterias: pruebas de esfuerzo, estudios de imagen (ultrasonográficos, tomográficos o por resonancia de campos magnéticos).

El ITB fue propuesto por primera vez como herramienta de diagnóstico de la EAP por el Dr. Travis Winsor en 1950, y posteriormente validada por el Dr. Gaskell, si bien la medición se realizaba por pletismografía con oclusión venosa. El método fue validado en 1968 por el Dr. Stefan Carter, al comparar el método con la angiografía, considerada patrón oro del diagnóstico de EAP. Poco después surgió la idea de aplicar el concepto del efecto Doppler a la medición del ITB, especialmente a raíz de los trabajos del cirujano vascular James Yao.<sup>89</sup> La simplificación del método con sondas portátiles tipo lápiz permitió su generalización fuera del ámbito habitual de los servicios de angiología y llegando a la Atención Primaria.<sup>90</sup>

En las décadas siguientes, especialmente a partir de los años 90, se utilizó como método no invasivo complementario en la patología vascular. El estudio de Howell fue el primero en demostrar que los pacientes asintomáticos con ITB patológico tenían un aumento en el riesgo de mortalidad. El trabajo de Criqui et al. demostró un riesgo de mortalidad global tres veces mayor y de seis veces de evento vascular en los pacientes con arteriopatía periférica asintomática. Esta publicación generó un aumento en el interés del ITB como marcador de riesgo vascular, con una evidencia creciente de su papel predictor en diferentes poblaciones.<sup>91</sup>

Tabla de valores del índice Tobillo Brazo

> 1,30	Calcificaciones arteriales (arterias rígidas, no deja comprimir por lo cual la prueba no es aplicable), sobre todo en arteriopatía diabética.
1-1,30	Normal
0,90-1	Enfermedad mínima o leve (índice arterioesclerosis)
0,50-0,90	Leve-moderada (rango de claudicación)
0,30-0,50	Enfermedad severa (dolor en reposo)
< 0,30	Enfermedad crítica –dolor en reposo-grangrena

## **2.3. CONTEXTUALIZACIONES**

### **2.3.1. Reseña sector**

En el Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición, Hospital Escuela Dr. Jorge Abrahan Hazoury Bahles, está ubicado en la urbanización de los ríos, calle paseo del Yaque, Santo Domingo República Dominicana.

### **2.3.2. Reseña Institucional**

La investigación fue realizada En el Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición, Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles, comenzando su función en octubre 26 del año 1972. En este, el entonces presidente Joaquín Balaguer discretamente diseñó una superficie de 10, 534,417 metros cuadrados.

Este hospital tiene tres extraordinarias maneras de ser responsable y una institución ejemplar:

#### **Misión**

Proporcionar servicios de salud alta calidad en todas las especialidades con los equipos, medicamentos y facilidades adecuados, y orientar a través de la prevención educativa de las complicaciones de la Diabetes, a todos los pacientes diabéticos que lo soliciten, sobre todo aquellos de escasos recursos económicos que son la razón primaria de este centro.

#### **Visión**

Ser el Centro de salud modelo más grande y de mayor influencia para la educación, prevención y tratamiento de la Diabetes y las enfermedades endocrinológicas; así como para la formación de recursos humanos médicos especializados de alta calidad, tanto para nuestro país como para los demás países de Latinoamérica.

#### **Valores**

- Servicio.
- Calidad.
- Ética.
- Responsabilidad.

- Humanización.
- Multiplicar los conocimientos.
- Expansión

### **2.3.3. Aspectos sociales**

El Instituto Nacional De Diabetes, Endocrinología y Nutrición, se enfoca en brindar atención especializada, multidisciplinaria y de alta calidad a todos los pacientes que acuden a la institución, sin embargo está destinado mayoritariamente a los pacientes de escasos recursos; ya que cuentan con programa en trabajo social con ayuda del patronato contra la diabetes, se ayuda en los gastos asistenciales a los pacientes que lo necesitan, también se ayuda con los medicamentos de bajo costo en la farmacia de la institución. Desatancando la entrega gratuita a los diabéticos que se atienden en el centro.

### **2.3.4. Marco espacial metodológico**

El estudio fue realizado en el Hospital Escuela Dr. Jorge Abrahan Hazoury Bahles, el cual se encuentra ubicado en los Rios calle paseo del Yaque, Santo Domingo Distrito Nacional.

## CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1. Tipo de investigación

Se realizó de un estudio clínico, observacional, descriptivo, de corte transversal, con el propósito de determinar los casos de asociación entre el índice tobillo brazo con amputación en pacientes ingresados en el área de pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.

### 3.2. Variables y su operacionalización

<b>Variable</b>	<b>Tipo y subtipo</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>
Edad	Cuantitativa Discreta	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Años cumplidos
Sexo	Cualitativa Nominal	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra	Femenino Masculino
Padece diabetes	Cualitativa Nominal	Las personas con diabetes presentan niveles altos de azúcar en sangre debido a que su cuerpo no puede movilizar el azúcar desde la sangre hasta el músculo y a las células de grasa para quemarla o almacenarla como energía, y/o el hígado produce demasiada glucosa y la secreta en la sangre.	Si no
Tiempo de diabetes mellitus	Cuantitativa continua	Periodo que transcurre desde el diagnóstico de diabetes mellitus a la actualidad.	Cantidad de años
Tratamiento para la diabetes.	Cualitativa Nominal	Terapia utilizada cuya finalidad es el control de la diabetes	Dieta y ejercicio Hipoglicemiante oral Insulina humana Insulina análoga Insulina Combinada ninguno



Comorbilidad de la diabetes	Cualitativa Nominal	La presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario	HTA IRC Retinopatía diabética Dislipidemias Otros Desconoce
Fumador	Cualitativa Nominal	Es una persona que ha fumado diariamente durante el último mes cualquier cantidad de cigarrillos, incluso uno	Si No Fumaba
Toma alcohol.	Cualitativa Nominal		Si No Tomaba
Rutina ejercicio	Cuantitativa Discreta	Habito de repetir una misma tarea.	Diario 1-2 veces a la semana 3-5 veces a la semana Nunca
Hemoglobina glicosilada	Cuantitativa Continua	Examen de sangre que mide el nivel promedio de glucosa en sangre durante los últimos 3 meses	Menor de 5.6 5.7 - 6.4 Mayor de 6.5
Valor del índice tobillo-brazo	Cuantitativa Continua	Parámetro que muestra la relación que existe entre la tensión arterial sistólica de la extremidad superior y la extremidad inferior	Mayor de 1.30 1.1 - 1.30 0.90 - 1 0.50 - 0.90 0.30 - 0.50 Menor de 0.30
Miembro amputado	Cualitativa Nominal	Miembro amputado mediante cirugía como consecuencia de una lesión.	Derecho Izquierdo
Tipo de amputación	Cualitativa Ordinal	Nivel anatómico en el cual se realiza la amputación	1 oratejo Mas de un oratejo Transmetatarsiana De Lisfranc De Chopart

			De Syme Infra condílea Supracondílea
--	--	--	--

### **3.3. Métodos y técnicas**

Primero se identificaron los pacientes que cumplieron todos los criterios de inclusión de esta investigación. Previo a la autorización del comité de bioética del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles y del comité de bioética de UNIBE se procede a la recolección de datos con el fin de realizar el estudio, se cumplieron los principios de bioéticos de beneficencia (relación médico pacientes), autonomía (pacientes), justicia (sociedad) y no mal eficiencia (médicos).

Se realizará una entrevista utilizando un cuestionario con preguntas cerradas que tenían las variables del estudio diseñadas por los investigadores la cual se estructuro con 9 preguntas de selección múltiple que respondían los objetivos del estudio.

También, se realizará un análisis documental de los expedientes médicos, que luego se analizaron con el apoyo de un programa de análisis estadístico.

### **3.4. Cuestionario de recolección de datos**

La Unidad de análisis: Constituida por todos los pacientes ingresados que se le haya realizado índice tobillo-brazo y amputación, en el área pie diabético del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN).

### **3.5. Selección de la población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

Población: Todos los pacientes ingresados que se le haya realizado índice tobillo-brazo y amputación, en el área pie diabético del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN).

### **3.5.2. Muestra**

Muestra: no probabilística a conveniencia, constituida con el 100 por ciento de la población que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

### **3.5.3. Criterios**

#### **3.5.3.1. Criterios inclusión**

1. Pacientes ingresados que se le haya realizado índice tobillo-brazo y propuesta quirúrgica de amputación, en el área pie diabético del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN).
2. Pacientes mayores de 18 años.

#### **3.5.3.2. Criterios exclusión**

1. Presencia de ulcera que alteran la integridad de la evaluación del índice tobillo-brazo.
2. Paciente a quienes no se le da propuesta quirúrgica de amputación.

### **3.6. Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos**

Para la recolección de los datos el cuestionario consto de los datos generales del paciente, hemoglobina glicosilada al momento del ingreso, el tipo de diabetes que padece, años de evolución de la diabetes, el tratamiento usado por el paciente antes del ingreso para su control glucémico, comorbilidad asociada a la diabetes, frecuencia con la cual el paciente realiza ejercicio previo al ingreso, factores de riesgo asociados a enfermedad arterial periférica, valor del índice tobillo brazo, miembro amputado y tipo de amputación realizada.

### **3.7. Consideraciones éticas**

Previo a la autorización del comité de bioética del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles y del comité de bioética de UNIBE se procede a la recolección de datos con el fin de realizar el estudio, se cumplieron los principios de bioéticos de beneficencia (relación médico pacientes), autonomía (pacientes), justicia (sociedad) y no mal eficiencia (médicos).

## CAPITULO 4. RESULTADOS

### 4.1. Resultados

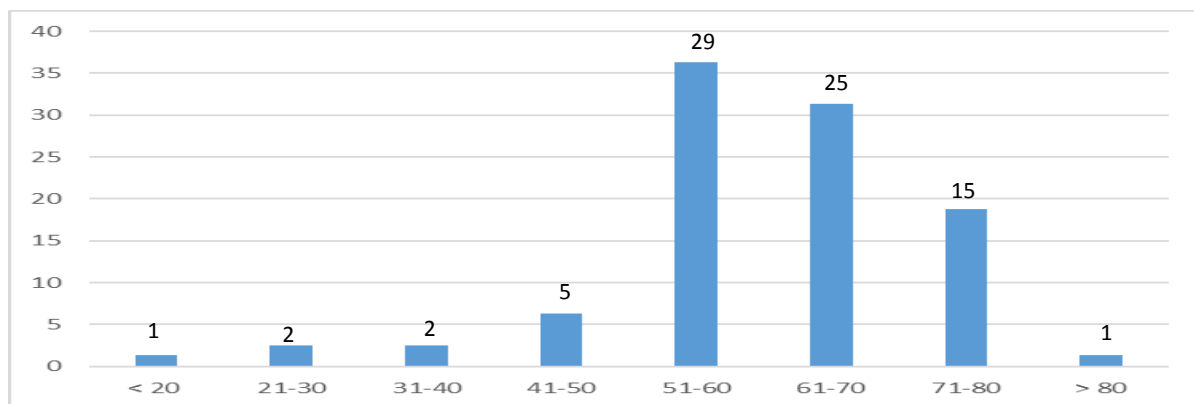
Cuadro 1. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según edad.

Edad (años)	Frecuencia	%
< 20	1	1.3
21-30	2	2.5
31-40	2	2.5
41-50	5	6.3
51-60	29	36.3
61-70	25	31.3
71-80	15	18.8
> 80	1	1.3
Total	80	100.0

Fuente directa.

El 36.3 por ciento de los pacientes tenían una edad entre 51 a 60 años, el 31.3 por ciento entre 61 a 70 años, el 18.8 por ciento entre 71 a 80 años, el 6.3 por ciento entre 41 a 50 años, el 2.5 por ciento entre 21 a 30 y 31 a 40 años y el 1.3 por ciento menor a 20 años y mayor a 80 años.

Gráfico 1. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según edad.



Fuente: cuadro 1.

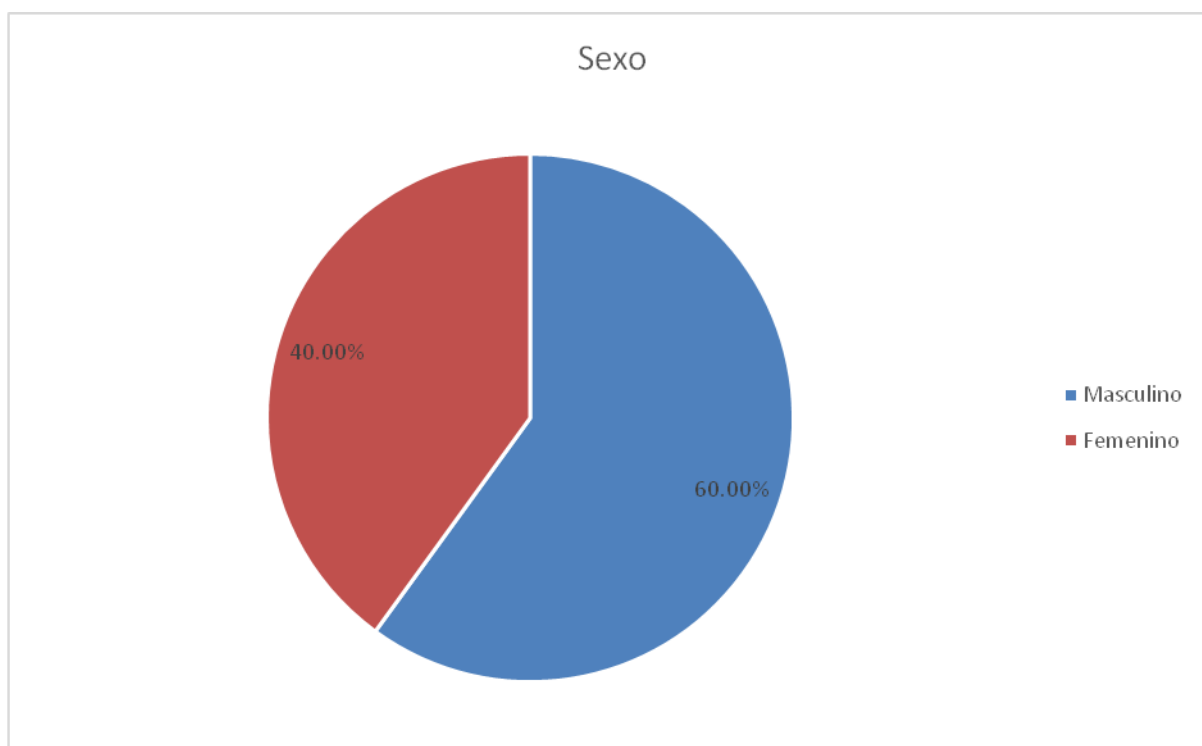
Cuadro 2. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según sexo.

Sexo	Frecuencia	%
Masculino	48	60.0
Femenino	32	40.0
Total	80	100.0

Fuente: directa.

El 60.0 por ciento de los pacientes eran del sexo masculino y el 40.0 por ciento femenino.

Gráfico 2. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según sexo.



Fuente cuadro 2.

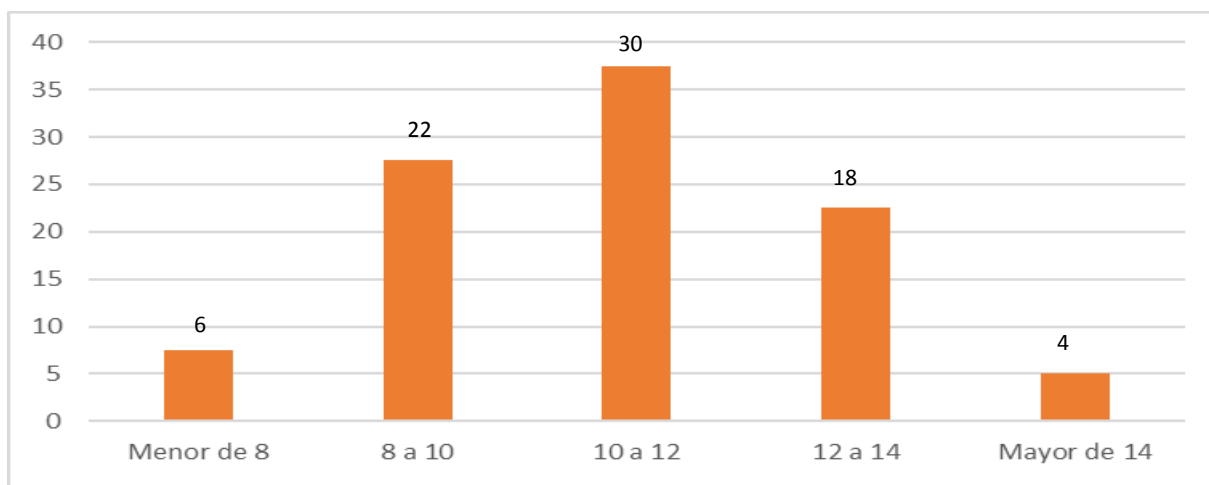
Cuadro 3. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según hemoglobina glicosilada

Hemoglobina glicosilada	Frecuencia	%
Menor de 8	6	7.5
8-10	22	27.5
10-12	30	37.5
12-14	18	22.5
Mayor de 14	4	5
Total	80	100.0

Fuente: directa.

El 37.5 por ciento de los pacientes presentaron una hemoglobina glicosilada de 10 a 12mg/dl, 27.5 por ciento de 8 a 10 mg/dl, 22. 5 por ciento de 12 a 14 mg/dl, 7.5 por ciento menor de 8 mg/dl, 5 por ciento mayor de 14 mg/dl.

Gráfico 3. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según hemoglobina glicosilada.



Fuente: cuadro 3.

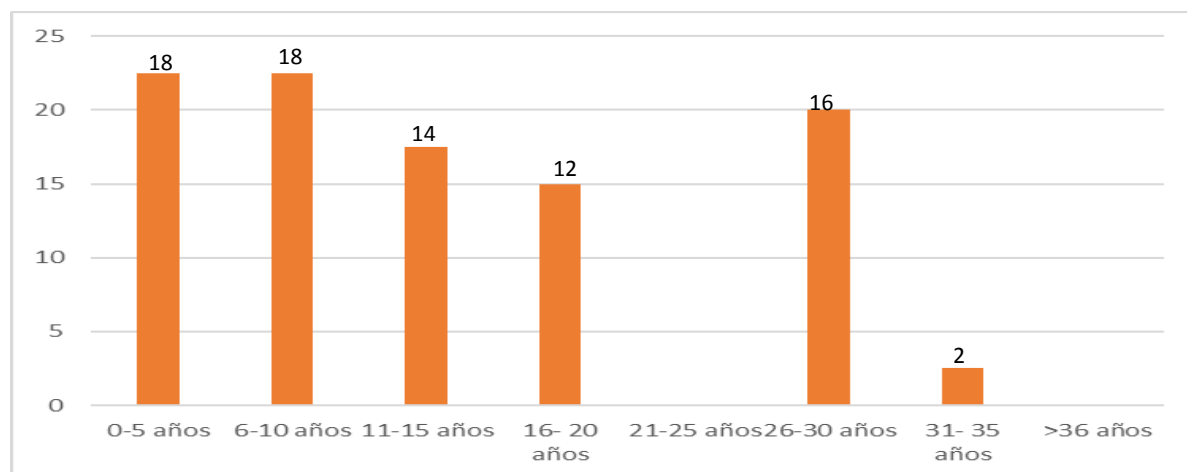
Cuadro 4. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según tiempo de diabetes mellitus.

Tiempo de diabetes mellitus	Frecuencia	%
0-5 años	18	22.5
6-10 años	18	22.5
11-15 años	14	17.5
16- 20 años	12	15.0
21-25 años	0	0.0
26-30 años	16	20.0
31- 35 años	2	2.5
>36 años	0	0.0
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>

Fuente: directa.

El 22.5 por ciento de los pacientes tenían entre 0 a 5 años y 6 a 10 años con diabetes, el 20.0 por ciento entre 26 a 30 años, el 17.5 por ciento entre 11 a 15 años, el 15.0 por ciento entre 16 a 20 años y el 2.5 por ciento entre 31 a 35 año.

Gráfico 4. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según tiempo de diabetes mellitas.



Fuente: cuadro 4.

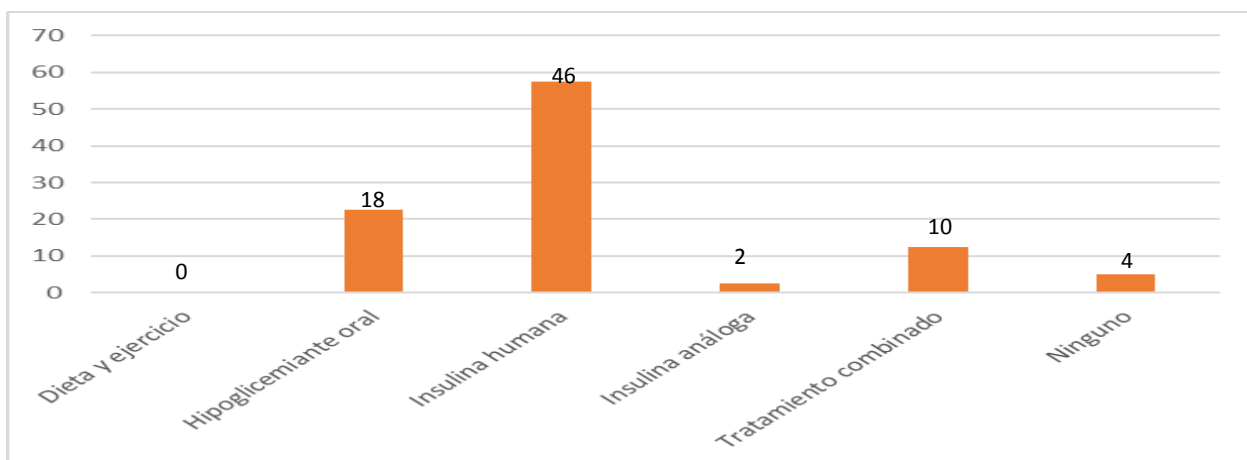
Cuadro 5. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según tratamiento para la diabetes.

Tratamiento para la diabetes.	Frecuencia	%
Dieta y ejercicio	0	0.0
Hipoglicemiante oral	18	22.5
Insulina humana	46	57.5
Insulina análoga	2	2.5
Tratamiento combinado	10	12.5
Ninguno	4	5.0
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100.0</b>

Fuente directa.

El 57.5 por ciento del tratamiento utilizado para la diabetes en los pacientes fue la insulina humana, el 22.5 por ciento hipoglicemiante oral, el 12.5 por ciento tratamiento combinado, el 5.0 por ciento ningún tratamiento y el 2.5 por ciento insulina análoga.

Gráfico 5. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según tratamiento para la diabetes.



Fuente :cuadro 5.



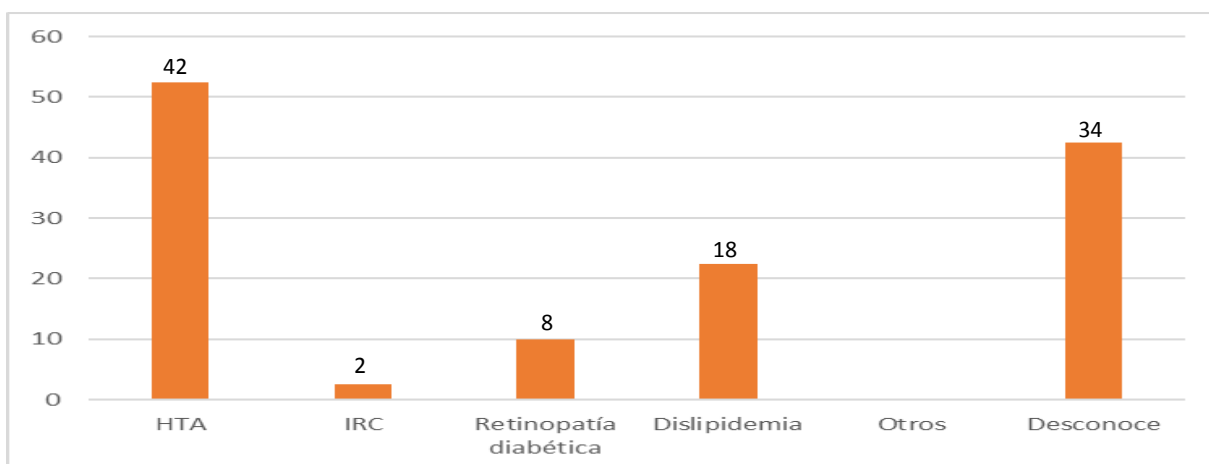
Cuadro 6. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según comorbilidad de la diabetes.

Comorbilidad de la diabetes	Frecuencia	%
Hipertensión arterial	42	52.5
Insuficiencia renal crónica	2	2.5
Retinopatía diabética	8	10.0
Dislipidemia	18	22.5
Otros	0	0.0
Desconoce	34	42.5

Fuente: directa.

El 52.5 por ciento de la comorbilidad de la diabetes presentada por los pacientes fue la HTA, el 42.5 por ciento ninguno, el 22.5 por ciento dislipidemia, el 10.0 por ciento retinopatía diabética y el 2.5 por ciento IRC.

Gráfico 6. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según comorbilidad de la diabetes



Fuente cuadro 6.

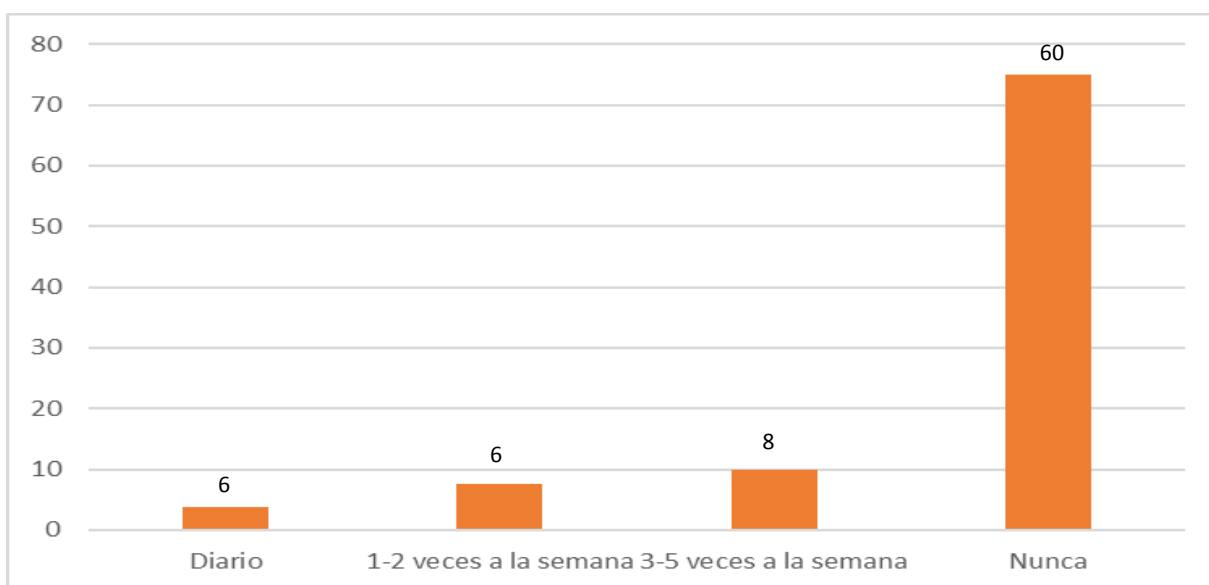
Cuadro 7. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según si realiza ejercicio.

Realiza ejercicio	Frecuencia	%
Diario	6	3.8
1-2 veces a la semana	6	7.5
3-5 veces a la semana	8	10.0
Nunca	60	75.0
Total	80	100.0

Fuente: directa.

El 75.0 por ciento de los pacientes nunca realizan ejercicio, el 10.0 por ciento entre 3 a 5 veces a la semana, el 7.5 por ciento 1 a 2 veces a la semana y el 3.8 por ciento diario.

Gráfico 7. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según si realiza ejercicio.



Fuente: cuadro 7.

Cuadro 8. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según relación ITB con fumador.

ITB	Fumador							
	Fuma		No fuma		Fumaba		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
< 0.30	0	0.0	2	2.5	4	5.0	6	7.5
0.90 – 0.50	0	0.0	4	5.0	0	0.0	4	5.0
0.50 – 0.90	1	1.3	7	8.8	0	0.0	8	10.1
0.90 – 1.1	0	0.0	22	27.5	10	12.5	32	40.0
1.1 – 1.30	3	3.8	12	15.0	11	13.7	26	32.5
> de 1.30	0	0.0	1	1.2	3	3.7	4	4.9
Total	4	5.1	48	60	28	34.9	80	100.0

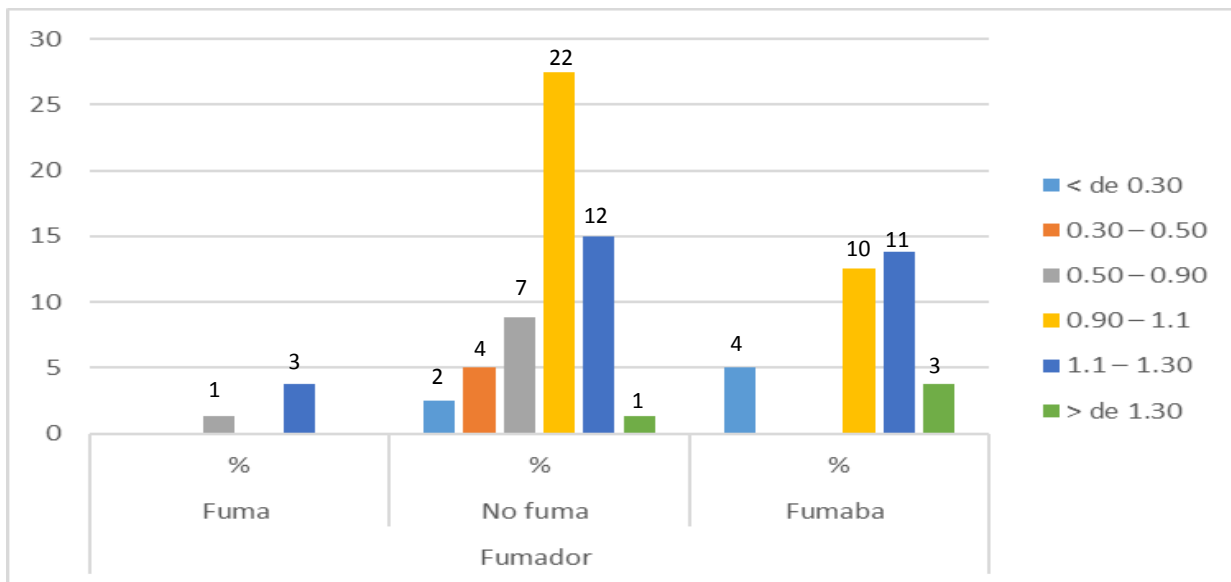
Fuente directa.

El 3.8 por ciento de los pacientes con un ITB entre 1.1 a 1.30 fuman y el 1.3 por ciento entre 0.50 a 0.90.

El 27.5 por ciento de los pacientes con un ITB entre 0.90 a 1.1 no fuman, el 15.0 por ciento entre 1.1 a 1.30, el 8.8 por ciento entre 0.50 a 0.90, el 5.0 por ciento entre 0.30 a 0.50, el 2.5 por ciento menor de 0.30 y el 1.3 por ciento entre 0.50 a 0.90.

El 13.8 por ciento de los pacientes con un ITB entre 1.1 a 1.30 fumaban, el 12.5 por ciento entre 0.90 a 1.1, el 5.0 por ciento menor a 0.30 y el 3.8 mayor a 1.30.

Gráfico 8. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022. Según relación ITB con fumador.



Fuente cuadro 7.

Cuadro 9. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según relación ITB con ingesta de alcohol.

ITB	Alcohol							
	Toma alcohol		No toma alcohol		Tomaba alcohol		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
< de 0.30	0	0.0	4	5.0	2	2.5	6	7.5
0.30 – 0.50	0	0.0	1	1.3	3	3.8	4	5.0
0.50 – 0.90	3	3.8	2	2.5	3	3.8	8	10.0
0.90 – 1.1	4	5.0	13	16.3	15	18.8	32	40.0
1.1 – 1.30	11	13.8	9	11.3	6	7.5	26	32.5
>de 1.30	0	0.0	0	0.0	4	5.0	4	5.0
Total	18	22.5	29	36.3	33	41.3	80	100.0

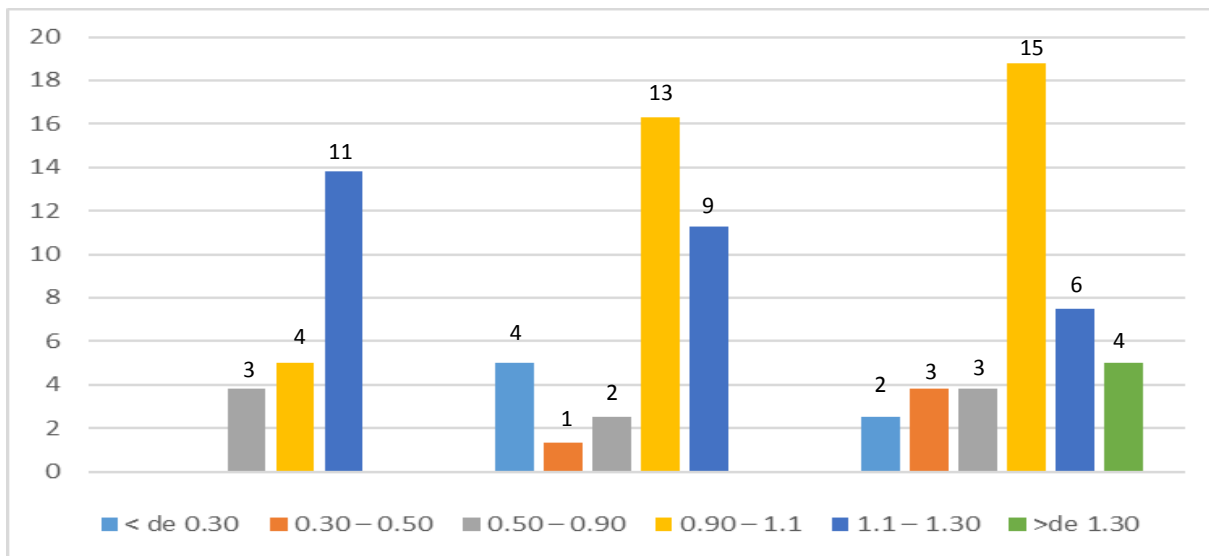
Fuente directa.

El 13.8 por ciento de los pacientes con ITB entre 1.1 a 1.30 tomaban alcohol, el 5.0 por ciento entre 0.90 a 1.1 y el 3.8 por ciento entre 0.50 a 0.90.

El 16.3 por ciento de los pacientes con ITB entre 0.90 a 1.1 no tomaban alcohol, el 11.3 por ciento entre 1.1 a 1.30, el 5.0 por ciento menor de 0.30, el 2.5 por ciento entre 0.50 a 0.90 y el 1.3 por ciento 0.30 a 0.50.

El 18.8 por ciento de los pacientes con ITB entre 0.90 a 1.1 tomaban alcohol, el 7.5 por ciento entre 1.1 a 1.30, el 5.0 por ciento mayor de 1.30, el 3.8 por ciento 0.50 a 0.90 y 0.30 a 0.50 y el 2.5 por ciento menor de 0.30.

Gráfico 9. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022. Según relación ITB con ingesta de alcohol.



Fuente cuadro 9.

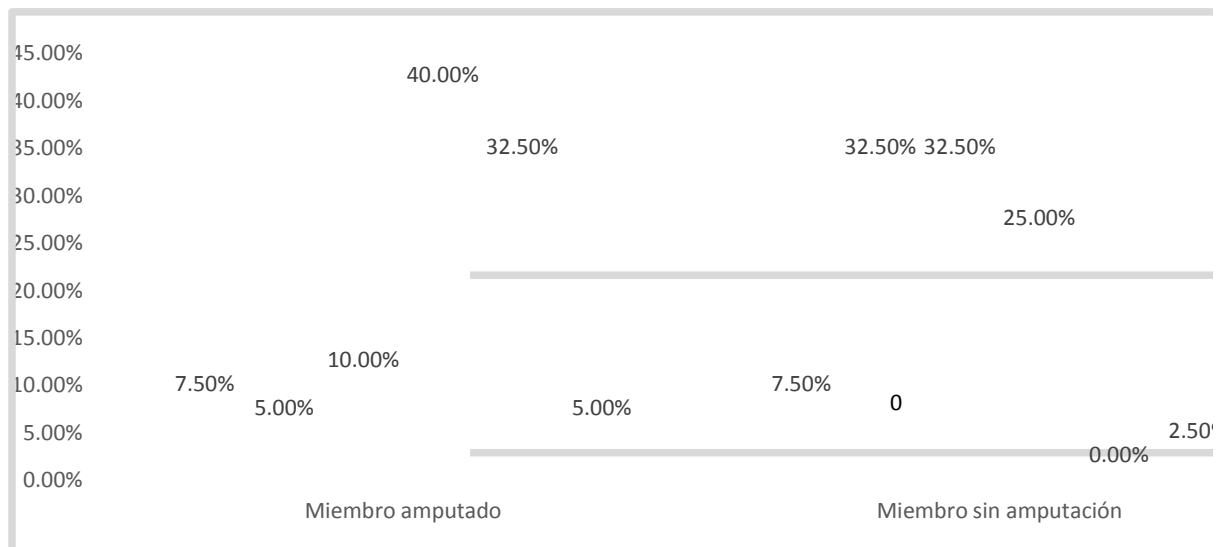
Cuadro 10. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según relación de ITB con el miembro amputado.

ITB	Miembro amputado	%	Miembro sin amputación	%
Menor de 0.30	6	7.5	6	7.5
0.30-0.50	4	5.0	26	32.5
0.50- 0.90	8	10.0	26	32.5
0.90-1.1	32	40.0	20	25.0
1.1-1.30	26	32.5	0	0.0
Mayor de 1.30	4	5.0	2	2.5
Total	80	100	80	100

Fuente directa.

El 40 por ciento del índice tobillo brazo en el miembro amputado fue entre 0.90 a 1.1 y el miembro sin amputación 32.5 por ciento entre 1.1 a 1.30 al igual que en el miembro sin amputación, 10 por ciento de los pacientes presentaron un índice tobillo brazo entre 0.50 a 0.90 en el miembro amputado y 25 por ciento en el miembro sin amputación, 7.5 por ciento menor de 0.30 en el miembro amputado y 2.5 en el miembro sin amputación, 5 por ciento mayor de 1.30 en el miembro amputado y 7.5 por ciento en el miembro sin amputación y 5 por ciento entre 0.30 a 0.50 en el miembro amputado y ningún paciente presentó este rango en el miembro sin amputación.

Gráfico 10. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según la relación del índice tobillo brazo con el miembro amputado.



Fuente: cuadro 10



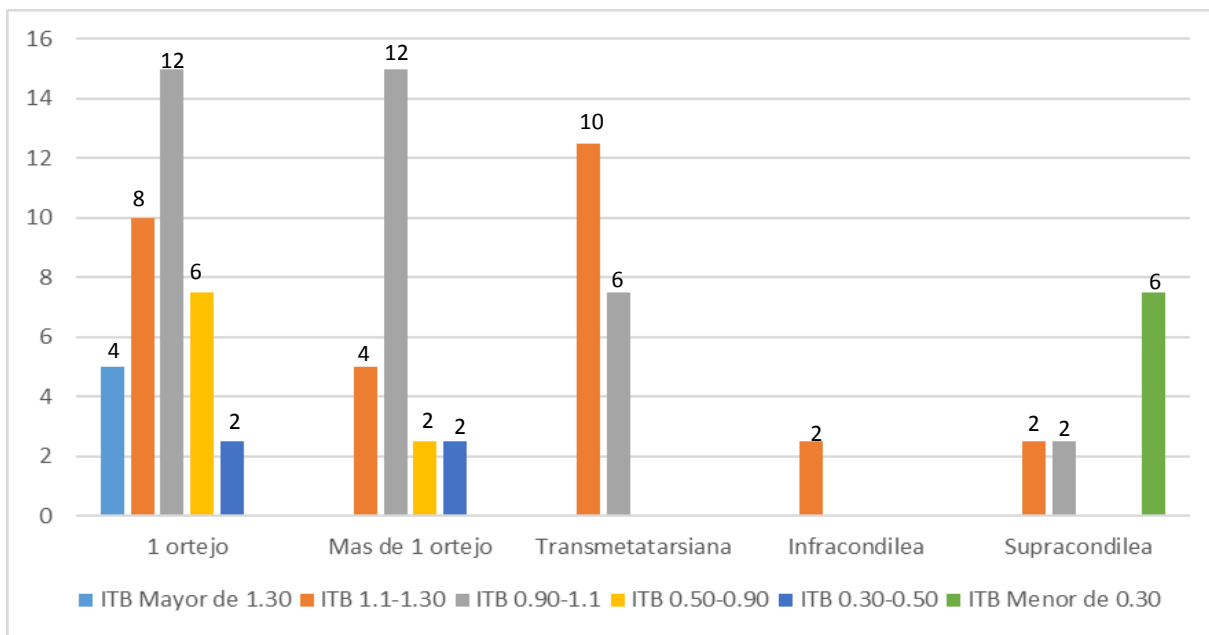
Cuadro 11. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022, según relación del tipo de amputación con el índice tobillo brazo en el miembro afectado.

	ITB	ITB	ITB	ITB	ITB	ITB		
Tipo de amputación	Mayor de 1.30	1.1-1.30	0.90-1.1	0.50-0.90	0.30-0.50	Menor de 0.30	Total	%
Amputación de 1 orjejo	4	8	12	6	2	0	32	40
Amputación de más de 1 orjejo	0	4	12	2	2	0	20	25
Amputación transmetatarsiana	0	10	6	0	0	0	16	20
Amputación de lisfranc	0	0	0	0	0	0	0	0
Amputación de chopart	0	0	0	0	0	0	0	0
Amputación de syme	0	0	0	0	0	0	0	0
Amputación infracondilea	0	2	0	0	0	0	2	2.5
Amputación supracondilea	0	2	2	0	0	6	10	12.5
Total	4	26	32	8	4	6	80	100

Fuente directa.

El 40 por ciento de los pacientes se le realizó una amputación de 1 orjejo, donde 4 presentaron un índice tobillo brazo mayor de 1.30, 8 pacientes de 1.1 a 1.30, 12 pacientes de 0.90 a 1.1, 6 pacientes de 0.50 a 0.90 y 2 pacientes de 0.30 a 0.50, el 25 por ciento se le realizó amputación de más de un orjejo, donde 4 pacientes presentaban un índice tobillo brazo de 1.1 a 1.30, 12 pacientes de 0.90 a 1.1, 2 pacientes de 0.50 a 0.90 y 2 pacientes de 0.30 a 0.50, 20 por ciento de los pacientes se le realizó una amputación transmetatarsiana, donde 10 pacientes presentaban un índice tobillo brazo de 1.1 a 1.30, 6 pacientes de 0.90 a 1.1, 12.5 por ciento de los pacientes se le realizó una amputación supracondilea donde 2 pacientes presentaron un índice tobillo brazo entre 1.1 a 1.30 y 2 pacientes entre 0.90 a 1.1, 2.5 por ciento de los pacientes se le realizó una amputación infracondilea donde todos presentaron un índice tobillo brazo entre 1.1 y 1.30.

Gráfico 11. Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022. Según relación del tipo de amputación con el índice tobillo brazo en el miembro afectado.



Fuente cuadro 11.

## **CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.**

### **5.1. Comprobación de los objetivos.**

El 36.3 por ciento de los pacientes tenían una edad entre 51 a 60 años. Coincidiendo con el estudio realizado por David Arroyo Rueda en la Universidad Complutense de Madrid en el año 2018, donde se estudio el índice de tobillo-brazo en el 40.9 por ciento de los pacientes tenían una edad comprendida entre 50 a 59 años. El 60.0 por ciento de los pacientes eran del sexo masculino. Coincidiendo con el estudio realizado por Olga rosa Brito Zurita et al en el Hospital de Especialidades No. 2, Unidad Médica de Alta Especialidad. IMSS, México en el año 2018, donde se estudio el índice tobillo-brazo asociado a pie diabético donde el 75.8 por ciento de los pacientes eran del sexo masculino. Datos demuestran que los pacientes diabéticos tienen una elevada prevalencia de un ITB bajo y de un ITB patológico muy superior a la de los sujetos no diabéticos. De hecho, la prevalencia de un ITB bajo en estudios poblacionales en diabéticos suele ser mayor, entre un 16 y 29%, en función de la edad, el sexo y el tiempo de evolución de la diabetes.<sup>16,17</sup>

El 22.5 por ciento de los pacientes tenían entre 0 a 5 años y 6 a 10 años con diabetes. Relacionándose con el estudio realizado por María Isabel Font Jiménez en la Universitat Rovira I Virgili España en el año 2016, donde los pacientes con pie diabético tienen entre 1 a 10 años con diabetes en el 33.3 por ciento de los casos datos estos que concuerdan con los principales factores de riesgo asociados a amputación son: edad mayor a 50 años, diabetes tipo 2, presencia de complicaciones microvasculares: nefropatía y retinopatía; macrovasculares: claudicación, hipertensión; y la presencia de algún desenlace cardiovascular: angina, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca o EVC y la presencia de un ITB patológico  $< 0.90$  y  $> 1.41$ .

El 42.5 por ciento del tratamiento utilizado para la diabetes en los pacientes fue la insulina humana. Coincidiendo con el estudio realizado por Amy Paskienwicz et al Universidad Johns Hopkins, Baltimore MD Meryland en el año 2021, donde se estudió el índice tobillo/brazo y amputación en los pacientes, el tratamiento mas utilizado en los pacientes fue la insulina en el 45.8 por ciento de los casos.

El 52.5 por ciento de la comorbilidad de la diabetes presentada por los pacientes fue la hipertensión arterial. Coincidiendo con el estudio realizado por Michael Olamoyegun et al en la Universidad de Ciencias y Tecnología, Enugu, Nigeria en el año 2021, donde se estudió el índice tobillo/brazo en los pacientes diabéticos, la comorbilidad de la diabetes presentada por los pacientes fue la hipertensión arterial.

El 60 por ciento de los pacientes no son fumadores. El 33 por ciento de los pacientes tomaba alcohol. El 60 por ciento de los pacientes nunca realizan ejercicio. Relacionándose con el estudio realizado por Elier Cruz García Teodoro en el Hospital Gral. Regional No. 1 Vicente Guerrero” México en el año 2017, donde el 75.8 por ciento de los pacientes no son fumadores, no realizan ejercicio y no toman alcohol.

El 100.0 por ciento de los pacientes presentaron una hemoglobina mayor de 6.5. coincidiendo con el estudio realizado por Jufri Latlef et al en el Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Hasanuddin, Makassar, Indonesia., en el año 2019, donde el 95.8 por ciento de los pacientes presentaron una hemoglobina mayor a 6.5.

El 32.5 de los pacientes que se le realizó amputación presentaban un índice tobillo brazo entre 1.1 a 1.30 en el miembro afectado y el 32.5 por ciento presentaban un índice tobillo brazo entre 1.1 a 1.30 y entre 0.90 a 1.1 en el miembro que no se le realizó amputación. Siendo esto datos diferentes al estudio realizado por Gabriela Antezana-Llaveta, Zeila Ayala-Elías, María Reneé Velásquez-Castaños donde 176 pacientes estudiados, 73 pacientes presentaron un índice tobillo-brazo  $<0,9$  y por tanto presentan la enfermedad. Se obtuvo una prevalencia de enfermedad arterial obstructiva periférica de 41,48%. Por su parte coincidiendo con este estudio Resnick (2018) menciona la importancia de disminución del índice tobillo-brazo y ausencia o disminución del índice tobillo-brazo y ausencia o disminución de los pulsos medios y tibiales posteriores y su relación con la amputación, los cuales fueron evaluados directamente en ocho estudios y todos ellos encontraron que esas variables predecían independientemente la amputación. A menor índice tobillo-brazo el nivel de amputación es más proximal, más alto, este resultado está en consonancia con. Salhi et al. Quien menciona que, valores inferiores a 0.9 son indicativos de alteración hemodinámica tibial y su progresiva

caída a correlacionado con el riesgo de amputación, de acuerdo con los grupos previamente establecidos, se observó un predominio de la amputación mayor en los pacientes del grupo ocluido.

El 13.8 por ciento de los pacientes con ITB entre 1.1 a 1.30 tomaban alcohol. El 16.3 por ciento de los pacientes con ITB entre 0.90 a 1.1 no tomaban alcohol.

El 3.8 por ciento de los pacientes con un ITB entre 1.1 a 1.30 fuman. El 27.5 por ciento de los pacientes con un ITB entre 0.90 a 1.1 no fuman. El 13.8 por ciento de los pacientes con un ITB entre 1.1 a 1.30 fumaban. Por este motivo, el porcentaje de fumadores es menor en este grupo y el de sujetos en tratamiento antihipertensivo es mayor. o hemos encontrado, sin embargo, que los factores de riesgo clásico, como el tabaquismo, la concentración de C-LDL y de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) se asociaran con la presencia de un ITB patológico. Los diabéticos con ITB patológico tuvieron una concentración de C-LDL similar a la de los sujetos con un ITB normal, a pesar de que la proporción de individuos en tratamiento hipolipemiente fue mayor.

## 5.2. CONCLUSIONES.

Vistos, analizados y discutidos los resultados hemos llegado a las siguientes conclusiones:

1. El 36.3 por ciento de los pacientes tenían una edad entre 51 a 60 años.
2. El 60.0 por ciento de los pacientes eran del sexo masculino.
3. El 37.5 por ciento de los pacientes obtuvo una hemoglobina glicosilada entre 10 a 12 mg/dl.
4. El 22.5 por ciento de los pacientes tenían entre 0 a 5 años y 6 a 10 años con diabetes.
5. El 57.5 por ciento del tratamiento utilizado para la diabetes en los pacientes fue la insulina humana.
6. El 52.5 por ciento de la comorbilidad de la diabetes presentada por los pacientes fue la hipertensión arterial.
7. El 75.0 por ciento de los pacientes nunca realizan ejercicio.
8. El 60 por ciento de los pacientes no son fumadores y el 27.5 por ciento de estos presentaban un índice tobillo brazo entre 0.90 y 1.1 en el miembro afectado.
9. El 41.3 por ciento de los pacientes tomaba alcohol y el 18.8 por ciento presentaban un índice tobillo brazo entre 0.90 y 1.1 en el miembro afectado.
10. El 40 de los pacientes que se le realizo amputación presentaban un índice tobillo brazo entre 0.90 a 1.1 en el miembro afectado y el 32. 5 por ciento presentaban un índice tobillo brazo entre 1.1 a 1.30 y entre 0.90 a 1.1 en el miembro que no se le realizo amputación.
11. El 40 por ciento de los pacientes se le realizo amputación de un ortejo y el 15 por ciento presentaban un índice tobillo brazo entre 0.90 a 1.1.
12. El 2.5 por ciento de los pacientes se le realizo amputación infracondilea con un índice tobillo brazo entre 1.1-1.30 y un 12.5 por ciento se le realizo amputación supracondílea donde 7.5 por ciento de los pacientes presentaron un índice tobillo brazo menor de 0.30.

Las amputaciones infracondileas realizadas durante el estudio donde el paciente presentaba un índice tobillo brazo entre 1.1 -1.30 presentaban procesos infecciosos añadidos. Habían dos pacientes que se le realizó amputación supracondilea con un índice tobillo brazo dentro de los parámetros normales porque estos presentaban datos de infección.



## **CAPITULO 6. RECOMENDACIONES.**

### **6.1. Recomendaciones.**

Se deben tener en cuenta acciones específicas para el cuidado de los pies en las cuales se deben educar los pacientes desde el personal de enfermería, medicina general y diferentes especialidades, dentro de estas destacamos:

1. Revisión diaria de pies (buscar heridas, resequedad, infección, lesiones interdigitales), preferiblemente con un espejo para observar la planta o pedir ayuda a otra persona.
2. Asistir periódicamente a consultas preventivas de pie diabético incluyendo al momento de la evaluación la medición del índice tobillo brazo aun el paciente no refiera síntomas de enfermedad arterial periférica.
3. Control metabólico adecuado.
4. Utilizar zapatos ergonómicos, que permitan mantener la postura natural del pie y que sea a la medida del paciente.
5. No caminar sin zapatos.
6. Evitar el consumo de tabaco activo o pasivo.
7. Evitar el consumo de alcohol.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. García García Yudit, Guerra Formigo Lídice, Domínguez Alonso Emma, González Hernández Obdulio, Acosta Cedeño Alina, Conesa González Ana Ibis. Asymptomatic peripheral arterial disease in people with type 2 diabetes. Rev Cubana Angiol Cir Vasc [Internet]. 2020 Dic [citado 2022 Feb 08]; 21(3):e115. Disponible en:[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1682-00372020000300002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372020000300002&lng=es). Epub 22-Ene-2021
2. Díaz-Rodríguez JJ. Aspectos clínicos y fisiopatológicos del pie diabético. Med Int Méx. 2021; 37 (4): 540-550.
3. Aguilera Lagos Rolando, Díaz López Everardo Josué, Colman Juárez Bessy Lizeth, Carranza Pagoada Rosa Elena, Padilla Meza Jeymee Carolina, Cáceres Munguía Gladis Izamar. Enfermedad arterial periférica y diabetes mellitus de tipo 2 en atención primaria. Rev Cubana Angiol Cir Vasc [Internet]. 2020 Ago [citado 2022 Ene 26] ; 21(2):e113. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1682-00372020000200003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372020000200003&lng=es). Epub 01-Ago-2020.
4. Antezana Llaveta G. Índice Tobillo-Brazo como Determinante de Enfermedad Arterial Obstructiva Periférica en Adultos Mayores. Gac Med Bol [Internet]. 30 de diciembre de 2021 [citado 26 de enero de 2022];44(2):162-6. Disponible en: <http://www.gacetamedicaboliviana.com/index.php/gmb/article/view/287>
5. Nonell Martínez Lianet, Valdés Pérez Calixto, Fabelo Martínez Amirelia, Figueroa Martínez Alain, Pérez Leonard Damaris, Álvarez López Adanay. Patients with amputation of lower limbs due to vascular causes in Cerro municipality. Rev Cubana Angiol Cir Vasc [Internet]. 2021 Ago [citado 2022 Ene 26] ; 22( 2 ): e205. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1682-00372021000200002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372021000200002&lng=es). Epub 01-Jul-2021.
6. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MLEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al. Guía ESC 2017 sobre el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad arterial periférica, desarrollada en colaboración con la European Society for Vascular Surgery (ESVS). Rev Esp Cardiol. 2018;71(2):111. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2017.12.015>
7. Nieto C. et al. Índice brazo tobillo como indicador de isquemia en pacientes con pie diabético. Enferm Inv. 2019; Ecuador (-Vol. 4 No 2 2019 (abril-junio)2):17-25.

8. Amy Paskiewicz, Frances M. Wang, Chao Yang, Shoshana H. Ballew, et al realizaron una revisión: Índice tobillo-brazo y riesgo subsiguiente de resultados de isquemia grave en la pierna: el estudio ARIC, se realizó en la Universidad de Clemson, Clemson SC Estados Unidos en el año 2021.
9. Homam Moussa Pacha, Vishnu P. Mallipeddi, Naveed Afzal, Sungrim Moon et al en el Departamento de Cirugía, Clínica Mayo y Fundación Mayo, Rochester, Minnesota en el año 2018,
10. Olga Rosa Brito-Zurita, Salvador Ortega-López, David López del Castillo-Sánchez, Alma Rosa Vázquez-Téllez, José Manuel Ornelas-Aguirre, realizaron un estudio en la Universidad de Sonora en Cd. Obregón, Sonora. México. En el año 2016.
11. Wang Y, Guo X, Li J, Hu D, Zhao D, Ma H, Mou Q, Liu J, Xu Y. Predictive value of ankle-brachial index to all-cause mortality and cardiovascular mortality in Chinese patients with chronic kidney disease. *Vasa*. 2012 May;41(3):205-13. doi: 10.1024/0301-1526/a000187. PMID: 22565622.
12. Heikkilä A, Venermo M, Kautiainen H, Aarnio P, Korhonen P. Physical Activity Improves Borderline Ankle-Brachial Index Values in a Cardiovascular Risk Population. *Ann Vasc Surg*. 2016 Apr;32:50-6. doi: 10.1016/j.avsg.2015.11.004. Epub 2016 Jan 22. PMID: 26806230.
13. Ruiz-Comellas A, Pera G, Baena-Díez JM, Mundet Tudurí X, Heras A, Forés-Raurell R, Torán-Montserrat P, Alzamora-Sas MT. Relación entre la actividad física en el tiempo libre y la progresión del índice tobillo-brazo [Relationship between physical activity during leisure time and progression of ankle-brachial index]. *Gac Sanit*. 2021 Aug 17:S0213-9111(21)00117-5. Spanish. doi: 10.1016/j.gaceta.2021.06.006. Epub ahead of print. PMID: 34417057.
14. American Diabetes Association. Standards of Medical Care. *Diabetes Care*. 2015;38(Suppl 1):S1-94.
15. Pallardo Sánchez L, Lucas Morante T, Marazuela Azpiroz M, Rovira Loscos A. *Endocrinología Clínica*. 2a edición. España: Diaz de Santos; 2010.
16. McInnes A, Jeffcoate W, Vileikyte L, Game F, Lucas K, Higson N, et al. Foot care education in patients with diabetes at low risk of complications: A consensus statement. *Diabet Med*. 2011;28(2):162-7.

17. Federación Internacional de Diabetes (IDF). ATLAS de la DIABETES de la FID. Sexta. IDF; 2013.
18. Ruiz- Ramos M, Escolar- Pujolar A, Mayoral- Sánchez E, Corral- San Laureano F, Fernández- Fernández I. La diabetes mellitus en España: mortalidad, prevalencia, incidencia, costes económicos y desigualdades. *Gac Sanit.* 2006;20(Supl 1):15–24.
19. Soriguer F, Goday A, Bordiú E. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain : the [Di@bet.es](http://Di@bet.es) Study. *Diabetologia.* 2012;55:88–93.
20. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS. Ministerio de Sanidad SS e I, editor. Madrid; 2014.
21. Figuerola D, Arroyo J. Diabetes. Barcelona: Masson; 2003.
22. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2015 Abridged for Primary Care Providers. *Clin Diabetes.* 2015 Apr;33(2):97–111.
23. Perreault L, Pan Q, Mather KJ, Watson KE, Hamman RF, Kahn SE. Effect of regression from prediabetes to normal glucose regulation on long- term reduction in diabetes risk: Results from the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet.* Elsevier Ltd; 2012;379(9833):2243–51.
24. American Diabetes Association. Gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2003;26(1):S103–5.
25. Sullivan SD, Jablonski KA, Florez JC, Dabelea D, Franks PW, Dagogo- Jack S, et al. Genetic risk of progression to type 2 diabetes and response to intensive lifestyle or metformin in prediabetic women with and without a history of gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2014;37(4):909–11.
26. Barrio R, Ros P. Diabetes tipo 2 en población pediátrica española: cifras, pronóstico y posibilidades terapéuticas. *Av en Diabetol.* 2013;29(2):27–35.
27. Pérez A, Franch J, Cases A, González Juanatey JR, Conthe P, Gimeno E, et al. Relación del grado de control glucémico con las características de la diabetes y el tratamiento de la hiperglucemia en la diabetes tipo 2. Estudio DIABES. *Med Clin (Barc).* 2012;138(12):505–11.
28. Jódar- Gimeno E, Álvarez- Guisasola F, Ávila- Lachica L, Palomares- Ortega R, Roldán- Suárez C, Lizán- Tudela L. Calidad de vida y grado de preocupación por las

- hipoglucemias en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Clínica Española*. 2015;215(2):91–7.
29. Alfaro Martínez JJ, Quílez Toboso RP, Martínez Motos AB, Gonzalvo Díaz C. Complicaciones hiperglucémicas agudas de la diabetes mellitus: cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglucémico. *Med*. 2012;11(18):1061–7.
30. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM, Fisher JN. Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32(7):1335–43.
31. Gomís de Barbara R, Rovira Loscos A, Feliú Albiñana JE, Oyarzabal Irigoyen M. Tratado SED de diabetes mellitus. Paramericana M, editor. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
32. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes- 2015. *Diabetes Care*. 2015;38(Supple1).
33. Laakso M. Heart in diabetes: A microvascular disease. *Diabetes Care*. 2011;34(SUPPL. 2):145–9.
34. Louhibi Rubio L, Silva Fernández J, Huguet Moreno I. Complicaciones microvasculares: nefropatía diabética. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado*. 2012;11(17):1003–10.
35. Cervera Segura. Neuropatías glomerulares secundarias. In: *Medicina interna*. Barcelona: Elsevier; 2008.
36. Gomis, R. Rovira, A. Feliu, DE. Oyarzabal M. Tratado SED de diabetes mellitus. Paramericana M, editor. 2007.
37. Yau JWY, Rogers SL, Kawasaki R, Lamoureux EL, Kowalski JW, Bek T, et al. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. *Diabetes Care*. 2012;35:556–64.
38. He F, Xia X, Wu XF, Yu XQ, Huang FX. Diabetic retinopathy in predicting diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes and renal disease: A meta- analysis. *Diabetologia*. 2013;56(3):457–66.
39. Tesfaye S, Selvarajah D. Advances in the epidemiology, pathogenesis and management of diabetic peripheral neuropathy. *Diabetes Metab Res Rev*. 2012;28(S1):8–14.

40. Amato A, Barohn R. Neuropatía periférica. In: Dan L. Longo, Larry Jameson, Anthony S. Fauci, Stephen L. Hauser JL, editor. Harrison Principios de Medicina Interna. 18a ed. Mexico: Mc Graw- Hill; 2012.
41. Boix Carreño E, Picó Alfonso AM. Utilidad de la pregabalina en el tratamiento de la neuropatía diabética dolorosa. *Endocrinol y Nutr.* 2007;54(6):307–14.
42. Samper Bernal D, Monerris Tabasco MM, Homs Riera M, Soler Pedrola M. Etiología y manejo de la neuropatía diabética dolorosa. *Rev la Soc Española del Dolor.* 2010;17(6):286–96.
43. Puras- Mallagray E, Gutiérrez- Baz M, Cáncer- Pérez S, Alfayate- García JM. Estudio de prevalencia de la enfermedad arterial periférica y diabetes en España. *Angiología.* 2008;60(5):317–26.
44. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Inter- Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45(S):S1–115.
45. Suárez C, Lozano FS, coordinadores, Bellmunt S, Camafort M, Díaz S MJ, Carrasco E LJ. Documento de consenso multidisciplinar en torno a la enfermedad arterial periférica. 1a ed. Madrid: Luzán 5, SL; 2012.
46. Badimón L, Martínez- González J. Disfunción endotelial. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2006;6:21A – 30A.
47. Ceriello A. La “ memoria metabólica ” inducida por la hiperglucemia: el nuevo reto en la prevención de la enfermedad cardiovascular en la diabetes. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2008;8:12C – 18C.
48. Lindström J, Neumann A, Sheppard K, Gilis- Januszewska A, Greaves C. Actúe para prevenir la diabetes. Un manual para prevenir la diabetes tipo 2 en Europa. 2012.
49. OMS. Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013- 2020. OMS; 2013.
50. IDF. Global Guideline of type 2 Diabetes. Sydney: International Diabetes Federation; 2012.
51. Paulweber B et al. A European evidencie- based guideline for the prevention of type 2 diabetes. *Horm Metab Res.* 2010;42(Suppl1):S3–36.

52. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia en Diabetes del Sistema Nacional de Salud. Actualización. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.; 2012.
53. Flatz A, Casillas A, Stringhini S, Zurcher E, Burnand B, Peytremann- Bridevaux I. Association between education and quality of diabetes care in Switzerland. *Int J Gen Med.* 2015;8:87–92.
54. Selli L, Papaléo LK, Eneghel SN. Técnicas educacionales en el tratamiento de la diabetes. *Cad Saúde Pública.* 2005;21(5):1366–72.
55. López- Alegría C, Núñez- Sánchez MÁ, García- Palacios M, Santaolalla- Jiménez B, Mueses- Dismey A, Gómez- Rivas P, et al. La figura de la enfermera educadora hospitalaria mejora la HbA1c y el perfil lipídico de los pacientes con diabetes tipo 1. *Nutr Hosp.* 2013;28(6):2006–13.
56. Jansà M, Galindo M, Valverde M, Yoldi C, Vidal M, Isla P. Posicionamiento de la Sociedad Española de Diabetes (SED) sobre el perfil curricular y profesional de los profesionales de enfermería expertos en la atención de las personas con diabetes, sus familias o cuidadores. *Av en Diabetol.* 2014;30(5):150–5.
57. Yoldi C. Formación en educación terapéutica en diabetes. ¿Qué tenemos y qué nos falta? *Av en Diabetol.* 2011;27(3):100–5.
58. Blanes J, Clará A, Lozano F, Alcalá D, Doiz E, Merino R, et al. Documento de consenso sobre el tratamiento de las infecciones en el pie del diabético. *Angiologia.* 2012;64(1):31–59.
59. Grupo de trabajo internacional sobre el pie diabético (IWGDF). Guía práctica y específica para el tratamiento y la prevención del pie diabético (traducción al español). 2011.
60. Lazaro- Martinez JL, Aragón- Sanchez J, Álvaro- Alfonso FJ, García- Morales E, García- Alvarez Y, Molines- Barroso RJ. The best way to reduce reulcerations: If you understand biomechanics of the diabetic foot, You can do it. *Int J Low Extrem Wounds.* 2014;13(4):294–319.
61. Singh N, Armstrong DG, Lipsky B. Preventing Foot Ulcers in Patients With Diabetes. *JAMA.* 2005;293(2):217–28.

62. Prompers L, Huijberts M, Apelqvist J, Jude E, Piaggese A, Bakker K, et al. High prevalence of ischaemia, infection and serious comorbidity in patients with diabetic foot disease in Europe. Baseline results from the Eurodiale study. *Diabetologia*. 2007;20(1):18–25.
63. Font- Jimenez I, Llaurodo- Serra M, Roig- Garcia M, Delos Mozos- Perez B, Acebedo-
64. Urdiales S. Retrospective study of the evolution of the incidence of non- traumatic lower- extremity amputations (2007- 2013) and risk factors of reamputation. *Prim Care Diabetes*. 2016;in press.
65. Borkosky SL, Roukis TS. Incidence of re- amputation following partial first ray amputation associated with diabetes mellitus and peripheral sensory neuropathy: A systematic review. *Diabet Foot Ankle*. 2012;3:1–5.
66. Moulik P, Mtonga R, Gill G. Amputation and Mortality in New- Onset Diabetic Foot Ulcers Stratified by Etiology. *Diabetes Care*. 2003;26(2):491–4.
67. Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. *Diabetes Metab Res Rev*. 2012;28(Suppl1):225–31.
68. Armstrong DG. Guest Editorial: are diabetes- related wounds and amputations worse than cancer? *Int Wound J*. 2007;4(4):286–7.
69. Schofield CJ, Libby G, Brennan GM, Macalpine RR, Morris AD, Leese GP. Mortality and hospitalization in patients after amputation: A comparison between patients with and without diabetes. *Diabetes Care*. 2006;29(10):2252–6.
70. Schofield CJ, Yu N, Jain a S, Leese GP. Decreasing amputation rates in patients with diabetes- a population- based study. *Diabet Med*. 2009;26(8):773–7.
71. Armstrong EJ, Chen DC, Westin GG, Singh S, McCoach CE, Bang H, et al. Adherence to guideline- recommended therapy is associated with decreased major adverse cardiovascular events and major adverse limb events among patients with peripheral arterial disease. *J Am Heart Assoc*. 2014;3:e000697–e000697.
72. Virkkunen J, Heikkinen M, Lepäntalo M, Metsänoja R, Salenius J- P. Diabetes as an independent risk factor for early postoperative complications in critical limb ischemia.

- J Vasc Surg. 2004;40(4):761–7.
73. Moghtaderi A, Bakhshipour A, Rashidi H. Validation of Michigan neuropathy screening instrument for diabetic peripheral neuropathy. *Clin Neurol Neurosurg.* 2006;108(5):477–81.
  74. Brugada M, Carreras T, Cano J., Estruch M, Garrido J., Mendoza G, et al. *Abordatge de la diabetis mellitus tipus 2.* 2a ed. Barcelona : Institut Català de la Salut; 2012.
  75. González de la Torre H, Mosquera Fernández A, Quintana Lorenzo ML, Quintana Montesdeoca M del P. Clasificaciones de lesiones del pie diabético: un problema no resuelto. *Gerokomos.* 2012;23(2):75–87.
  76. Mills JL, Conte MS, Armstrong DG, Pomposelli FB, Schanzer A, Sidawy AN. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System : Risk stratification based on Wound, Ischemia, and foot Infection ( WIfI ). *J Vasc Surg.* 2014;59(1):220–34.
  77. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless LB. Validation of a diabetic wound classification system: The contribution of depth, infection and ischemia to risk of amputation. *Diabetes Care.* 1998;21(5):588–859.
  78. van Houtum W, Rauwerda J, Ruwaard D, Schaper N, Bakker K. Reduction in diabetes- related lower- extremity amputations in The Netherlands: 1991–2000. *Diabetes Care.* 2004;27(5):1042–6.
  79. Bakker, K. Schaper N. The development of global consensus guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. *Diabetes Metab Res Rev.* 2012;28(Suppl1):116–8.
  80. Jeffcoate WJ. Wound healing- a practical algorithm. *Diabetes Metab Res Rev.* 2012;28(Suppl1):85–8.
  81. Game F, Hinchliffe J, Apelqvist J, Armstrong D, Bakker K, Hartemann A, et al. Specific guidelines on wound and wound- bed management 2011. *Diabetes Metab Res Rev.* 2012;28(Suppl1):232–3.
  82. Apelqvist J, Larsson J. What is the most effective way to reduce incidence of amputation in the diabetic foot? *Diabetes Metab Res Rev.* 2000;16(Suppl 1):S75–83.
  83. Peters E, Lipsky B. Diagnosis and management of infection in the diabetic foot. *Med*



- Clin North Am. 2013;97(5):912–46.
84. Uçkay I, Gariani K, Pataky Z, Lipsky BA. Diabetic foot infections: state- of- the- art. *Diabetes, Obes Metab.* 2014;16(4):305–16.
  85. Roberts AD, Simon GL. Diabetic foot infections: The role of microbiology and antibiotic treatment. *Semin Vasc Surg.* 2012;25(2):75–81.
  86. Dillingham TR, Pezzin LE, Shore AD. Reamputation, mortality, and health care costs among persons with dysvascular lower- limb amputations. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(3):480–6.
  87. Jeffcoate WJ, van Houtum WH. Amputation as a marker of the quality of foot care in diabetes. *Diabetologia.* 2004;47(12):2051–8.
  88. Alós Villacrosa J. Amputaciones del miembro inferior en cirugía vascular : un problema multidisciplinar. Barcelona : Glosa; 2008.
  89. U.S. Renal Data System: *USRDS 2013 Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States.* In . Bethesda, MD: National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2013.
  90. Sarnak MJ, Levey AS, Schoolwerth AC, Coresh J, Culleton B, Hamm LL, McCullough PA, Kasiske BL, Kelepouris E, Klag MJ, Parfrey P, Pfeffer M, Raij L, Spinosa DJ, Wilson PW: Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American heart association councils on kidney in cardiovascular disease, high blood pressure research, clinical cardiology, and epidemiology and prevention. *Circulation* 2003, 108:2154–2169.
  91. Stenvinkel P, Carrero JJ, Axelsson J, Lindholm B, Heimbürger O, Massy Z: Emerging biomarkers for evaluating cardiovascular risk in the chronic kidney disease patient: how do new pieces fit into the uremic puzzle? *Clin J Am Soc Nephrol* 2008, 3 :505–521.
  92. Rubin C, Nolin TD, Himmelfarb J: Are biomarkers useful for assessing cardiovascular risk in patients with chronic kidney disease? *Curr Opin Nephrol* 2007, 16:506–511.
  93. Valdivielso JM, Coll B, Martín-Ventura JL, Moreno JA, Egido J, Fernández E, Blanco-Colio LM: Soluble TWEAK is associated with atherosclerotic burden in patients with chronic kidney disease. *J Nephrol* 2013, 26:1105–1113.

94. Coll B, Rodríguez JA, Craver L, Orbe J, Martínez-Alonso M, Ortiz A, Díez J, Beloqui O, Borrás M, Valdivielso JM, Fernández E, Páramo JA: Serum levels of matrix metalloproteinase-10 are associated with the severity of atherosclerosis in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int* 2010, 78:1275–1280



## Anexos

### Instrumento de recolección de datos

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

UNIBE

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Medicina

### Instrumento de recolección de datos

**Casos de asociación entre el índice tobillo-brazo con propuesta quirúrgica reamputación en pacientes ingresados en el área de pie diabético del hospital escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles (INDEN) en el periodo enero-mayo 2022**

**Iniciales nombre del paciente** \_\_\_\_\_

**1. Sexo**

a) Masculino \_\_\_\_\_ b) Femenino \_\_\_\_\_

**2. Edad** \_\_\_\_\_ años

**3. ¿Padece el paciente de Diabetes Mellitus?**

a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_

**4. Tipo de diabetes mellitus**

a) DM1 \_\_\_\_\_ b) DM2 \_\_\_\_\_ c) Otros \_\_\_\_\_

**5. Tiempo de evolución del diagnóstico de la diabetes** \_\_\_\_\_ años

**6. Tratamiento para la diabetes**

a) Dieta y ejercicio    b) Hipoglicemiante oral    c) Insulina humana  
d) Insulina análoga    e) Insulina Combinada    f) Ninguno

**7. Comorbilidad de la diabetes**

a)HTA    b) IRC    c) Retinopatía diabética    e) Dislipidemias

f) Otros

**8. Fumador**

a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ c) Fumaba \_\_\_\_\_

**9. Alcohol**

a) Si \_\_\_\_\_ b) No \_\_\_\_\_ c) Tomaba \_\_\_\_\_

**10. Realiza ejercicio**

a) Nunca b) 1-2 veces a la semana c) 3-5 veces a la semana  
d) Diario

**11. Hemoglobina glicosilada \_\_\_\_\_%**

**12. Presión sistólica en el tobillo derecho \_\_\_\_\_ mmHg**

**14. Presión sistólica en el tobillo izquierdo \_\_\_\_\_ mmHg**

**15. Presión sistólica en el brazo \_\_\_\_\_ mmHg**

**16. Índice Tobillo-Brazo Derecho \_\_\_\_\_ mmHg**

**17. Índice Tobillo-Brazo izquierdo \_\_\_\_\_ mmHg**

**18. Miembro amputado**

a) Derecho \_\_\_\_\_ b) izquierdo \_\_\_\_\_

**19. Tipo de amputación realizada**

a) 1 orjejo \_\_\_\_\_ b) 2 orjejo \_\_\_\_\_ c) 3 orjejo \_\_\_\_\_  
d) 4 orjejo \_\_\_\_\_ e) transmetatarsiana \_\_\_\_\_ f) De Lisfranc \_\_\_\_\_  
g) De Chopart \_\_\_\_\_ h) De Syme \_\_\_\_\_ i) Infra condílea \_\_\_\_\_  
j) Supracondílea \_\_\_\_\_

## **Consentimiento informado**

Casos de asociación entre el índice tobillo brazo con propuesta quirúrgica de amputación en pacientes ingresados en el área pie diabético, del Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahles INDEN en el periodo enero mayo 2022.

Este documento debe ser leído cuidadosamente a todos los participantes antes de iniciar cualquier procedimiento, de debe permitir hacer preguntas y posterior al mismo deberá ser firmado por el o la participante.

### **¿De qué se trata este estudio?**

Es un estudio en el cual realizaremos índice tobillo-brazo en pacientes con propuesta de amputación, con la finalidad de ver la relación que existe entre el índice tobillo-brazo y el nivel de amputación que se le realice al paciente.

### **¿Existe algún riesgo si participo?**

Si participa, va a llenar una encuesta con preguntas generales sobre usted y sobre la diabetes y se le realizara el índice tobillo-brazo, con la finalidad de alcanzar los objetivos de la investigación. Estos datos serán estrictamente confidenciales. Usaremos las iniciales de sus nombres y numero de récord asignado a cada paciente, información que será guardada en una base de datos segura.

### **¿Existe algún beneficio por participar?**

La realización de esta investigación ayuda a aportar información sobre el grado del índice tobillo-brazo en el paciente ingresado con propuesta de amputación, información que puede ser utilizada para realizar el índice tobillo-brazo al paciente diabético como medida preventiva previo a realizar una amputación como procedimiento definitivo.

## **Participar es voluntario**

Usted no tiene que participar en este estudio. Usted puede elegir no participar y puede optar por dejar de formar parte del mismo en cualquier momento. No será castigado de ninguna manera si usted decide no participar en el estudio o si quiere parar de participar durante el proceso. Tampoco el negarse afectara la atención que recibe en el hospital. De igual manera se apreciará mucho su colaboración con el estudio.

## **Información de contacto**

Si usted tiene duda o pregunta sobre el estudio o si surgiera cualquier problema, favor contactar a:

Sagrario Monero o Alpha Salce

Correo electrónico: ia.90@hotmail.com, dra-monero@hotmail.com

Teléfonos: 809-502-0858, 809-707-1206

Comité de ética UNIBE: 809-689-4111 ext. 1198

Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Firma\_\_\_\_\_



HOJA DE EVALUACIÓN FINAL DE TESIS DE POSTGRADO

Sustenante

---

Dra. Sagrario Monero Sosa

---

Dra. Alpha Kenia Salce Blanco

Asesor Clinico

Asesor Metodológico

---

Ammar Ibrahim

---

Dr. Angel Campusano

Jurado

---

Dra. Juana Paredes

Jurado

---

Dra. Ycelsa Veras

Jurado

AUTORIDADES DE LA ESCUELA DE MEDICINA

---

Jefe de enseñanza  
Dra. Yinnette Read

---

Coordinador  
Dr. Ammar Ibrahim

CALIFICACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_