



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ÁREA DE LA SALUD HUMANA**

**CARRERA DE MEDICINA HUMANA**

**TÍTULO:**

**“UTILIDAD DEL ÍNDICE DEDO-BRAZO E ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE MÉDICO GENERAL**

**AUTOR:**

**Aldo Amed Montaña Salinas**

**DIRECTOR:**

**Dr. Juan Arcenio Cuenca Apolo, Mg. Sc.**

**LOJA - ECUADOR**

**2016**

## CERTIFICACIÓN

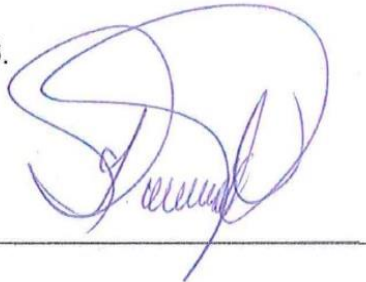
Dr. Juan Arcenio Cuenca Apolo, Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

**CERTIFICA:**

Que el trabajo de investigación sobre: “UTILIDAD DEL ÍNDICE DEDO-BRAZO E ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2” de autoría de Aldo Amed Montaña Salinas, egresado de la Carrera de Medicina Humana, ha sido revisado y asesorado, en todo su proceso, por lo que autorizo su presentación y sustentación pública.

Loja, 4 de Enero del 2016.



Dr. Juan Arcenio Cuenca Apolo, Mg. Sc.


**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, **Aldo Amed Montaña Salinas**, egresado de la carrera de Medicina Humana, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Autor:** Aldo Amed Montaña Salinas

**Firma:**  \_\_\_\_\_

**Cédula de identidad:** 110522652-4

**Lugar y Fecha:** Loja, 27 de Enero de 2016


## **CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, **Aldo Amed Montaña Salinas**, declaro ser el autor de la tesis titulada: **“UTILIDAD DEL ÍNDICE DEDO-BRAZO E ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2”**, como requisito para optar al grado de: **MÉDICO GENERAL**, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para Constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte y siete días de enero del dos mil dieciséis, firma el autor:

Firma:  \_\_\_\_\_

**Autor:** Aldo Amed Montaña Salinas

**Cédula:** 1105226524

**Dirección:** Saraguro (Juan Antonio Montesinos y Honorato Lazo)

**Correo electrónico:** [aamsdance\\_4@hotmail.com](mailto:aamsdance_4@hotmail.com)

**Teléfono:** 07-2200-175

**Celular:** 0993857914

### **DATOS COMPLEMENTARIOS**

**DIRECTOR DE TESIS:** Dr. Juan Arcenio Cuenca Apolo, Esp. Cirugía, Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:**

**Presidente:** Dr. Byron Efrén Serrano Ortega, Esp. Cirugía, Mg. Sc.

**Vocales:** Dr. Cristian Leonardo Valdivieso Álvarez, Esp. Cirugía General

Dra. Angélica María Gordillo Iñiguez, Esp. Medicina interna

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico a mis padres, Flor Salinas y Eudalio Montaña, que con su apoyo incondicional, moral, económico, amoroso y ejemplo, me permitieron cumplir lo que un día empezó como un sueño y que ahora luego de un arduo trabajo se ve realizado, al terminar mi formación como médico.

A mi hermana Carolina, su esposo Julio y mis sobrinos: Jeremy Marcial y César Amed, que han sido una base fundamental para cumplir con esta meta.

A mi familia: abuelos, tíos, primos, que siempre estuvieron presente a pesar de la distancia con sus muestras de cariño y palabras de aliento.

A mis compañeros y amigos con quienes en base al respeto y reciprocidad construimos una gran amistad en este tiempo y que perdurará con el pasar de los años

Además a todas aquellas personas que confiaron en mí, y me apoyaron, a lo largo de este proceso.

***Aldo Amed***

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir esta etapa importante de mi vida para cumplir este sueño llamado Medicina, y poder servir en beneficio de la salud de las personas.

A la Universidad Nacional de Loja, Área de la Salud Humana y Carrera de Medicina, por ser una gran institución donde nos formamos con los conocimientos necesarios para afrontar lo que será nuestra vida profesional con la mayor seguridad y éxito posible, siempre leales a sus principios. A cada uno de mis docentes, que gracias a su calidad y calidez, me brindaron sus enseñanzas haciendo de mí un profesional íntegro en conocimientos y ética, velando por el bienestar del paciente con el mayor de los respetos. Al Doctor Juan Cuenca Apolo, que en calidad de director supo guiarme de la mejor manera en este trabajo investigativo.

A mis Padres, que hicieron todos los esfuerzos y me brindaron su apoyo incondicional. A mi hermana, cuñado y sobrinos, que siempre están ahí presentes en todos mis momentos. A toda mi familia, quienes han estado presente durante todo este proceso, con su apoyo moral y palabras de aliento, en especial a mi tío Benito que junto a su familia me supo acoger en su hogar de la manera más cálida como uno más de ellos, al realizar el año de internado en la ciudad de Machala. A mis amigos con quienes compartimos buenos y malos momentos, apoyándonos de manera incondicional.

Al hospital Isidro Ayora que nos abrió las puertas en nuestros primeros años de formación práctica y como también al Hospital Teófilo Dávila, administrativos, médicos tratantes, médicos residentes y personal de enfermería, por todas sus enseñanzas y experiencias compartidas. A los ex-compañeros internos con quienes convivimos un año lleno de entrega y dedicación por nuestros pacientes, en donde nacieron grandes amistades inolvidables.

Y por último pero no menos importante a cada persona que colaboró en la realización de este trabajo investigativo de la manera más gentil y amable.

***Aldo Amed***

**a. TÍTULO**

**“UTILIDAD DEL ÍNDICE DEDO-BRAZO E ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN LA  
DETECCIÓN TEMPRANA DE ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES  
DIABÉTICOS TIPO 2”**

## **b. RESUMEN**

La diabetes mellitus tipo 2 es una de las enfermedades no transmisibles con mayor prevalencia a nivel mundial ocasionando múltiples complicaciones como la Arteriopatía Periférica, que incrementa el riesgo de padecer claudicación, isquemia y amputación de miembros inferiores. Al ser una patología silente y asintomática, muchas veces se diagnostica tardíamente. Por tal razón se planteó la utilización del índice tobillo-brazo (ITB) e índice dedo-brazo (IDB) para determinar el grado de obstrucción arterial periférico, relación entre estos dos métodos y utilidad para predecir arteriopatía periférica. El estudio fue de tipo no experimental, transversal, descriptivo, correlacional-causal y de campo, realizado en Saraguro con una muestra de 50 participantes, durante mayo del 2014 a Noviembre del 2015. La recolección de información fue mediante el llenado de un formulario de recolección de datos con identificación personal, antecedentes, evaluación clínica, examen físico y la medición de las presiones arteriales sistólicas en el brazo, tobillo y primer dedo del pie para calcular el ITB e IDB. Los resultados fueron 46% de hombres y 54% de mujeres comprendidos entre la edad de 51-80 años, de quienes el 60% de pacientes presentaron un ITB normal (1,3-0,9), el 22% presentó Enfermedad arterial periférica (EAP) leve ( $<0,9-0,7$ ), el 12% EAP moderada ( $<0,7-0,5$ ), el 2% EAP grave ( $<0,5$ ) y el 4% un ITB insinuante de calcificación arterial ( $\geq 1,4$ ). En cuanto al IDB, el 68% de los pacientes presentaron un IDB normal ( $>60$ ) y el 32% fue patológico ( $\leq 60$ ). La relación entre ITB-IDB mostró una correlación lineal positiva (0,39998137) entre las dos variables que desaparece cuando existe calcificación arterial. La utilidad del IDB e ITB para diagnosticar tempranamente Enfermedad Arterial Periférica fueron del 94% y 99% respectivamente.

**Palabras clave:** Arteriopatía periférica, diabetes mellitus tipo 2, índice tobillo-brazo, índice dedo-brazo.



## SUMMARY

Type 2 diabetes mellitus is one of noncommunicable diseases most prevalent worldwide causing multiple complications such as peripheral arterial disease, which increases the risk of claudication, ischemia and lower limb amputation. Being a silent and asymptomatic disease, often diagnosed late. For this reason the use of ankle-brachial index (ABI) was raised and index finger-arm (IDB) to determine the degree of peripheral arterial obstruction, relationship between these two methods and useful for predicting PAD. The study was not experimental type, transversal, descriptive, correlational and causal-field, held in Saraguro with a sample of 50 participants, during May 2014 to November 2015. Data collection was by filling out a form collection of personally identifiable data, history, clinical evaluation, physical examination and measurement of systolic blood pressure in the arm, ankle and big toe to calculate the ITB and IDB. The results were 46% men and 54% of covered women between the age of 51-80 years, 60% of patients who had a normal ABI (1.3 to 0.9), 22% had peripheral arterial disease (EAP) mild ( $<0.9-0.7$ ), 12% EAP moderate ( $<0.7$  to 0.5), 2% EAP severe ( $<0.5$ ) and 4% a suggestive ITB arterial calcification ( $\geq 1,4$ ). As the IDB, 68% of patients had a normal IDB ( $> 60$ ) and 32% was pathological ( $\leq 60$ ). The relationship between ITB-IDB showed a positive linear correlation (0.39998137) between the two variables disappears when there is arterial calcification. The usefulness of the IDB and ITB for early diagnosis of peripheral arterial disease were 94% and 99% respectively.

**Keywords:** Type 2 diabetes mellitus, peripheral arterial disease, ankle-brachial index, toe-brachial index

### **c. INTRODUCCIÓN**

La diabetes mellitus es una de las enfermedades no transmisibles de mayor prevalencia a nivel mundial, según datos de la OMS (Organización Mundial de la Salud) afectando a más de 347 millones de personas. De este grupo, el 90% le corresponde a la diabetes mellitus tipo 2 y de este número 500.000 corresponden a nuestro país. Bajo este contexto la diabetes mellitus tipo 2 es un problema de salud que afecta a nivel nacional y local, ya que se encuentra dentro de las principales causas de morbilidad en el Ecuador y en la Provincia de Loja.

Más aún preocupante a partir de esto es la aparición de complicaciones en estos pacientes que sin duda alguna llevan a la disminución de la calidad de vida y por ende a un peor estado de salud, que sin los cuidados pertinentes pueden poner en peligro su integridad y vida.

De esta manera la Arteriopatía Periférica definida como la afección arterioesclerótica de las extremidades inferiores es una de las principales complicaciones que presentan los diabéticos tipo 2. Según Suárez et al. (2012) “la prevalencia de Arteriopatía periférica en diabetes mellitus 2 es de un 8% en el momento del diagnóstico de la diabetes, y alcanza el 45% tras 20 años de evolución” (p. 18).

Existe una relación directa entre diabetes mellitus y arteriopatía periférica (AP) también conocida como enfermedad arterial periférica (EAP), así lo menciona Suárez et al. (2012):

La presencia de diabetes mellitus se asocia con un incremento de dos a cuatro veces superior de desarrollar Enfermedad Arterial Periférica y entre 3,5 y 8,6 veces de riesgo de claudicación en hombres y mujeres respectivamente, con un mayor riesgo de desarrollar isquemia crítica. La relación diabetes claudicación es tan estrecha como con la cardiopatía isquémica. La asociación de la diabetes con Enfermedad Arterial Periférica no consiste en análisis multivariados que incluyan otros factores de riesgo, pero su severidad y la duración afectan al nivel de riesgo. (p. 24)

Esto se ve corroborado por Rodríguez (2001) “La macroangiopatía o aterosclerosis de las arterias de mediano y gran calibre es actualmente la responsable del 80% de las muertes de los pacientes diabéticos tipo 2; ésta da lugar a la arteriopatía periférica (AP), complicación frecuente en la diabetes mellitus (DM), principalmente en la tipo 2” (p. 800).

El principal problema con la enfermedad arterial periférica es que se trata de una enfermedad silente y asintomática en la mayoría de las personas, por lo que su diagnóstico muchas veces se hace cuando la enfermedad está avanzada. Pande, Perlstein, Beckman y Creager (30-Enero-2012) afirman: “La enfermedad arterial periférica (EAP), una manifestación de la aterosclerosis sistémica, es un factor predictivo importante de eventos cardiovasculares, independientemente de los síntomas. Sin embargo, numerosos estudios indican que la EAP no se diagnostica y no se trata en forma adecuada.” (p. 1)

Esto aumenta el riesgo de desarrollar una de las complicaciones más graves las personas diabéticas en sus extremidades inferiores como es el pie diabético que puede conllevar a su amputación.

La resistencia a la insulina, aun sin criterios analíticos de diabetes, también es un factor de riesgo de Enfermedad Arterial Periférica, que hace aumentar el riesgo en un 40-50%. Este incremento de riesgo se asocia con las alteraciones metabólicas del paciente diabético. La afectación de vasos distales es habitual y, junto con la microangiopatía y neuropatía, condicionan un riesgo de amputación de hasta 10 veces mayor que en pacientes no diabéticos. (Suárez et al., 2012, p. 24)

Considerando este nivel de evidencia, el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica, es de vital importancia para prevenir este tipo de complicaciones que suponen una limitación grande y una disminución considerable en la calidad de vida en un diabético

Consecuentemente con esto, dos de los métodos utilizados para su diagnóstico, por su facilidad de aplicación, buenos resultados, rápida e indolora ha sido el índice tobillo-brazo (ITB) e índice dedo-brazo (IDB), según lo manifiesta Martín (2009) “se demuestra la utilidad del Índice Dedo-Brazo, el Índice Tobillo-

Brazo y la Presión Arterial del dedo a la hora de predecir el mayor riesgo de aparición de un evento vascular en las extremidades inferiores en el paciente con diabetes” (p. 408).

Este trabajo tiene relevancia ya que se trata de una patología poco investigada en el medio sanitario local, puesto que no se conocen datos estadísticos específicos de esta patología en grupo de personas que tienen un riesgo alto de desarrollarla como son los diabéticos tipo 2, por tanto se convierte en un tema de interés y de actualidad. Esta problemática reviste su mayor importancia en que al trabajar con estos dos métodos diagnósticos, nos permitirá la detección y predicción oportuna de la enfermedad arterial periférica. De esta manera estamos realizando una las acciones más valiosas y fundamentales de la medicina, como es la prevención de enfermedades y de sus complicaciones, ya que la información recolectada a los participantes podrá ser utilizada por ellos y su médico tratante para realizar intervenciones a nivel de educación para disminuir el riesgo de aparición y tratamiento, mejorando significativamente la calidad de vida de estas personas y de sus familias.

A la vez es importante mencionar que realizar el índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo al ser pruebas de muy bajo costo, rápidas, indoloras, con una alta sensibilidad y especificidad que se compara con métodos costosos y en ocasiones de difícil acceso estamos contribuyendo en la disminución de gastos para el paciente y el Estado. Su aplicación no requiere de un centro especializado, pudiéndolo hacer en un consultorio médico o en centros atención primaria durante la exploración normal del paciente. Otro factor importante a considerar es que su aplicación no solo se centra en pacientes diabéticos sino que esta se puede realizar a cualquier paciente con factores de riesgo para desarrollar arteriopatía periférica como hipertensos, personas de edad avanzada, entre otros.

La presente investigación denominada: “utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en la detección temprana de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2”, tuvo como objetivo general: Analizar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en la detección temprana de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2”. Y como objetivos específicos:

Establecer el grado de obstrucción arterial periférica de acuerdo a los parámetros establecidos, por medio de la cuantificación del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2; Determinar la relación entre el índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en la predicción de enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, realizando el coeficiente de correlación lineal entre los dos métodos diagnósticos; Evaluar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo, para predecir el riesgo de aparición de un evento vascular en las extremidades inferiores en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, a través de la aplicación de métodos estadísticos de regresión.

## **d. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **1. Diabetes Mellitus Tipo 2**

#### **1.1. Definición.**

La diabetes mellitus tiene su origen etimológico en los términos griegos y latinos, señalando que el término diabetes procede del griego diabétes, que a su vez deriva del verbo diabaíno formado a partir del prefijo dia (a través de), y báino (andar). La palabra mellitus del latín mel (miel) se agregó en 1675 por Thomas Willis cuando notó que la orina de un paciente diabético tenía sabor dulce.

La diabetes mellitus se define como un “desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiperglucemia crónica con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas y que resulta de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina” (Asociación Latinoamericana de Diabetes [ALAD], 2013, p. 28).

La DM2 se presenta en personas con grados variables de resistencia a la insulina pero se requiere también que exista una deficiencia en la producción de insulina que puede o no ser predominante. Ambos fenómenos deben estar presentes en algún momento para que se eleve la glucemia. Aunque no existen marcadores clínicos que indiquen con precisión cuál de los dos defectos primarios predomina en cada paciente, el exceso de peso sugiere la presencia de resistencia a la insulina mientras que la pérdida de peso sugiere una reducción progresiva en la producción de la hormona. Aunque este tipo de diabetes se presenta principalmente en el adulto, su frecuencia está aumentando en niños y adolescentes obesos. (p. 25)

#### **1.2. Epidemiología.**

##### ***Carga Mundial.***

*Prevalencia.* Se estima que padecen diabetes cerca de "382 millones de personas en el mundo, o el 8,3% de los adultos. Cerca del 80% vive en países de ingresos medios y bajos. Si siguen estas tendencias, para el año 2035 unos 592 millones de personas" (Federación Internacional de Diabetes [FID], 2013, pág.

34). Esto significa que cada 10 adultos, uno presentará diabetes, equivalente a tres casos nuevos cada 10 segundos, es decir, casi 10 millones por año.

*Distribución por edades.* Casi la mitad de todos los adultos con diabetes tienen entre 40 y 59 años de edad. Más del 80% de los 184 millones de personas con diabetes de este grupo de edad vive en países de ingresos medios y bajos. Este grupo de edad seguirá incluyendo el mayor número de personas con diabetes en los próximos años. En 2035, se espera que este número aumente a 264 millones. Y también, más del 86% vivirá en países de ingresos medios y bajos. (Federación Internacional de Diabetes [FID], 2013, pág. 34)

*Distribución por sexos.* De acuerdo al género a nivel mundial existen 198 millones de hombres con diabetes frente a 184 millones de mujeres en el año 2013 y se espera que esta cifra aumente a 305 millones de hombres y 288 millones de mujeres para el 2035 (FID, 2013).

*Distribución urbana/rural.* Hay más personas con diabetes viviendo en zonas urbanas (246 millones) que en zonas rurales (136 millones), aunque las cifras de las zonas rurales aumentan. En los países de ingresos medios y bajos, el número de personas con diabetes en el área urbana es de 181 millones, mientras que 122 millones viven en zonas rurales. Para 2035 se espera que la diferencia aumente con 347 millones de personas en zonas urbanas y 145 millones en zonas rurales. (Federación Internacional de Diabetes [FID], 2013, p. 34)

*Diabetes no diagnosticada.* La FID (2013) estima que: “a nivel mundial unos 175 millones de personas, o cerca de la mitad de todas las personas con diabetes, no son conscientes de ello. La mayoría de estos casos son de diabetes tipo 2” (p, 38). Entre más pronto a una persona se diagnostique e inicie su tratamiento, más posibilidades tiene de prevenir complicaciones, siendo urgente la necesidad de diagnosticar y prestar atención adecuada a las personas con diabetes.

#### *Carga de la mortalidad.*

Aproximadamente 5,1 millones de personas de entre 20 y 79 años murieron a causa de la diabetes en 2013, lo que representa el 8,4 % de la

mortalidad por todas las causas a nivel mundial entre las personas de este grupo de edad. El número estimado de muertes es similar en magnitud a las muertes combinadas de varias enfermedades infecciosas que son prioridades importantes de salud pública, y equivale a una muerte cada seis segundos. (Federación Internacional de Diabetes [FID], 2013, p. 46)

*Gasto sanitario mundial.* “El gasto sanitario mundial para tratar la diabetes y prevenir complicaciones totalizó al menos 548.000 millones de USD en 2013. Para 2035, se prevé que este número supere los 627.000 millones de USD” (Federación Internacional de Diabetes [FID], 2013, p. 48). En 2013 se gastaron un promedio estimado de 1.437 USD por persona con diabetes a nivel mundial en el tratamiento y control de la enfermedad.

El gasto sanitario debido a la diabetes no se distribuye uniformemente por edades y sexos. La FID (2013) menciona: “Las estimaciones muestran que el 75% del gasto sanitario mundial por la diabetes en el año 2013 fue para las personas de entre 50 y 79 años de edad” (p. 48).

### ***Miradas regionales.***

Con más de 138 millones de personas afectadas, el Pacífico Occidental tiene más personas con diabetes que cualquier otra región. En el otro extremo del ranking regional de la diabetes, la población con diabetes de África es actualmente la más pequeña entre todas las regiones. El rápido desarrollo ha conducido a una epidemia de la diabetes de rápido crecimiento en el Sudeste Asiático, lo que representa cerca de una quinta parte del total de casos en todo el mundo. Del mismo modo, la riqueza y el desarrollo en Oriente Medio y Norte de África han conducido a una gran proporción de diabetes, y uno de cada diez adultos de la región tiene la enfermedad. (Federación Internacional de Diabetes [FID], 2013, p. 14)



### ***América Central y del Sur.***

*Prevalencia.* En nuestra Región la situación no cambia presentando un gran porcentaje de personas con diabetes. La FID (2013) estima que “24,1 millones de personas, o el 8% de la población adulta, tienen diabetes. Para 2035, se espera que la cifra aumente en casi un 60% hasta unos 38,5 millones de personas” (p. 64).

*Mortalidad.* En 2013, la FID (2013) refiere que murieron 226.000 adultos por diabetes, el 11,6% de todas las muertes en la Región, de esto, el 56% ocurrieron en personas mayores de 60 años, y más en hombres (121.000) que en mujeres (105.000).

*El gasto sanitario.* “El gasto sanitario en diabetes de la Región se estima en 26.200 millones de USD, representando el 4,8% del total mundial. Este gasto se incrementará hasta los 34.800 millones de USD en 2035” (Federación Internacional de Diabetes [FID], 2013, p. 64).

### ***Ecuador.***

*Prevalencia de diabetes en la población 10 a 59 años a escala nacional.* En nuestro país la realidad no es diferente, la diabetes es una enfermedad que afecta a gran cantidad de personas. En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición-Ecuador (ENSANUT-ECU) realizada en el 2012 para la población ecuatoriana de 10 a 59 años, se observan un alta prevalencia de diabetes mellitus tipo 2.

La prevalencia de diabetes, definida a partir de una glicemia  $\geq 126$  mg/dl es de 2,7%, 2.6% en hombres y 2.8% en mujeres. Para el grupo de 30 a 59 años es 4.1%. La descripción de la prevalencia por decenios muestra que en la población de 10 a 19 años es 0.2%, mientras que para el quinto decenio de la vida es 10.3%. La prevalencia de diabetes para población ecuatoriana, tanto si se considera el grupo de 10 a 59 años como el de 30 a 59 años, se ubicaría en el grupo de prevalencia moderada (entre 3 a 10%). (Freire, et al., 2014, p. 647)

Prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años a escala nacional, por edad y sexo

	Grupo de edad	No diabetes (glucemia < 126 mg/dl)			Sí diabetes (glucemia ≥ 126 mg/dl)			n Total
		n	%	IC <sub>95%</sub>	n	%	IC <sub>95%</sub>	
<b>Total</b>	10 a 19	5152	99.8	99.3 - 99.9	8	0.2	0.1 - 0.7	5160
	20 a 29	3636	99.5	99.1 - 99.8	17	0.5	0.2 - 0.9	3653
	30 a 39	3657	98.1	97.3 - 98.7	64	1.9	1.3 - 2.7	3721
	40 a 49	2527	94.6	93.1 - 95.8	108	5.4	4.2 - 6.9	2635
	50 a 59	680	89.7	85.4 - 92.8	67	10.3	7.2 - 14.6	747
	<b>Total</b>	<b>15652</b>	<b>97.3</b>	<b>96.7 - 97.8</b>	<b>264</b>	<b>2.7</b>	<b>2.2 - 3.3</b>	<b>15916</b>
<b>Femenino</b>	10 a 19	2668	99.5	98.3 - 99.9	5	0.5	0.1 - 1.7	2673
	20 a 29	2521	99.5	98.7 - 99.8	9	0.5	0.2 - 1.3	2530
	30 a 39	2563	98.4	97.6 - 99.0	45	1.6	1.0 - 2.4	2608
	40 a 49	1751	94.8	92.8 - 96.3	66	5.2	3.7 - 7.2	1817
	50 a 59	395	89.8	85.0 - 93.2	44	10.2	6.8 - 15	439
	<b>Total</b>	<b>9898</b>	<b>97.2</b>	<b>96.5 - 97.8</b>	<b>169</b>	<b>2.8</b>	<b>2.2 - 3.5</b>	<b>10067</b>
<b>Masculino</b>	10 a 19	2484	99.9	99.8 - 100.0	3	0.1	0.0 - 0.2	2487
	20 a 29	1115	99.6	98.9 - 99.8	8	0.4	0.2 - 1.1	1123
	30 a 39	1094	97.8	96.2 - 98.7	19	2.2	1.3 - 3.8	1113
	40 a 49	776	94.4	91.8 - 96.2	42	5.6	3.8 - 8.2	818
	50 a 59	285	89.5	80.9 - 94.5	23	10.5	5.5 - 19.1	308
	<b>Total</b>	<b>5754</b>	<b>97.4</b>	<b>96.4 - 98.2</b>	<b>95</b>	<b>2.6</b>	<b>1.8 - 3.6</b>	<b>5849</b>

Fuente: ENSANUT-EQU 2012. MSP/INEC.  
Elaboración: Froire WB. et al.

### 1.3. Factores de Riesgo.

En la actualidad después de varias revisiones por los Comités de Expertos y en la necesidad de identificar en la población aquellos individuos que están en mayor riesgo de desarrollo de DM2, se han establecido los siguientes factores, los cuales se clasifican en modificables y no modificables.

#### **No modificables.**

*Raza e historia familiar.* La diabetes mellitus tipo 2 se acompaña de una gran predisposición genética. “Aquellos individuos con un padre diabético tienen un 40% de posibilidad de desarrollar la enfermedad, si ambos padres son diabéticos el riesgo se eleva a un 70%. Hay una concordancia del 70% en gemelos idénticos” (Palacios, Durán, y Obregón, 2012).

Existen grupos étnicos que tienen mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, así lo afirma Palacios, et al. (2012) al manifestar que los grupos indígenas en Norte América, islas del Pacífico y Australia, la prevalencia alcanza hasta un 20 a 30%, mientras que en el África sólo llega a ser alrededor de un 3,1%.

*Edad y sexo.* A medida que avanzamos en edad aumenta el riesgo de DM2, sin embargo en los últimos años se ha visto una disminución en la edad de aparición en adultos jóvenes y adolescentes. “Es inferior al 10% en personas menores de 60 años y entre el 10%-20% entre los 60-79 años de edad. Existe

una mayor prevalencia en varones entre 30 y 69 años y en las mujeres mayores de 70 años” (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2, 2008, p. 40).

*Historia de diabetes gestacional y síndrome de ovarios poliquísticos (SOP).* Las mujeres con antecedentes de diabetes gestacional tienen un mayor riesgo de diabetes mellitus tipo 2. “Por lo tanto deben ser controladas adecuadamente para prevenir la aparición de la enfermedad. En el SOP con franca resistencia insulínica, asociada a obesidad, hay mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2” (Palacios, et al., 2012).

### **Factores modificables.**

*Obesidad.* Constituyen uno de los factores más importantes para el desarrollo de esta enfermedad. El Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2, (2008) determina que en un estudio de cohorte realizado en mujeres, concluyó que el factor de riesgo más importante para la DM 2 era el índice de masa corporal (IMC) elevado. En los hombres se concluyó que los hombres con un IMC >35 tenían un Riesgo Relativo de 42,1.

*Sedentarismo.* El sedentarismo constituye un factor a considerar en el desarrollo de la diabetes, ya que la inactividad aumenta el riesgo de padecerla. “La actividad física moderada reduce la incidencia de nuevos casos de DM 2” (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2, 2008, p. 43).

*Factores dietéticos.* Según el Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2 (2008) una dieta con un alto consumo de carne roja, carne procesada, productos lácteos grasos, dulces y postres se asoció con un incremento del riesgo de diabetes independientemente del IMC, la actividad física, la edad o la historia familiar.

*Tabaco.* Un estudio de cohorte evaluó la asociación entre el tabaco y el riesgo de DM 2. Tras un seguimiento de 21 años concluyó que fumar menos de 20 cigarrillos por día incrementa un 30% el riesgo de presentar DM 2 y fumar más de 20 cigarrillos diarios lo incrementa un 65%. (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2, 2008, p. 43)

*Ambiente intrauterino.* Palacios, et al., (2012) menciona que se ha determinado que sujetos con bajo peso al nacer así como aquellos cuyas madres presentaron diabetes gestacional tienen un riesgo aumentado de padecer diabetes mellitus tipo 2.

*Inflamación.* Los estados inflamatorios que acompañan a la obesidad visceral que incluyen elevación de varios marcadores séricos entre los cuales se encuentran: la proteína C reactiva ultrasensible (PCRus), inhibidor del activador del plasminógeno tipo 1 (PAI-1), interleuquinas, moléculas de adhesión, factor de von Willebrand (vWF), resistina, E-selectina, pueden predisponer al desarrollo no sólo de enfermedad cardiovascular sino también de DM2. (Palacios, et al., 2012).

#### **1.4. Etapas de la diabetes mellitus.**

La diabetes mellitus se entiende como un proceso de etiologías variadas que comparten manifestaciones clínicas comunes. La posibilidad de identificar la etapa en la que se encuentra la persona facilita las estrategias de manejo. Estas etapas se manifiestan a continuación.

***Normoglucemia.*** “Cuando los niveles de glucemia son normales pero los procesos fisiopatológicos que conducen a diabetes mellitus ya han comenzado e inclusive pueden ser reconocidos en algunos casos” (Asociación Latinoamericana de Diabetes [ALAD], 2013, p. 26).

***Hiperglucemia.*** Según la ALAD (2013) la hiperglucemia se manifiesta cuando los niveles de glucemia superan el límite normal. Esta etapa se subdivide en:

- Regulación alterada de la glucosa
- Diabetes mellitus, que a su vez se subdivide en:
  - DM no insulino-requiriente
  - DM insulino-requiriente para lograr control metabólico
  - DM insulino-requiriente para sobrevivir

Una vez identificada la etapa, la persona puede o no progresar a la siguiente o aun retroceder a la anterior.



músculo, hígado y grasa) y es consecuencia de una combinación de susceptibilidad genética y obesidad. La resistencia es relativa, porque los niveles supranormales de insulina circulante normalizarán la glucemia plasmática. (Longo, et al., 2012, p. 2281).

El resultado de esta resistencia altera la utilización de glucosa por los tejidos sensibles a insulina y aumenta la producción hepática de glucosa, contribuyendo a la hiperglucemia de la diabetes. El aumento de la producción hepática de glucosa es causa predominantemente de los elevados niveles de glucosa plasmática en ayunas, mientras que el decremento de la utilización periférica de glucosa produce hiperglucemia posprandial.

Los niveles de receptor de insulina y de actividad de cinasa de tirosina están disminuidos, secundarias a la hiperinsulinemia. Otras anomalías comprenden la acumulación de líquido dentro de miocitos de fibra estriada que puede disminuir la fosforilación oxidativa mitocondrial y aminorar la producción de ATP mitocondrial estimulada por insulina (Longo, et al., 2012).

La mayor producción de ácidos grasos libres y de algunas adipocinas puede causar resistencia a la insulina en músculos de fibra estriada y en el hígado. “Los productos de los adipocitos y las adipocinas también generan un estado inflamatorio y ello podría explicar por qué aumentan los niveles de marcadores de inflamación como IL-6 y la proteína C reactiva en la DM de tipo 2” (Longo, et al., 2012, p. 2281).

*Trastorno de la secreción de insulina.* En la diabetes mellitus tipo 2, la secreción de insulina aumenta inicialmente en respuesta a la insulinoresistencia. Al principio el defecto de la secreción de insulina es leve y afecta de manera selectiva la secreción de insulina estimulada por glucosa. Finalmente, el defecto de la secreción de insulina avanza a un estado visiblemente inadecuado.

Se supone que un segundo defecto de origen genético superpuesto a la resistencia a insulina lleva al fracaso de las células beta. Long, et al. (2012) menciona que: “El polipéptido amiloide de los islotes, o amilina, es cosecretado

por la célula beta y probablemente forma el depósito de fibrillas amiloides que se encuentra en los islotes de diabéticos de tipo 2 de larga evolución” (p. 2281).

La hiperglucemia crónica altera de manera paradójica la función de los islotes ("toxicosis por glucosa"), llevando a un empeoramiento de la hiperglucemia y la elevación de los valores de ácidos grasos libres ("lipotoxicosis") también empeora el funcionamiento de los islotes (Longo, et al., 2012).

*Aumento de la producción hepática de glucosa.* En la diabetes mellitus tipo 2, la resistencia hepática a la insulina refleja la incapacidad de la hiperinsulinemia de suprimir la gluconeogénesis, lo que produce hiperglucemia en ayunas y disminución del almacenamiento de glucosa en el hígado en el periodo posprandial. “El aumento de la producción hepática de glucosa ocurre en una fase temprana de la evolución de la diabetes, aunque probablemente es posterior al inicio de las alteraciones de la secreción insulínica y a la resistencia a la en el músculo esquelético” (Longo, et al., 2012, p. 2281).

### ***DM tipo 2 no asociada a obesidad.***

*Diabetes mellitus del adulto de inicio juvenil.* Si bien las formas comunes de diabetes mellitus tipo 2 tienen una herencia poligénica, existe una clase específica con herencia monogénica que representa un 2%-5% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. “Este subtipo, denominado MODY (*mature onset diabetes of Young*), se caracteriza por su inicio temprano, su herencia autosómica dominante y por presentar una secreción defectuosa de insulina” (Farreras, Rozman, 2012, p. 1764).

*Diabetes mellitus asociada a mutaciones en el gen de la insulina.* Es una causa rara de diabetes mellitus, con “herencia autosómica dominante, probablemente letal en la forma homocigota dado que todos los pacientes identificados son heterocigotos. Las manifestaciones clínicas son leves, ya que conservan un alelo normal del gen insulínico” (Farreras, Rozman, 2012, p. 1764).

*Diabetes mellitus asociada a mutaciones en el gen del receptor insulínico.* “Se han identificado un total de 35 mutaciones de este gen. En conjunto, las

mutaciones en el receptor insulínico solo suponen un 0,1% del total de los casos de DM” (Farreras, Rozman, 2012, p. 1764).

### **1.6. Diagnóstico.**

Para el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, la Asociación Americana de Diabetes (ADA, 2014), considera los siguientes criterios:

- **A1C >6.5%.** La prueba se debe realizar en un laboratorio que utilice un método estandarizado según el National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP), certificado y estandarizado para el Diabetes Control and Complications Trial.
- **Glucemia en ayunas (GA)  $\geq 126$  mg/dl (7 mmol/L).** El ayuno se define como la no ingesta calórica durante por lo menos 8 horas.
- **Glucemia 2 horas posprandial (GP)  $\geq 200$  mg/dl (11.1 mmol/L) durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG).** La prueba debe ser realizada con las indicaciones de la OMS, con una carga de hidratos de carbono equivalente a 75 g glucosa anhidra disuelta en agua.
- **Glucemia al azar  $\geq 200$  mg/dL (11.1 mmol/L)** en un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia.
- En ausencia de hiperglucemia inequívoca, el resultado debe ser confirmado por repetición de la prueba.

***Categorías de riesgo elevado para el desarrollo de diabetes.*** Desde 1997 se identifican dos grupos de población en los que los niveles de glucemia no cumplen criterios de Diabetes Mellitus, pero tampoco pueden ser considerados normales. Se trata de individuos con glucemia basal alterada (GBA) o con intolerancia a la glucosa (ITG), y para ambos se usa el término prediabetes.



---

## Categorías de riesgo elevado para el desarrollo de diabetes

**Glucemia basal alterada: glucemia plasmática en ayunas 100-125 mg/dl**

**Intolerancia a la glucosa: glucemia plasmática tras tolerancia oral a la glucosa 140-199 mg/dl**

**Hemoglobina glucosilada 5,7-6,4 %**

**Fuente: (American Diabetes Association, 2014)**

***Cribado de diabetes en pacientes asintomáticos.*** La ADA (2014) recomienda realizar el cribado en pacientes asintomáticos que presenten las siguientes características:

- El cribado debe realizarse en sujetos asintomáticos, de cualquier edad, con índice de masa corporal (IMC)  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> y con uno o más factores de riesgo asociados para el desarrollo de DM. En personas sin estos factores de riesgo, se comenzará el cribado a los 45 años.
- Si el test es normal, se repetirá al menos cada tres años.
- Para el cribado de diabetes mellitus, son apropiadas cualquiera de las tres determinaciones: HbA1c, glucemia en ayunas o glucemia a las dos horas del test de sobrecarga oral con 75 g de glucosa.
- Si se detecta prediabetes, hay que valorar y tratar, si fuera necesario, otros factores de riesgo cardiovascular.

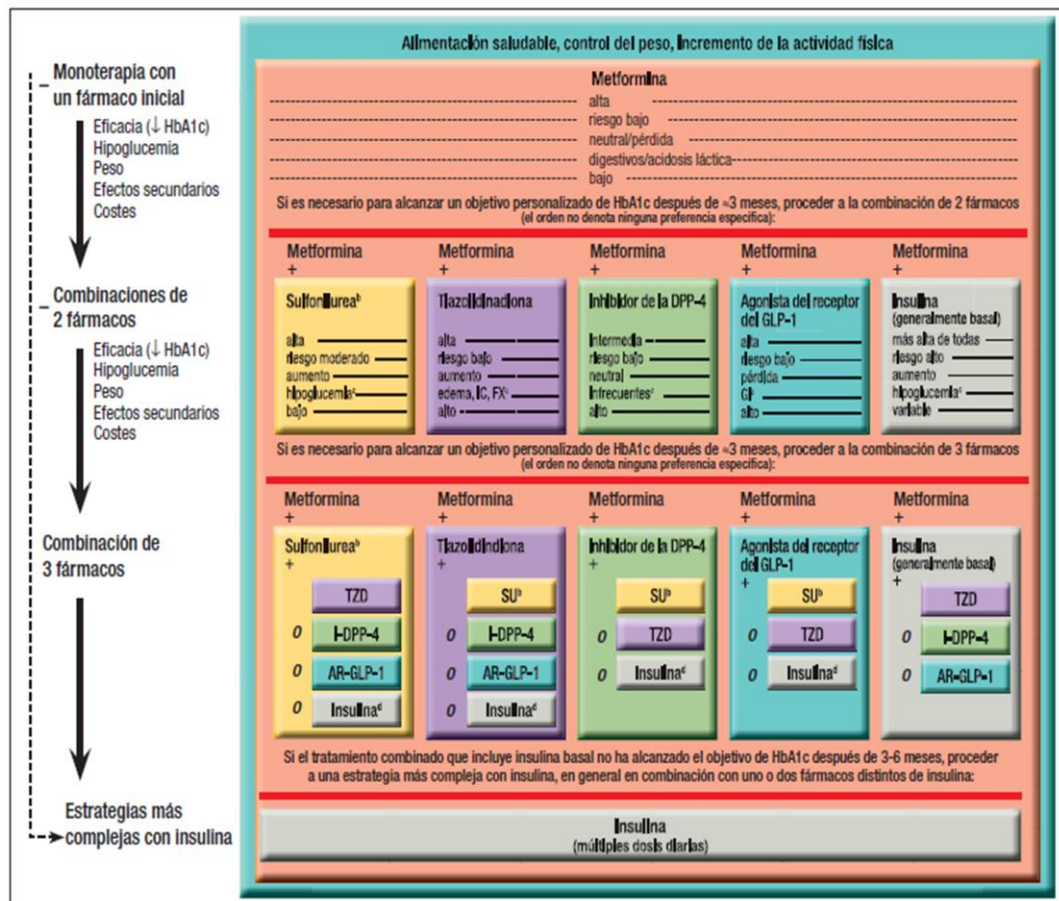
### **1.7. Tratamiento.**

En cuanto se refiere al tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 la ADA (2014), plantea los siguientes lineamientos al momento de instaurar el tratamiento:

- Si no existe contra indicación y es tolerada, la metformina es el tratamiento de elección inicial para el tratamiento de la diabetes tipo 2.
- En la diabetes tipo 2 de diagnóstico reciente, los pacientes con síntomas marcados y/o glucemias o A1C elevadas, considerar hacer tratamiento con insulina desde el principio, con o sin agentes adicionales.

- Si la monoterapia con agente no insulínico a las dosis máximas toleradas no alcanzan o mantiene la meta de A1C en un tiempo de 3 meses, añade un segundo agente oral, un agonista del receptor GLP-1 ó insulina.
- Para la elección del fármaco se recomienda un enfoque centrado en el paciente, considerar la eficacia, el costo, los efectos adversos, efectos sobre el peso, las comorbilidades, el riesgo de hipoglucemia y las preferencias del paciente.
- Debido a la naturaleza progresiva de la diabetes tipo 2, la terapia con insulina eventualmente en el tiempo es la terapia final para muchos pacientes con diabetes tipo 2.

Algoritmo de tratamiento de la Diabetes mellitus tipo 2 de la ADA/EASD



Fuente: (Mediavilla, 2014)

## **2. Enfermedad arterial periférica.**

### **2.1. Definición.**

La enfermedad arterial periférica (EAP), también conocida como arteriopatía periférica (AP), se define como una afectación oclusiva de las arterias de las extremidades inferiores, principalmente secundaria a aterosclerosis y que forma parte de una arteriopatía sistémica. Es una patología infradiagnosticada, ya que solo el 25% de los pacientes presenta síntomas, cuando aparece clínica, la obstrucción arterial es mayor del 70% (Escobar, García, Redondo, 2014).

Afecta la aorta abdominal y sus ramas terminales, caracterizándose por estenosis u obstrucción de la luz arterial debido a placas de ateroma que originadas en la íntima, proliferan hacia la luz arterial provocando cambios hemodinámicos a nivel del flujo sanguíneo arterial que se traducen en disminución de la presión de perfusión y dan lugar a isquemia de los tejidos que en consecuencia provocan un flujo sanguíneo insuficiente para cubrir las necesidades metabólicas del tejido en reposo o sometido a esfuerzo (Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, 2009).

### **2.2. Epidemiología.**

El mejor método para determinar la prevalencia de EAP es la realización del índice tobillo/brazo (ITB). El diagnóstico de EAP se realiza cuando el valor del ITB es inferior a 0,9 (Suárez, et al., 2012).

El número de personas con la enfermedad arterial periférica (EAP), aumentó casi un 24 por ciento durante los últimos diez años, pasando de 164 millones a 202 millones en todo el mundo. Un nuevo análisis desde 2000 hasta 2010 descubrió que aunque las tasas de la EAP están aumentando en todas las partes del mundo, el 70 por ciento (140 millones) de los que la padecen viven en países de ingresos bajos o medios, principalmente en el sureste de Asia (54 millones) y las regiones del oeste del Pacífico (46 millones) (Preidt, 2013).

El análisis de los estudios publicados sobre la EAP también reveló que la cantidad de personas que padecían de la enfermedad aumentó casi un 29 por ciento en los países de bajos ingresos y un 13 por ciento en los países de ingresos altos, sobre todo en Europa, donde se produjeron 40.5 millones de casos en 2010. Hubo un aumento de más del 35 por ciento en los casos de personas mayores de 80 años, y la EAP afecta en la actualidad a 1 de cada 10 personas de

70 años y a 1 de cada 6 personas mayores de 80. Las tasas de la enfermedad son mayores en los hombres de los países de ingresos altos que en los hombres de los países de ingresos medianos, y podría ser más común en las mujeres que en los hombres en los países de ingresos bajos y medianos (Preidt, 2013).

En una revisión sobre etnicidad y EAP, se ha visto que los afroamericanos son los que mayor prevalencia tienen con respecto a otros grupos étnicos. Los blancos americanos tienen una prevalencia ligeramente superior a los hispanos. Los chinos americanos tienen la menor prevalencia, mientras que los que viven en China poseen una prevalencia mucho mayor. La prevalencia de EAP en población caucásica europea (10-19%) es superior a los caucásicos americanos (3-13%) (Suárez, et al., 2012).

### ***Diabetes mellitus tipo 2 y arteriopatía periférica.***

La prevalencia de EAP estimada por ITB se conoce mejor en pacientes diabéticos, estimándose en un 8% en el momento del diagnóstico de la diabetes, y alcanza el 45% tras 20 años de evolución según Orchard, *et al.* El Fremantle Diabetes Study evaluó la incidencia de EAP y su valor pronóstico en sujetos con diabetes tipo 2. Se observó que la prevalencia de EAP era del 13,6% y, la incidencia, del 3,7% por año durante el seguimiento. El PROactive Study encontró que el 32,1% de los sujetos diabéticos tenían EAP (valorada mediante una escala de síntomas e ITB < 0,9). (Suárez, et al., 2012, p.18-19)

## **2.3. Factores de riesgo.**

### **Sexo.**

Según Suárez et al. (2012) la prevalencia de la EAP, tanto sintomática como asintomática, es mayor en los hombres que en las mujeres, sobre todo en población joven, ya que en edades más avanzadas se va reduciendo esta diferencia hasta casi igualarse. Además, la prevalencia en los hombres es mayor en los grados de afectación más grave, como la isquemia crítica.

### **Edad.**

Es el principal marcador de riesgo de EAP. La incidencia y la prevalencia aumentan de forma alarmante con la edad de la población, de tal manera que la

prevalencia es cercana al 2,5% en la franja de edad de 50-59 años y asciende hasta el 14,5% en mayores de 70 años (Tendera, et al., 2012).

### ***Dislipidemia.***

Existe un incremento del riesgo de desarrollar EAP asociado con alteraciones del metabolismo lipídico. En el estudio NHANES, más del 60% de pacientes con EAP tenía hipercolesterolemia, mientras que, en el estudio PARTNERS, la prevalencia de hiperlipemia en pacientes con EAP fue del 77%. En el estudio Framingham se encontró que niveles de colesterol total por encima de 270 mg/dl se asociaban al doble de incidencia de claudicación. En el estudio PHS la relación colesterol total/colesterol HDL era el mejor predictor para el desarrollo de EAP. (Suárez, et al., 2012, p.25)

### ***Tabaquismo.***

Más del 80% de los pacientes con EAP son o han sido fumadores. El tabaco aumenta el riesgo de esta enfermedad en 2-6 veces. Este incremento de riesgo es dependiente de la dosis, y se incrementa en función del número de cigarrillos consumidos por día y en función del número de años de hábito tabáquico. La EAP aparece con una década de adelanto en fumadores frente a no fumadores. (Suárez, et al., 2012)

### ***Hipertensión arterial.***

Se ha demostrado la relación de hipertensión arterial y EAP en estudios epidemiológicos. Según Suárez et al. (2012) “El 5% de los pacientes recién diagnosticados de hipertensión arterial presentaban EAP, mientras que el 55% con EAP eran hipertensos. En el estudio Framingham, los hipertensos tenían 2,5-4 veces más riesgo de claudicación que los normotensos” (p. 24-25).

### ***Diabetes Mellitus.***

Existe una relación directa entre diabetes mellitus y EAP, incrementando de dos a cuatro veces superior el riesgo de desarrollar EAP y entre 3,5-8,6 veces de riesgo de claudicación en hombres y mujeres respectivamente. La diabetes es un factor de riesgo no sólo cualitativo, sino también

cuantitativo, ya que por cada aumento del 1% de hemoglobina glucosilada se incrementa el riesgo de EAP en un 25%. (Suárez, et al., 2012, p. 24)

#### **2.4. Fisiopatología.**

Desde el punto de vista fisiopatológico, la isquemia de los miembros inferiores puede clasificarse en funcional y crítica. La isquemia funcional ocurre cuando el flujo sanguíneo es normal en reposo pero insuficiente durante el ejercicio, manifestándose clínicamente como claudicación intermitente. La isquemia crítica se produce cuando la reducción del flujo sanguíneo ocasiona un déficit de perfusión en reposo y se define por la presencia de dolor en reposo o lesiones tróficas en la extremidad. En estas circunstancias, el diagnóstico preciso es fundamental, ya que hay un claro riesgo de pérdida de extremidad si no se restablece un flujo sanguíneo adecuado, mediante cirugía o tratamiento endovascular. Diferenciar ambos conceptos es importante para establecer la indicación terapéutica y el pronóstico de los pacientes con EAP (Serrano y Martín, 2007).

El grado de afectación clínica dependerá de dos factores: la evolución cronológica del proceso (agudo o crónico), la localización y la extensión de la enfermedad (afectación de uno o varios sectores).

***Evolución cronológica.*** La insuficiencia arterial se basa en la presencia de estenosis arteriales que progresan en su historia natural hasta provocar una oclusión arterial completa. Ello se traduce en un mayor o menor grado de desarrollo de las vías colaterales de suplencia. Cuando el desajuste entre las necesidades de los tejidos periféricos y el aporte de sangre se produce de manera más o menos abrupta (placa de alto riesgo), estaremos ante un cuadro de isquemia aguda de origen trombótico. Se han podido detectar diferencias en el comportamiento de la placa ateromatosa en relación con la localización anatómica. Las placas de alto riesgo de las arterias de las extremidades inferiores son muy estenóticas y fibrosas. Dicha estenosis, asociada con un estado de hipercoagulabilidad, contribuye de manera decisiva al desarrollo de eventos agudos. Este tipo de placas contrasta claramente con las lesiones presentes en las arterias coronarias, que con frecuencia están compuestas por un gran núcleo

lipídico extracelular y un gran número de células espumosas, recubierto por una fina cubierta fibrosa susceptible de rotura. En esta situación, la vulnerabilidad de la placa en los puntos más frágil es la causa de los eventos agudos (Serrano y Martín, 2007).

Cuando se produce la rotura de la placa, tiene lugar una trombosis que oblitera la luz vascular, desencadenando los cuadros agudos. Debido a que, con frecuencia, antes de la rotura de la placa se ha neoforado circulación colateral, la clínica de la isquemia aguda es mejor tolerada que la que acontece cuando el cuadro de base de la isquemia aguda es de origen embólico (Serrano y Martín, 2007).

**Extensión de la enfermedad.** Serrano y Martín (2007) mencionan que la manifestación clínica de la EAP dependerá de manera decisiva del número de territorios afectados, siendo frecuente que sujetos con una vida sedentaria y afectación arterial en una única zona estén asintomáticos mientras que los individuos que presentan una enfermedad en varias localizaciones presentan con frecuencia isquemia crítica.

***Correlación fisiopatológica-evolución de la enfermedad.***

En la mayoría de las ocasiones, la evolución clínica de la EAP es bastante estable debido al desarrollo de circulación colateral, a la adaptación metabólica de las masas musculares implicadas y al uso, muchas veces inconsciente, de grupos musculares no isquémicos. Se estima que sólo un 25% de los pacientes con claudicación experimentará un empeoramiento y evolucionará hacia la isquemia crítica, lo que suele ocurrir con más frecuencia después del primer año de diagnóstico. (Serrano y Martín, 2007, p.972)

***Etiopatogenia angiopatía diabética.*** “En el ámbito vascular la hiperglucemia mantenida crónicamente establece una secuencia de fenómenos bioquímicos que se traducen en alteración del endotelio como órgano, disfunción del músculo liso vascular y de la coagulación, deficiente metabolismo de los lípidos” según manifiesta Julio y Galleguillos (como se citó en Díaz, 2013) que finalmente se manifiestan con enfermedades micro y macrovasculares.

La diabetes mellitus produce disfunción del endotelio vascular con aumento de la liberación de agentes vasoconstrictores como la angiotensina II y la endotelina 1, y reduce la actividad de la enzima óxido nítrico sintetasa endotelial, la disponibilidad de óxido nítrico y la vasodilatación mediada por el endotelio. La disfunción endotelial, favorece también la expresión de moléculas que incrementan la infiltración leucocitaria a la íntima arterial. De la misma manera, en la diabetes mellitus hay una mayor reproducción de radicales libres de oxígeno e incremento de la liberación de citoquinas que reducen la síntesis de colágeno por las células de músculo liso vascular y aumentan la producción de metaloproteinasas de matriz que favorecen la degradación del ya existente; estas dos acciones combinadas comprometen la estabilidad de la cápsula fibrosa de la capa aterosclerótica y favorecen su ruptura (Díaz, 2013).

Varias alteraciones de la función plaquetaria y de la coagulación se encuentran presentes en los pacientes con diabetes mellitus y favorecen la trombosis sobre las placas ateroscleróticas: aumento del fibrinógeno, del factor inhibidor del activador de plasminógeno (PAI-1), de los factores de coagulación VII y VIII, de la molécula de adhesión de células vasculares (VCAM-1), de las glicoproteínas adhesivas IIb/IIIa de la superficie plaquetaria, de la producción de tromboxano A-2; además incrementos de la agregabilidad y adhesión plaquetaria, y de la glicosilación de proteínas de las plaquetas; y simultáneamente, disminución de los niveles de antitrombina III, de las proteínas S y C, de la prostaciclina y de la disponibilidad de ON plaquetario. Todas estas acciones proaterogénicas y protrombóticas explican la alta prevalencia de aterosclerosis y sus consecuencias en la diabetes mellitus y sus consecuencias, en la diabetes mellitus. (Díaz, 2013).

Julio y Galleguillos (como se citó en Díaz, 2013) La microangiopatía se caracteriza por alteración en la regulación del flujo sanguíneo, aumento del flujo microvascular y de la presión vascular, disfunción endotelial, esclerosis microvascular, hialinosis arteriolar, alteración en las respuestas vasculares, disminución de la presión transcutánea de oxígeno y, por lo tanto, isquemia, con aparición de úlceras isquémicas debidas a defectos de la cicatrización y curación de la misma. También se ha demostrado aumento del flujo sanguíneo en reposo,



secundario a de denervación simpática con pérdida de la respuesta vasoconstrictora y de regulación del flujo sanguíneo a través de vasos anastomóticos de venas y arterias, lo cual condiciona derivación de la sangre lejos de los capilares y pérdida de los reflejos de vasoconstricción postural refleja por neuropatía periférica, que causa isquemia.

## 2.5. Clasificación.

Las clasificaciones más usadas para la estratificación de la enfermedad arterial periférica es la de Fontaine y Rutherford, como se muestra a continuación.

**Estratificación clínica de la enfermedad arterial periférica según la clasificación de Fontaine o Rutherford**

Clasificación de Fontaine			Clasificación de Rutherford		
Estadio	Síntomas	↔	Grado	Categoría	Síntomas
I	Asintomático		0	0	Asintomático
II a	CI > 150 m	↔	I	1	Claudicación leve
II b	CI < 150 m		I	2	Claudicación moderada
			I	3	Claudicación grave
III	Dolor isquémico en reposo	↔	II	4	Dolor isquémico en reposo
IV	Ulceración o gangrena	↔	III	5	Menor pérdida de tejido
			III	6	Mayor pérdida de tejido

**Fuente: (Escobar, García y Redondo, 2014)**

## 2.6. Diagnóstico.

### ***Manifestaciones clínicas y Examen Físico.***

Los síntomas clásicos de enfermedad arterial periférica son bien conocidos y casi patognomónicos. La clínica típica de claudicación se caracteriza por ausencia de síntomas en reposo y la aparición de dolor isquémico al andar. El dolor suele afectar a una parte de la extremidad o las extremidades afectadas y menos frecuentemente se extiende a la totalidad de la extremidad.

Generalmente, el dolor aparece a una distancia predecible, al realizar una determinada actividad o alcanzar un cierto nivel de esfuerzo y desaparece a los pocos minutos de estar de nuevo en reposo. El dolor suele manifestarse como una sensación urente, de quemazón. Los dolores punzantes, que duran pocos segundos, es poco probable que sean de origen vascular. El dolor de claudicación suele ceder a los 2-3 min de dejar de andar. El paciente mejora incluso

permaneciendo de pie. Si para que el dolor desaparezca es necesario que se siente, se acueste o cambie de postura, el diagnóstico de claudicación es poco probable (Guindo, 2009).

La localización del dolor según menciona suele asociarse con bastante precisión con el nivel de la estenosis arterial, así lo menciona Guindo (2009):

- Nalgas y caderas: enfermedad aortoiliaca.
- Muslos: arteria femoral común o aortoiliaca.
- Dos tercios superiores de las pantorrillas: arteria femoral superficial.
- Tercio inferior de las pantorrillas: arteria poplítea.
- Claudicación del pie: arteria tibial o peroneal.

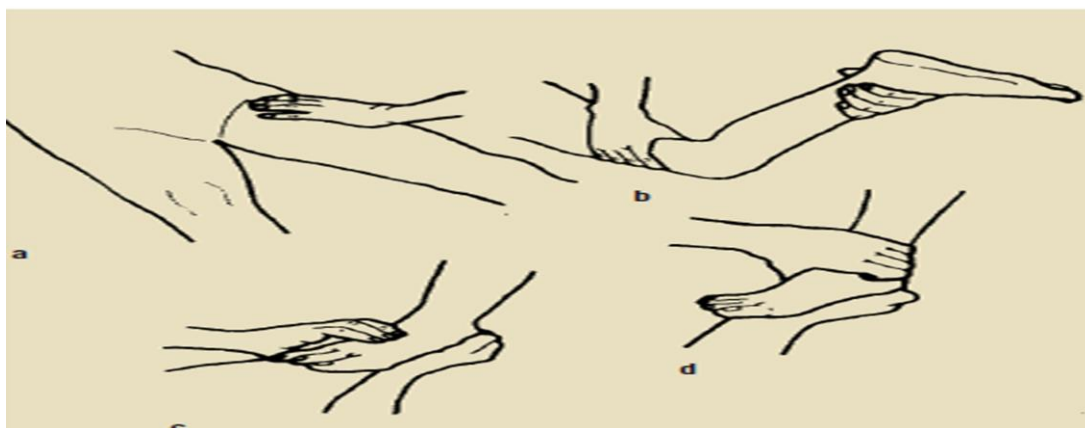
La exploración física es una herramienta útil para el diagnóstico. Los tres elementos fundamentales de la exploración vascular son inspección, palpación y auscultación. La inspección permite apreciar trayectos arteriales hiperpulsátiles, como en los aneurismas de aorta en pacientes delgados. Puede apreciarse palidez o aspecto sonrosado de la piel, edema, frías, atrofia muscular, ausencia de vello y, en fases avanzadas, eritema en declive o pie de langosta. En estadios muy avanzados pueden aparecer lesiones ulceradas, necróticas o de gangrena (Guindo, 2009).

La exploración vascular siempre debe incluir la palpación arterial. La palpación debe practicarse suavemente, con el pulpejo de los dedos para la determinación de los pulsos y con el dorso de la mano para valorar la temperatura cutánea.

En las extremidades inferiores las principales arterias investigadas son, de abajo hacia arriba según Llanio y Perdomo (2003) son:

- **Pulso pedio.** Puede ser localizado en el dorso del pie por fuera del tendón del extensor propio del dedo grueso.
- **Pulso tibial posterior.** Debe ser buscado en el canal retromaleolar interno.
- **Pulso poplíteo.** Se palpa en la región poplítea. Se encuentra fácilmente flexionando la pierna sobre el muslo, con el sujeto en decúbito prono.
- **Pulso femoral.** Es fácil de encontrar a nivel de la ingle, justamente a la altura del ligamento de Poupart o en el triángulo de Scarpa.

Técnica para la palpación de las arterias: a. Femoral, b. Poplítea, c. Pedia, d. Tibial Posterior



**Fuente: (Llanio y Perdomo, 2003)**

Mediante inspección y palpación pueden realizarse algunas maniobras para demostrar arteriopatía periférica, como la prueba postural de Ratschow: “la palidez al elevar los pies y las alteraciones en la duración de la hiperemia reactiva al colocarlos en declive constituyen una ayuda al diagnóstico de isquemia de la extremidad” (Guindo, 2009, p. 13).

La auscultación en busca de soplos es posible en todas las arterias palpables de mediano y gran calibre. Fundamentalmente se realiza en las arterias aorta abdominal, femoral y poplítea. Los soplos producidos por arteriopatía periférica habitualmente son de tipo sistólico. El soplo que se extiende hasta la diástole suele indicar una estenosis grave generalmente por encima del 80%. (Guindo, 2009, p. 13).

### ***Índice dedo-brazo.***

*Definición.* El índice dedo-brazo es un método clínico no invasivo que se utiliza como método diagnóstico de enfermedad arterial periférica. Fue descrita por Formijne en 1934, y Stradness demostró que tenía una repetitividad semejante al ITB y que podía ser muy útil en pacientes con arterias calcificadas ya que las digitales raramente se calcifican. La PAS medida en el dedo se correlaciona bien con los hallazgos angiográficos, es un factor pronóstico de amputación y también de mortalidad y en caso de isquemia grave se correlaciona mejor que el ITB con la gravedad de las lesiones. Aunque los grandes expertos aconsejan la determinación de la PAS en el dedo en pacientes con sospecha de

calcificación arterial, especialmente diabéticos, hay muy pocos trabajos publicados que permitan conocer la aplicabilidad y rentabilidad de dicha recomendación. (Bundó et al., 2013).

*Procedimiento y cálculo.* La determinación del índice dedo-brazo se realiza midiendo las presiones sistólicas a nivel braquial de ambos brazos colocando el esfigmomanómetro a una pulga por encima de la fosa antecubital y de estas se toma la mayor presión. La determinación de Presión arterial sistólica en el primer dedo del pie se realiza mediante un pequeño manguito que se coloca en la base del dedo. “El cálculo del índice dedo-brazo lo realizamos dividiendo la presión arterial en las arterias digitales entre el valor de la presión arterial sistólica de la arteria braquial” (Martín et al., 2009, p. 409).

*Interpretación.* “Se considera que el rango de normalidad es 0,64-0,70; si es  $< 0,64$  indica obstrucción, y si es  $> 0,71$ , indica calcificación” (Escobar, García y Redondo, 2014, p. 489). Sin embargo otros autores consideran que un IDB  $\leq 0,60$ , es patológico.



**Fuente: (Escobar, García y Redondo, 2014)**

#### ***Índice tobillo-brazo.***

*Definición.* También conocido como índice de Yao, se basa en que una circulación normal, la presión arterial sistólica medida a nivel de tobillos es igual o discretamente superior a la braquial, por lo que su medición será igual a 1 o ligeramente superior (Pérez y Obaya, 2011). Es la principal prueba no invasiva para el diagnóstico de la EAP, es rápida, sencilla y fiable. Ante la sospecha clínica de EAP, es la primera prueba diagnóstica que se debe realizar. El ITB

correlaciona la presión sistólica de las arterias tibiales anterior y posterior de las extremidades inferiores con la presión sistólica braquial. (Escobar, García y Redondo, 2014).

*Procedimiento y cálculo.* Para la determinación del ITB, Romero (2010), Pérez y Obaya (2011), recomiendan seguir los siguientes pasos:

- Explicar el procedimiento al paciente.
- Reposo de 5-10 minutos antes de realizar el ITB en decúbito supino.
- Medición presión braquial:
  - Manguito humeral.
  - Sonda doppler continuo de 8 MHz en la flexura del codo sobre el pulso en ángulo de 45 y 60° en sentido contrario al flujo sanguíneo.
  - Detectar la arteria e insuflar el manguito 20 mmHg por encima de la desaparición de flujo.
  - Desinsuflado paulatino del manguito hasta captar la frecuencia sistólica a una velocidad de 2 mmHg/s.
- Medición presión tobillo:
- Manguito de presión por encima del tobillo a nivel supramaleolar.
- Sonda doppler continuo de 8 MHz sobre arteria tibial posterior y pedia en ángulo entre 45 y 60°.
- Detectar la arteria e insuflar el manguito hasta la desaparición de flujo.
- Desinsuflado paulatino del manguito hasta captar la frecuencia sistólica.

Para el cálculo del ITB, cada valor obtenido de las extremidades inferiores se dividirá para la presión braquial más elevada de ambos brazos, obteniéndose dos valores, uno para cada pierna, y se definirá como ITB el valor más bajo de los dos.



**Fuente: (Escobar, García y Redondo, 2014)**

*Interpretación.* En las personas sanas, el ITB oscila entre 0,9-1; valores <0,9 confirman el diagnóstico; índices >1,4 normalmente indican calcificación de la capa media arterial, frecuente en diabéticos (Escobar, García y Redondo, 2014).

Los estudios de validación del ITB han demostrado que valores del ITB < 0,9 son diagnósticos de EAP con una sensibilidad del 95% y una especificidad del 90-100%, un valor predictivo positivo del 90% y un valor predictivo negativo del 99% cuando se comparan con los resultados de la arteriografía, aun en ausencia de clínica específica. (Suárez, et al., 2012, p. 53).

El ITB además nos puede ayudar a localizar el nivel de la lesión ya que la diferencia de presiones entre segmentos indica el lugar de la obstrucción. Ayuda a informar la evolución de la enfermedad y del éxito o fracaso tras la cirugía. Un ITB de 0,90 está estrechamente relacionado con la mortalidad por todas las causas, independientemente del Framingham Risk Score. Por lo que un ITB alterado indica un alto riesgo de sufrir morbimortalidad cardiovascular (Romero, 2010).

<b>Valores del índice tobillo-brazo</b>	
<b>ITB</b>	<b>Significación clínica</b>
<b>&gt; 1,4</b>	Calcificación
<b>0,9-1,4</b>	Normal
<b>0.9-0,7</b>	EAP leve: claudicación no incapacitante
<b>0,7-0,5</b>	EAP Moderada: claudicación incapacitante
<b>&lt; 0,5</b>	EAP grave: dolor en reposo
<b>EAP: Enfermedad Arterial Periférica</b>	

**Fuente: (Escobar, García y Redondo, 2014).**

*Indicaciones del ITB.*

- Menores de 50 años diabéticos y con otro factor de riesgo aterosclerótico
- Personas entre 50-69 años fumadores o diabéticos.
- Toda persona mayor a 70 años.
- Síntomas sugestivos de claudicación intermitente o dolor isquémico en reposo.
- Pulsos anormales en miembros inferiores.
- Aterosclerosis conocida.

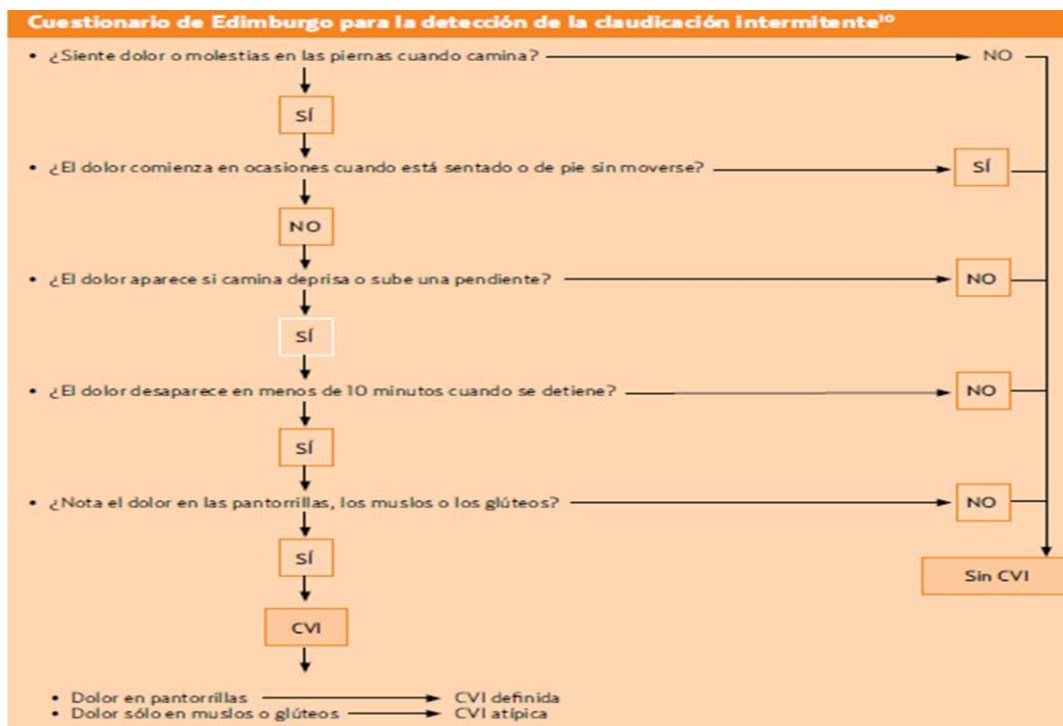
### *Limitaciones del ITB.*

- No valorable en presencia de arterias calcificadas.
- Pacientes con estenosis graves, pero con redes colaterales abundantes.
- Confusión entre arteria y vena cuando existen estenosis graves.
- No localiza de forma precisa el lugar de la lesión.
- Presencia de flebitis, heridas, trombosis venosa profunda, inmovilizadores.

### ***Otros métodos diagnósticos.***

*Test de Edimburgo.* El test de Edimburgo fue diseñado para el diagnóstico de la claudicación intermitente vascular, ya que es la manifestación clínica más frecuente de las enfermedades arteriales obliterantes de los miembros inferiores. El síntoma inicial de la claudicación intermitente vascular es el dolor muscular por isquemia que aparece al caminar, aumenta con la velocidad de la marcha y con la distancia recorrida, y desaparece con el reposo.

Razón por la cual, este test toma como síntoma de valoración al dolor, por medio de 5 preguntas, dependiendo una de la otra, para llegar al diagnóstico de Claudicación Vascular Intermitente que puede ser definida o atípica.



CVI: claudicación vascular intermitente

**Tomado de: Med Clin (Bar). 2007; 128 (7): 241-6**

*Ecografía-Doppler.* Permite visualizar la dinámica de la pared y la luz arteriales e identificar fácilmente calcificaciones y dilataciones. Guindo (2009) manifiesta que “combinándola con el estudio con Doppler podemos realizar el estudio de gradientes, que nos permite estimar la severidad de la obstrucción con notable fiabilidad (sensibilidad, 92-95%; especificidad, 97-99%)” (p. 16).

*Pletismografía segmentaria.* La pletismografía permite obtener el registro de los cambios de volumen de un segmento de la extremidad. Los manguitos neumáticos situados a distintos niveles de la extremidad permiten medir el índice oscilométrico sumado la técnica pletismográfica de oclusión venosa, es posible cuantificar el flujo sanguíneo de un segmento de la extremidad, así como obtener un trazado de la capacidad y el drenaje venoso del sector estudiado (Guindo, 2009).

*Prueba de esfuerzo y test de 6 minutos de marcha.* Esta prueba puede ser de particular interés para obtener una mayor precisión del grado de limitación funcional de la claudicación así como su respuesta al tratamiento, además como diagnóstico diferencial con la claudicación no arterial.



*Angiografía Vascolar.* Permiten determinar con precisión el grado y la extensión de las obstrucciones arteriales y la presencia de aneurismas y documentan con gran exactitud su diámetro externo, la luz real de las zonas aneurismáticas, la presencia de trombo intraluminal y la delimitación entre la arteria sana y el aneurisma. (Guindo, 2009, p. 16)

## **2.7. Tratamiento.**

### ***Tratamiento no farmacológico (Modificación de factores de riesgo).***

*Tabaquismo.* El principal factor de riesgo cardiovascular de la EAP es el tabaquismo. Por ello es imprescindible conseguir que dichos pacientes dejen de fumar. El tratamiento del tabaquismo debe incluir necesariamente apoyo al paciente. Los programas de ayuda acompañando al consejo médico han mostrado mayor eficacia que placebo. En cuanto al tratamiento farmacológico, las alternativas disponibles son bupropión, vareniclina y tratamiento sustitutivo de nicotina (Suárez, et al., 2012).

*Dislipidemia.* El tratamiento hipolipemiente reduce el número de eventos cardiovasculares en otros territorios y la progresión local de la enfermedad (Escobar, García y Redondo, 2014). Los objetivos de control lipídico son:

- En pacientes con EAP asintomática y sin otra evidencia de enfermedad vascular, el nivel de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) debe ser, 100 mg/dl o el colesterol no-lipoproteínas de alta densidad (HDL), 130 mg/dl.
- En pacientes sintomáticos, LDL, 100 mg/dl o no HDL, 130 mg/dl.
- En pacientes con enfermedad vascular múltiple, LDL, 70 mg/dl o no-HDL, 100 mg/dl.

El tratamiento recomendado de forma inicial es la modificación dietética. Las estatinas son el tratamiento farmacológico de elección, así mismo, en aquellos pacientes con elevación de triglicéridos y/o disminución de colesterol HDL, debe considerarse el tratamiento con fibratos o niacina.

*Hipertensión.* “El objetivo terapéutico es mantener la presión arterial (PA), 140/90 mmHg. No se puede recomendar un tipo específico de antihipertensivo. Los betabloqueadores no están contraindicados, pues en una revisión Cochrane no afectaron en la distancia caminada” (Escobar, García y Redondo, 2014, p. 491).

*Diabetes.* Las recomendaciones de la ADA (2014) en relación con la prevención de la enfermedad macrovascular en general aconsejan un objetivo terapéutico de hemoglobina glucosilada (HbA1C) , 7%, pudiendo ser mayor si el paciente presenta comorbilidades muy importantes y esperanza de vida mediacorta.

*Antiagregación.* En el metanálisis del Antithrombotic Trialists' Collaboration y en la revisión Cochrane, se ha demostrado que el uso de antiagregantes, en pacientes con cualquier enfermedad vascular, incluyendo pacientes con EAP, reduce de forma significativa el riesgo de nuevos episodios cardiovasculares. Por ello se recomienda su uso en pacientes con EAP sintomática (Suárez, et al., 2012).

*Claudicación intermitente.* “El ejercicio físico regular es una parte indispensable del tratamiento. Debe ofrecerse un ejercicio supervisado médicamente como parte del tratamiento inicial para todos los pacientes con EAP” (Romero, 2010, p. 23). Con el entrenamiento físico:

- Aumenta la distancia que podrá caminar sin dolor.
- Mejora el control de la diabetes.
- Mejora el control de la tensión arterial.
- Reduce el colesterol malo y aumenta el colesterol bueno.

El programa debe consistir en al menos 3 sesiones de ejercicio por semana, con una duración entre 30-60 minutos. Se recomienda realizar ejercicio sobre tapiz rodante, a una velocidad e inclinación que induzca claudicación moderada a los 3-5 minutos del inicio, después se recomienda descanso al paciente y volver a reiniciar el ejercicio hasta volver a sentir un dolor moderado. En general, los programas de ejercicio deben durar 3 meses luego debería continuarse con cualquier ejercicio regular. Existen limitaciones obvias al entrenamiento, como son las enfermedades musculares, articulares o neurológicas, patologías cardíacas o respiratorias (Suárez, et al., 2012).

### ***Tratamiento farmacológico.***

*Cilostazol.* Es un inhibidor de la fosfodiesterasa III, que posee por tanto efectos vasodilatadores, pero tiene además efectos metabólicos mejorando el perfil lipídico y efectos antiagregantes plaquetares. Una revisión Cochrane de la evidencia existente con cilostazol ha analizado siete ensayos clínicos aleatorizados con casi 2.000 pacientes, en la cual se ha observado que cilostazol mejora de forma significativa la distancia caminada hasta la claudicación comparado con placebo (Suárez, et al., 2012)..

“Comparado con placebo, cilostazol produjo una mejoría en la distancia máxima caminada sin dolor del 50,7% comparado con una mejoría del 24,3% en el grupo de placebo. Dicha mejoría se mantuvo a lo largo de las 24 semanas de seguimiento” (Suárez, et al., 2012, p. 67-68).

*Naftidrofurilo.* Es una antagonista de tipo 2 de la 5 hidroxitriptamina que reduce la agregación plaquetaria y eritrocitaria. Sus efectos se han valorado en un metanálisis que incluye 5 estudios y un total de pacientes. Aquéllos tratados con naftidrofurilo mostraron una mejoría en la distancia caminada sin dolor del 26% frente a placebo. Aunque recientemente una guía NICE recomienda este fármaco como de primera elección, la evidencia disponible es menor, y la recomendación de la guía NICE se basa en criterios económicos (Suárez, et al., 2012).

*Pentoxifilina.* Actúa como inhibidor de la fosfodiesterasa y, como consecuencia, disminuye la viscosidad sanguínea. En un reciente metanálisis de seis estudios con pentoxifilina en el que participaron 788 pacientes, se documentó un aumento significativo de la máxima distancia recorrida. No obstante, cuando se compararon cilostazol, pentoxifilina y placebo, pentoxifilina mostró efectos muy similares a placebo (Suárez, et al., 2012).

*Carnitina y propionil-L-carnitina.* Es probable que estos fármacos afecten al metabolismo del músculo isquémico. En dos ensayos multicéntricos, propionil- L-carnitina mejoró la distancia recorrida a pie y la calidad de vida con respecto a placebo. No obstante los datos son insuficientes (Suárez, et al., 2012).

*Buflomedil.* El buflomedil actúa mediante la inhibición de la agregación plaquetaria y mejorando la deformabilidad de los hematíes, disminuyendo la viscosidad sanguínea. También tiene efectos adrenolíticos  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$ . En un reciente estudio controlado con placebo en el que participaron 2.078 pacientes, se ha demostrado una mejoría sintomática significativa. No obstante, esta mejoría ha sido puesta en duda en un reciente metanálisis por riesgo de convulsiones (Suárez, et al., 2012).

#### *Otros fármacos.*

Otros agentes farmacológicos evaluados son el inositol, los proteoglucanos y las prostaglandinas. Aunque son positivos, los resultados precisan de confirmación ulterior. Un reciente metanálisis no ha mostrado una mejora significativa en la distancia recorrida a pie con el uso de ginkgo biloba. (Suárez, et al., 2012, p. 69)

## **e. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Diseño metodológico y tipo de estudio.**

El presente estudio fue de tipo no experimental, transversal, descriptivo, correlacional-causal y de campo

### **Área de estudio.**

El estudio se realizó en la zona urbana del Cantón Saraguro, correspondiente a la Parroquia San Pedro de Saraguro.

### **Tiempo de estudio.**

El estudio se realizó durante el periodo Mayo del 2014 a Noviembre del 2015.

### **Universo y muestra.**

El universo del estudio fue la población diabética residente en la zona urbana del Cantón Saraguro.

La muestra se seleccionó de acuerdo al método no probabilístico, seleccionando a los participantes a juicio del investigador, conformando una muestra de 50 participantes: 23 hombres y 37 mujeres.

***Criterios de inclusión.*** Personas con antecedentes de Diabetes mellitus tipo 2 que aceptaron participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado.

***Criterios de exclusión.*** Personas con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2 que fueron diagnosticados anteriormente de Arteriopatía periférica.

### **Técnica de recolección de datos**

Una vez seleccionados los pacientes y firmado el consentimiento informado, se procedió al llenado del formulario de recolección de datos, empezando por la ficha de identificación donde se obtuvo información personal acerca del paciente. Posterior a esto se hizo preguntas relacionadas a su patología y antecedentes personales, para luego continuar con la evaluación

clínica y examen físico. De la misma forma se procedió a determinar la glicemia capilar.

Para identificar enfermedad arterial periférica, se realizó la medición del Índice Tobillo-Brazo de la siguiente manera: el paciente permaneció como mínimo 5 minutos en decúbito supino, y luego se colocó el esfigmomanómetro convencional en cada una de las arterias braquial y tibial posterior (si era de difícil acceso, se identificó la arteria pedia). Se toma la presión sistólica de las cuatro arterias a evaluar, escuchando el sonido arterial por medio de una sonda Doppler portátil de 8 mhz, y se realizó el siguiente cociente para cada lado: presión arterial sistólica de tobillo entre la presión arterial máxima de ambos brazos. Considerando el resultado de Índice Tobillo-Brazo, con fines de valoración de riesgo cardiovascular, el valor más bajo de los dos lados.

**Miembro Inferior Derecho:** Presión Arterial Sistólica máxima tobillo derecho/Presión Arterial Sistólica máxima de ambos brazos

**Miembro Inferior Izquierdo:** Presión Arterial Sistólica máxima tobillo izquierdo/Presión Arterial Sistólica máxima de ambos brazos

Para la medición del índice dedo-brazo se utilizó un manguito neonatal, procediendo a tomar la presión arterial sistólica a nivel del primer dedo de los pies, para luego realizar la determinación del índice de la siguiente manera:

**Índice dedo-brazo:** Presión Arterial Sistólica del dedo del pie/ Presión Arterial Sistólica del Brazo

### **Instrumentos.**

Se utilizó un esfigmomanómetro convencional calibrado, manguito pediátrico, una sonda Doppler de 8 MHz manual/portátil y gel conductor para la realización del índice Tobillo-Brazo e Índice Dedo-Brazo, balanza, cinta métrica, Glucómetro. Formulario de recolección de datos diseñado por el investigador. Formulario de consentimiento informado.

### **Plan de tabulación.**

Se realizó en base de los objetivos planteados. Los resultados se presentaron mediante cuadros estadísticos (tablas y gráficos), de acuerdo al análisis realizado por el investigador utilizando la ayuda del programa SPSS, Microsoft Excel, Word y Power Point. Las conclusiones y recomendaciones fueron elaboradas una vez obtenidos los resultados de la verificación de la propuesta.

### **Recursos.**

Humanos y material

### **Consideraciones Éticas.**

Para la participación de las personas en este estudio, tuvieron que firmar el consentimiento informado, en donde se explicó con absoluta claridad, los siguientes apartados:

- Propósito
- Procedimiento
- Riesgos y molestias
- Costos
- Confidencialidad
- Participación voluntaria

## f. RESULTADOS

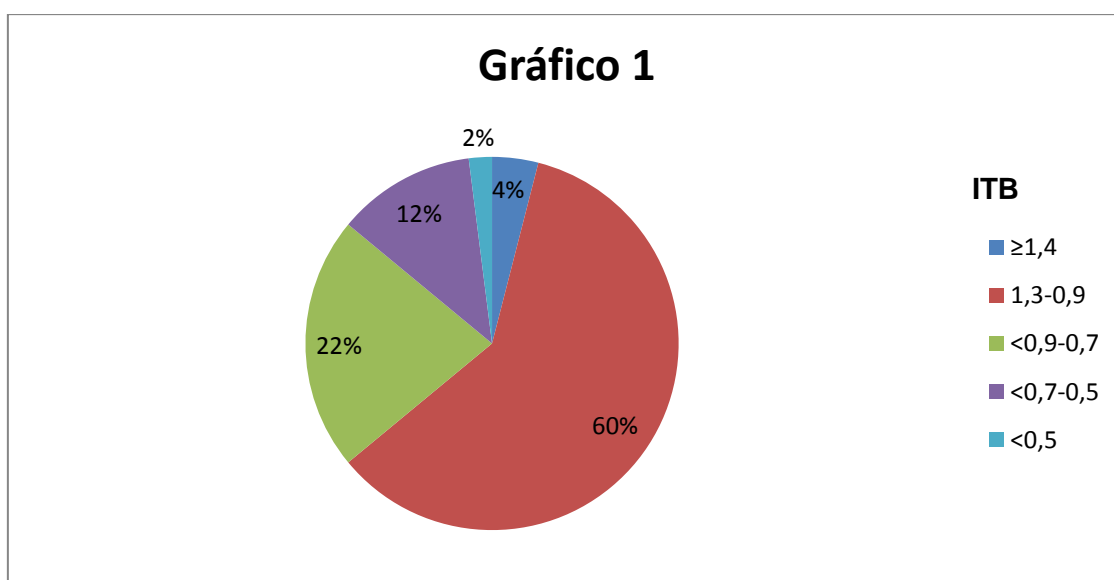
Tabla 1

Grado de Obstrucción Arterial Periférica por el Índice tobillo-brazo (ITB) en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2

Variables	Frecuencia	Porcentaje
$\geq 1,4$ (Calcificación Arterial)	2	4%
1,3-0,9 (Normal)	30	60%
$<0,9-0,7$ (EAP Leve)	11	22%
$<0,7-0,5$ (EAP Moderada)	6	12%
$<0,5$ (EAP Grave)	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos para determinar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2.

ELABORACIÓN: Aldo Amed Montaña Salinas



FUENTE: Hoja de recolección de datos para determinar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2.

ELABORACIÓN: Aldo Amed Montaña Salinas

### Análisis e interpretación:

En la valoración del índice tobillo-brazo (ITB), observamos que el 60% (n=30) de pacientes presentaron un estudio normal, el 22% (n=11) presentó un grado de obstrucción arterial leve, el 12% (n=6) obstrucción moderada y el 2% (n=1) obstrucción grave. En cuanto a un Índice Tobillo-Brazo  $\geq 1,4$  presentó el 4% (n=2).



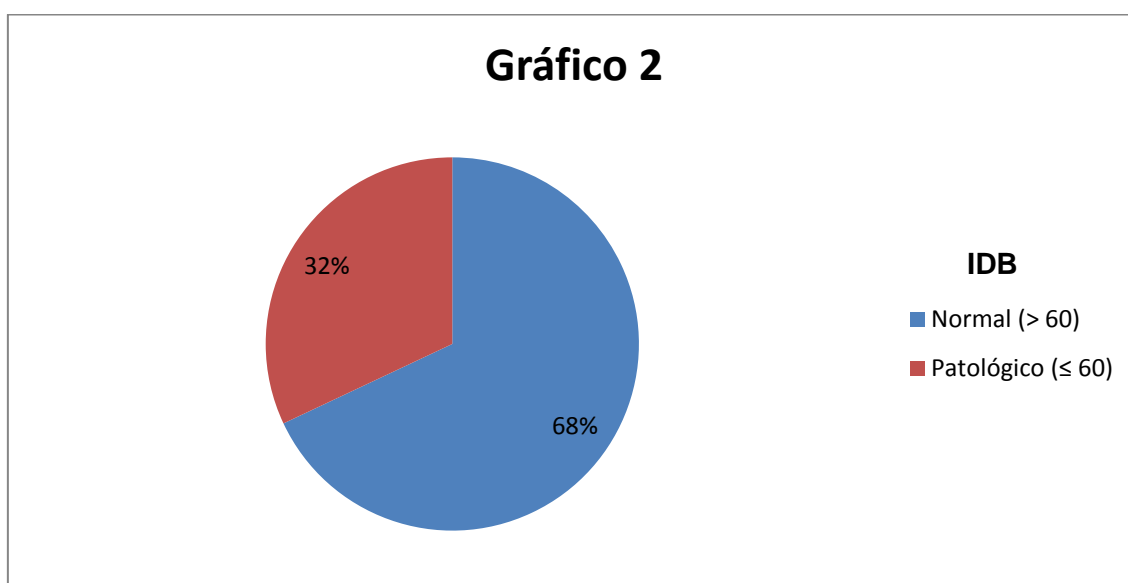
**Tabla 2**

*Grado de Obstrucción Arterial Periférica por el Índice dedo-brazo (IDB) en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2*

<b>Variables</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Normal (&gt; 60)</b>	34	68%
<b>Patológico (≤ 60)</b>	16	32%
<b>Total</b>	50	100%

**FUENTE:** Hoja de recolección de datos para determinar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2.

**ELABORACIÓN:** Aldo Amed Montaña Salinas



**FUENTE:** Hoja de recolección de datos para determinar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2.

**ELABORACIÓN:** Aldo Amed Montaña Salinas

**Análisis e interpretación:**

En relación al Índice Dedo-Brazo (IDB), el 68% (n=34) de los pacientes presentaron un IDB en rangos normales (>60) y en el 32% (n=16) fue patológico (≤ 60), es decir, presentaron obstrucción arterial periférica.

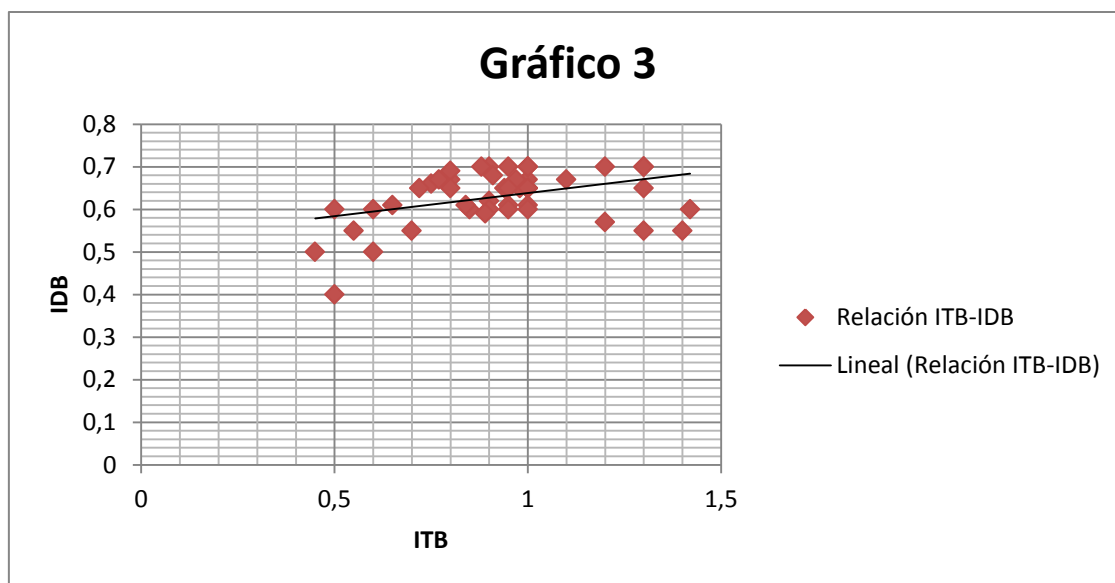
**Tabla 3**

*Relación ITB-IDB en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2*

Variables	ITB	IDB
ITB	1	
IDB	0,39998137	1

**FUENTE:** Hoja de recolección de datos para determinar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2.

**ELABORACIÓN:** Aldo Amed Montaña Salinas



**FUENTE:** Hoja de recolección de datos para determinar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2.

**ELABORACIÓN:** Aldo Amed Montaña Salinas

**Análisis e interpretación:**

En cuanto a la relación entre ITB-IDB analizado por medio del coeficiente de correlación de Pearson podemos observar una correlación lineal positiva (0,39998137) entre las dos variables. En este punto hay que considerar que dicha relación desaparece cuando existe calcificación arterial ya que el ITB presenta valores por encima del rango normal, donde es mejor la aplicación del IDB.

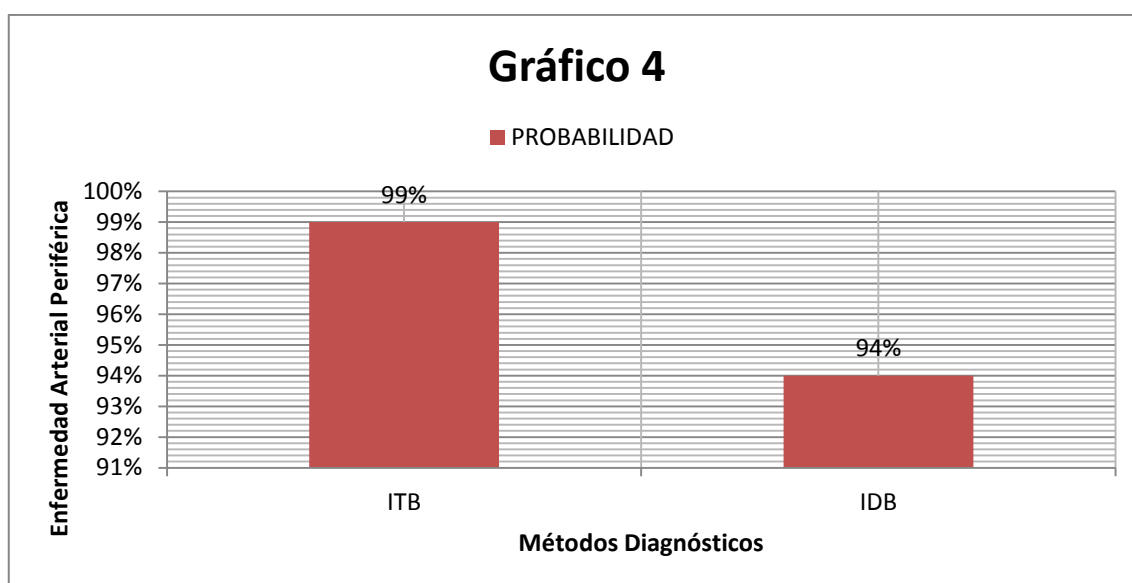
**Tabla 4**

*Índice Tobillo-Brazo (ITB) e índice dedo-Brazo (IDB) como predictores de Enfermedad Arterial Periférica en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.*

<b>Variables</b>	<b>ODDS RATIO (OR)</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
<b>ITB</b>	126,000	99%
<b>IDB</b>	16,714	94%

**FUENTE:** Hoja de recolección de datos para determinar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2.

**ELABORACIÓN:** Aldo Amed Montaña Salinas



**FUENTE:** Hoja de recolección de datos para determinar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2.

**ELABORACIÓN:** Aldo Amed Montaña Salinas

**Análisis e interpretación:**

La probabilidad de diagnóstico de Enfermedad Arterial Periférica por medio del Índice Tobillo-Brazo (ITB) es del 99% (OR=126) mientras que el Índice Dedo-Brazo alcanza una probabilidad del 94% (OR=16,714).

## g. DISCUSIÓN

En la valoración del índice tobillo-brazo (ITB), observamos que el 60% de pacientes presentaron un ITB normal (1,3-0,9), el 22% presentó Enfermedad arterial periférica (EAP) leve ( $<0,9-0,7$ ), el 12% EAP moderada ( $<0,7-0,5$ ) y el 2% EAP grave ( $<0,5$ ). En cuanto a un ITB  $\geq 1,4$  presentó el 4% de casos. Otros estudios guardan similitud con los resultados encontrados como el de Roca et al. (2007) quienes analizaron 79 exploraciones en pacientes diabéticos, el ITB resultó normal en el 67,1% y patológico en el 32,9%. Mancera et al. (2010) en su estudio para determinar EAP oculta en diabéticos seguidos en atención primaria con 456 pacientes, mostró un ITB  $<0,9$  del 27,6%, ITB entre 0,9 y 1,3 del 68% y un ITB  $>1,3$ : del 4,4%. Estos datos demuestran que el ITB es una herramienta útil a la hora de diagnosticar EAP.

En el Índice Dedo-Brazo (IDB), el 68% de los pacientes el estudio fue normal ( $>60$ ) y en el 32% patológico ( $\leq 60$ ). Bundó et al. (2013) encontró similar prevalencia de IDB patológico en 18,6% de los casos. A diferencia de esto Martín (2013) en un estudio realizado con 81 pacientes encontró una prevalencia mayor de IDB patológico (51%). Sin embargo una limitación encontrada al momento de valorar el IDB es la falta de estudios para relacionarla, ya que los estudios que se realizan en torno al IDB es solo correlacionales con ITB. Una limitación importante también fue en relación a la técnica, que puede generar dificultad al momento de la aplicación, así algunos autores han utilizado la ayuda de pletismografía para obtener mejores resultados. Un aspecto importante de destacar de esta técnica es su mayor confiabilidad en cuanto a ITB por encima de lo normal para el diagnóstico de EAP, ya que no genera resultados falsos positivos.

En cuanto a la relación entre ITB-IDB existe una correlación lineal positiva (0,39998137) entre las dos variables, que desaparece cuando el ITB es  $\geq 1,4$  donde es mejor la aplicación del IDB. Bundó et al. (2013) al estudiar la relación entre el ITB y el IDB también observó una correlación lineal positiva ( $r = 0,395$ ;  $p < 0,001$ ) y en presencia de ITB  $\geq 1,4$  observó también una correlación lineal, pero en este caso fue negativa ( $r = -0,452$ ;  $p = 0,012$ ). Similares resultados encontraron Martín et al., en un estudio realizado con 221 diabéticos, al hallar una correlación lineal significativa ( $r = 0,506$ ;  $p < 0,001$ ) entre el ITB y el IDB, que desapareció en

presencia de calcificaciones arteriales ( $r=-0,070$ ;  $p=0,857$ ). Estos datos indican que si existe correlación positiva entre ambos estudios y que en presencia de calcificación arterial la correlación se mantiene pero negativamente lo que avalarían el IDB como método diagnóstico en presencia de calcificación arterial debido a que las arterias digitales tienden menos a la calcificación por lo que no generan datos erróneos en este sentido.

En definitiva, el diagnóstico de enfermedad arterial periférica (EAP) por medio del ITB e IDB, encontramos que el 40% presentó un ITB patológico y el 32% un IDB fuera de lo normal. Cabe mencionar en este apartado que de los pacientes de este estudio anteriormente no tuvieron tal Diagnóstico y que muchos incluso no presentaron sintomatología relacionada a EAP. El estudio VITAMIN (como se citó en Suárez et al., 2012) observó una prevalencia de EAP asintomática del 27,4% en 493 pacientes sin antecedentes de EAP. Por lo que se concluye que el cribado de la enfermedad vascular periférica mediante medición del ITB-IDB debe generalizarse a todas las personas con diabetes mellitus y personas con factores de riesgo para EAP, ya que permite identificar la presencia de esta patología, incluso sin la presencia de sintomatología.

El Índice Tobillo-Brazo (ITB) e Índice Dedo-Brazo (IDB) como métodos predictores de Enfermedad Arterial Periférica alcanzaron probabilidades del 99% y 94% respectivamente. Martín et al. (2009) en su estudio con 123 pacientes diabéticos, encontró similares resultados al evaluar el IDB, ITB y la Presión Arterial del dedo, presentando un valor predictivo independiente el ITB y la PA del dedo. Los resultados demuestran su utilidad a la hora de predecir eventos vasculares en extremidades inferiores.

## **h. CONCLUSIONES**

### **Objetivo 1: Grado de Obstrucción arterial.**

- Mediante la aplicación del Índice Dedo-Brazo e Índice Tobillo-Brazo se logró determinar los diferentes grados de obstrucción arterial periférica entre valores normales y patológicos (leve, moderado, grave y calcificación arterial).

### **Objetivo 2: Relación entre el índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo**

- En cuanto a la relación entre ITB-IDB analizado por medio del coeficiente de correlación de Pearson podemos observar que si existe una correlación lineal positiva (0,39998137) entre las dos variables. En este punto hay que considerar que dicha relación desaparece cuando existe calcificación arterial ya que el ITB presenta valores por encima del rango normal, donde es mejor la aplicación del IDB.

### **Objetivo 3: utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo, para predecir enfermedad arterial periférica.**

- El Índice Dedo-Brazo e Índice Tobillo-Brazo demuestran su utilidad como métodos clínicos en la predicción de Enfermedad Arterial Periférica.

## **i. RECOMENDACIONES**

- Realizar controles periódicos de los pacientes diabéticos con o sin factores de riesgo para la prevención de complicaciones que pueden surgir, sobretodo de Enfermedad Arterial Periférica ya que muchos de ellos no presentan sintomatología sino hasta presentar grados moderados y graves de obstrucción arterial.
- Promover el uso del Índice Tobillo-Brazo e Índice Dedo-Brazo debido a que son pruebas útiles, rápidas e indoloras, con una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de Arteriopatía periférica, que en la actualidad no son aplicadas de manera amplia.
- Replicar el estudio con otras poblaciones de diabéticos que permitan diagnosticar Enfermedad Arterial Periférica, así como a otros grupos de personas que tienen factores de riesgo para desarrollar esta enfermedad como hipertensos, ancianos.

## **j. BIBLIOGRAFÍA**

American Diabetes Association (2014). Clinical Practice Recommendations. *Diabetes Care*, 376 (1) ,5-13. Recuperado de <http://uptc-unal.blogspot.com/2013/01/diabetes-ada-2014-american-diabetes.html>

Asociación Latinoamericana de Diabetes (11-Noviembre-2013). *Guías de ALAD para el diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia*. (Edición 2013). Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de [http://www.revistaalad.com/pdfs/Guías\\_ALAD\\_11\\_Nov\\_2013.pdf](http://www.revistaalad.com/pdfs/Guías_ALAD_11_Nov_2013.pdf)

Barrera, A. (2011). *Enfermedad arterial periférica diagnosticada por el índice tobillo brazo en pacientes hipertensos sin enfermedad aterotrombótica conocida y factores de riesgo cardiovascular* (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Bundó, M. et al. (2013). *Correlación entre los índices dedo-brazo y tobillo-brazo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2*. Obtenida el 25 de Marzo de 2014 de: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-resumen-correlacion-entrelas-indices-dedo-brazo-90198562>

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (2009). *Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Arterial Periférica*. México, Secretaría de Salud: Cenetec. Recuperado de [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/007\\_GP\\_C\\_CirculacionArtPerif/IMSS\\_007\\_08\\_GRR.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/007_GP_C_CirculacionArtPerif/IMSS_007_08_GRR.pdf)

Davies, J. Kenre, J. Williams, E. (2014). Current utility of the ankle-brachial index (ABI) in general practice: implications for its use in cardiovascular disease screening. *BMC Family Practice*, 15, 69. Recuperado de <http://www.biomedcentral.com/1471-2296/15/69>

Díaz, G. (2013). *Prevalencia de enfermedad arterial periférica en base al índice tobillo-brazo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2* (Tesis de Posgrado). Universidad de Queretáro, México.



- Escobar, A. García, O. Redondo, M. (2014). Enfermedad Arterial Periférica. *AMF*, 10 (29), 484-493. Recuperado de [http://amf-semfyc.com/web/article\\_ver.php?id=1319](http://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=1319)
- Ena, J. Argente, C. Molina, M. González, V. Álvarez, C. Lozano, T. (2013). Infradiagnóstico de enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes mellitus atendidos en consultas de segundo nivel. *Av Diabetol*, 29 (6), 175-181. Recuperado de [http://www.researchgate.net/publication/259144415\\_Infradiagnostico\\_de\\_enfermedad\\_arterial\\_perifrica\\_en\\_pacientes\\_con\\_diabetes\\_mellitus\\_atendidos\\_en\\_consultas\\_de\\_segundo\\_nivel](http://www.researchgate.net/publication/259144415_Infradiagnostico_de_enfermedad_arterial_perifrica_en_pacientes_con_diabetes_mellitus_atendidos_en_consultas_de_segundo_nivel)
- Escobar, C. Barrios, V. y Manzano, L. (2012). Relevancia de la enfermedad arterial periférica en sujetos de edad avanzada. *Hipertens Riesgo Vasc.*, 29 (1), 14-21.
- Farreras, P. Rozman, C. (2012). *Medicina Interna*. (17ava Ed.). Barcelona, España: Elsevier España, S.L.
- Federación Internacional de Diabetes (2013). *Atlas de la Diabetes de la FID*. (6 ed). Recuperado de: [https://www.idf.org/sites/default/files/SP\\_6E\\_Atlas\\_Full.pdf](https://www.idf.org/sites/default/files/SP_6E_Atlas_Full.pdf)
- Freire, W.B. Ramírez, M.J. Belmont, P. Mendieta, M.J. Silva-Jaramillo. MK. Romero, N. Sáenz, K. Piñeiros, P. Gómez, L.F. y Monge, R. (2014). *Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012*. Quito-Ecuador. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/MSP\\_ENSANUT-ECU\\_06-10-2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf)
- Fuster, V. (Ed). (2009). *Manual de guías de práctica clínica e informes científicos de la AHA*. Barcelona, España: J&C.
- Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2 (2008). *Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2*. Madrid-España: Estudios Gráficos ZURE, S.A.

- Guindo, J., Martínez, M., Gusi, G., Punti, J., Bermúdez, A., y Martínez, A. (2009). Métodos diagnósticos de la enfermedad arterial periférica. Importancia del índice tobillo-brazo como técnica de criba. *Rev Esp Cardiol*, 09 (D), 11-17. Recuperado de <http://www.revespcardiol.org/es/metodos-diagnosticos-enfermedad-arterial-periferica-/articulo/13145827/>
- Hernández, R. Fernández, C. Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta. Ed.). México D. F., México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Intramed (09-Junio-2011). *Las fumadoras corren alto riesgo de arteriopatía de M. Inferiores*. Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=71342>
- Intramed (14-Septiembre-2014). *Síndrome metabólico y riesgo de enfermedad arterial periférica*. Obtenida el 23 de mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=62124>
- Longo, D. Fauci, A. Kasper, D. Hauser, S. Larry, J. y Loscalzo, J. (2012). *Harrison Principios de Medicina Interna*. (18ava Ed.) México D.F., México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.
- Llanio, R. Perdomo, G. (2003). *Propedéutica clínica y semiología médica*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas.
- Mancera, J., Paniagua, F., Martos, I., B, A., Ruiz, S., González, P. y Valdivielso, P. (2010). Enfermedad arterial periférica oculta en población diabética seguida en atención primaria. *Clin Invest Arterioscl.*, 22 (4), 154–161.
- Martín, M. (2013). *Relación de la ecografía doppler de troncos supraaórticos y los índices tobillo brazo y dedo brazo con las complicaciones macrovasculares en el paciente con diabetes tipo 2 y cardiopatía isquémica* (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- Martín, M. et al. (2009). *Valor predictivo del índice tobillo-brazo, el índice dedo-brazo y la presión arterial del dedo en el paciente con diabetes*. Obtenida el

25 de marzo del 2014 de  
[http://www.sediabetes.org/gestor/upload/revistaAvances/25-10\(1\).pdf](http://www.sediabetes.org/gestor/upload/revistaAvances/25-10(1).pdf)

Martín, V., Herranz, L., Castro, I., y Pallardo, L. (2008). Arteriopatía periférica en el paciente diabético: utilidad del índice dedo-brazo. *Med Cli. (Barc)*, 130 (16), 611-612. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-arteriopatia-periferica-el-paciente-diabetico-13120340>

Mediavilla, J. (2014). Guías en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2. *Semergen*, 40 (Supl 4), 11-18. Recuperado de [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pident\\_articulo=90374183&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=40&ty=170&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=40v40nSupl.4a90374183pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90374183&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=40&ty=170&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=40v40nSupl.4a90374183pdf001.pdf)

Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2013). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición – ENSANUT 2011-2013*. Obtenida el 18 de mayo de 2014 de <http://www.salud.gob.ec/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-ensanut/>

Organización Mundial de la Salud (2008). *Prevención de las enfermedades cardiovasculares. Guía de bolsillo para la estimación y el manejo del riesgo cardiovascular*. Ginebra. Recuperado de [http://www.who.int/publications/list/cadio\\_pocket\\_guidelines/es/](http://www.who.int/publications/list/cadio_pocket_guidelines/es/)

Organización mundial de la salud. (2014). *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014*. Consultado el 25 de Junio de 2014 de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149296/1/WHO\\_NMH\\_NVI\\_15.1\\_spa.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149296/1/WHO_NMH_NVI_15.1_spa.pdf?ua=1)

Palacios, M. (2014). *Prevalencia de enfermedad arterial periférica y factores asociados en clubes de pacientes con diabetes mellitus tipo 2, Cuenca 2014* (Tesis de Posgrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Palacios, A., Durán, M., y Obregón, O. (2012). *Factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2 y síndrome metabólico*. Obtenida el 23 de mayo de 2014 de

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S169031102012000400006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S169031102012000400006&script=sci_arttext)

- Pande, R.L., Perlstein, T.S., Beckman, J.A., y Creager, M.A. (30-Enero-2012). *Enfermedad arterial periférica asintomática*. Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=73880>
- Peach, G., Griffin, M., Jones, K., y Thompson, M. (24-Septiembre-2012). *Enfermedad arterial periférica*. Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=77238>
- Pérez, R., Obaya, C. (2011). Actualización de la medición del índice tobillo-brazo, mediante doppler para el diagnóstico de arteriopatía periférica. *Revista de SEAPA*, 08-11. Recuperado de [http://www.seapaonline.org/UserFiles/File/Revistas/otono\\_2011/actualizacion\\_doppler.pdf](http://www.seapaonline.org/UserFiles/File/Revistas/otono_2011/actualizacion_doppler.pdf)
- Preidt, R. (05-Agosto-2013). *La enfermedad arterial periférica está en aumento en todo el mundo*. Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=81135>
- Roca, M., Carral, F., Baena, G., Sánchez, C., Valencia, I. y Aguilar, M. (2007). Evaluación de la enfermedad vascular periférica en pacientes con diabetes tipo 2 mediante medición del índice tobillo-brazo. *Av Diabetol.*, 23 (5), 370-374.
- Rodríguez, C. Villa, A (2001). *Estudio epidemiológico de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo-2*. Obtenida el 29 de abril del 2014 de <http://www.mgyf.org/medicinageneral/noviembre2001/800-804.pdf>
- Romero, J. (2010). *Enfermedad arterial periférica*. Barcelona, España: MEDICAL DOSPLUS, S.L.
- Serrano, F. Martín, A. (2007). Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. *Rev Esp Cardiol*, 60 (9), 969-982. Recuperado de <http://www.revespcardiol.org/es/enfermedad-arterial-periferica-aspectos-fisiopatologicos/articulo/13109651/>

- Suárez, C. Lozano, FS. Bellmunt, S. Camafort, M. Díaz, S. Mancera, J. Carrasco, E. Lobos, JM. (2012). *Documento de consenso multidisciplinar en torno a la enfermedad arterial periférica*. (1era Ed.). Madrid: Luzán 5, S.A.
- Tendera, M., Aboyans, V., Bartelink, M., Baumgartner, I., Clément, D., Collet, J.,... y Zeller, T. (2012). Guía de práctica clínica de la ESC sobre diagnóstico y tratamiento de las enfermedades arteriales periféricas. *Rev Esp Cardiol*, 65 (2) 1-57. Recuperado de [http://www.revespcardiol.org/contenidos/static/avance\\_guias/Guia2012\\_2.pdf](http://www.revespcardiol.org/contenidos/static/avance_guias/Guia2012_2.pdf)
- Umesh, M. (2013). Diabetes mellitus e hipoglucemia. En M. Papadakis, S. McPhee (Eds.), *diagnóstico Clínico y Tratamiento* (pp.1192-1244). México D.F., México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.

# **ANEXOS**



**TEMA: "UTILIDAD DEL ÍNDICE DEDO-BRAZO E ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2".**

**AUTOR: ALDO AMED MONTAÑO SALINAS**

**1. Ficha de Identificación**

Formulario N° <input type="checkbox"/>	Fecha _____
Nombre _____	Cédula _____
Edad _____ años	Sexo <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F
Edo. Civil <input type="checkbox"/> Casado(a) <input type="checkbox"/> Soltero(a) <input type="checkbox"/> Div <input type="checkbox"/> Viudo / Ocupación _____	Origen _____
Reside _____ Domicilio _____	Teléfono _____
Religión _____ Escolaridad _____	e-mail _____

**2. Antecedentes**

DIABETES MELLITUS TIPO 2						
<b>Tiempo de evolución</b>	<b>&lt; 1 año</b>		<b>Tratamiento</b>	Dieta		
	<b>1-5 años</b>			Ejercicio		
	<b>6-10 años</b>			Antidiabéticos orales		
	<b>&gt; 10 años</b>			Insulina	NPH	
					cristalina	
			Ambos			
			Ninguna			

OTROS ANTECEDENTES							
<b>TABAQUISMO</b>					<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>Tiempo de consumo</b>	<b>&lt; 1 año</b>		<b>Consumo</b>	Diario			
	<b>1-5 años</b>			Semanal			
	<b>6-10 años</b>			Mensual			
	<b>&gt; 10 años</b>			Anual	<b>Cantidad</b>	< a 5 cigarrillos	
						5-10 cigarrillos	
> a 10 cigarrillos							
<b>HIPERTENSIÓN ARTERIAL</b>					<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>Tiempo de evolución</b>	<b>&lt; 1 año</b>		<b>Tratamiento</b>				
	<b>1-5 años</b>						
	<b>6-10 años</b>						
	<b>&gt;10 años</b>						

**3. Evaluación Clínica**

➤ **Clínica**

Síntomas y signos							
<b>Dolor</b>	SI <input type="checkbox"/>	<b>Tumefacción</b>	SI <input type="checkbox"/>	<b>Palidez</b>	SI <input type="checkbox"/>	<b>Frialdad</b>	SI <input type="checkbox"/>
	NO <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>
<b>Cambio de coloración</b>	SI <input type="checkbox"/>	<b>Debilidad</b>	SI <input type="checkbox"/>	<b>Ulceras</b>	SI <input type="checkbox"/>	<b>Otros</b>	
	NO <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>		

➤ **Cuestionario de Edimburgo para claudicación intermitente**

¿Siente dolor o molestias al caminar?	
<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
¿Comienza a veces cuando está sentado o de pie sin moverse?	
<b>NO</b>	<b>SÍ</b>
¿Aparece al caminar deprisa o subir una pendiente?	
<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
¿Desaparece en menos de 10 segundos al detenerse?	
<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
¿Nota dolor en las pantorrillas, muslos o glúteos?	
<b>SÍ</b>	<b>NO</b>

**CLAUDICACIÓN INTERMITENTE**

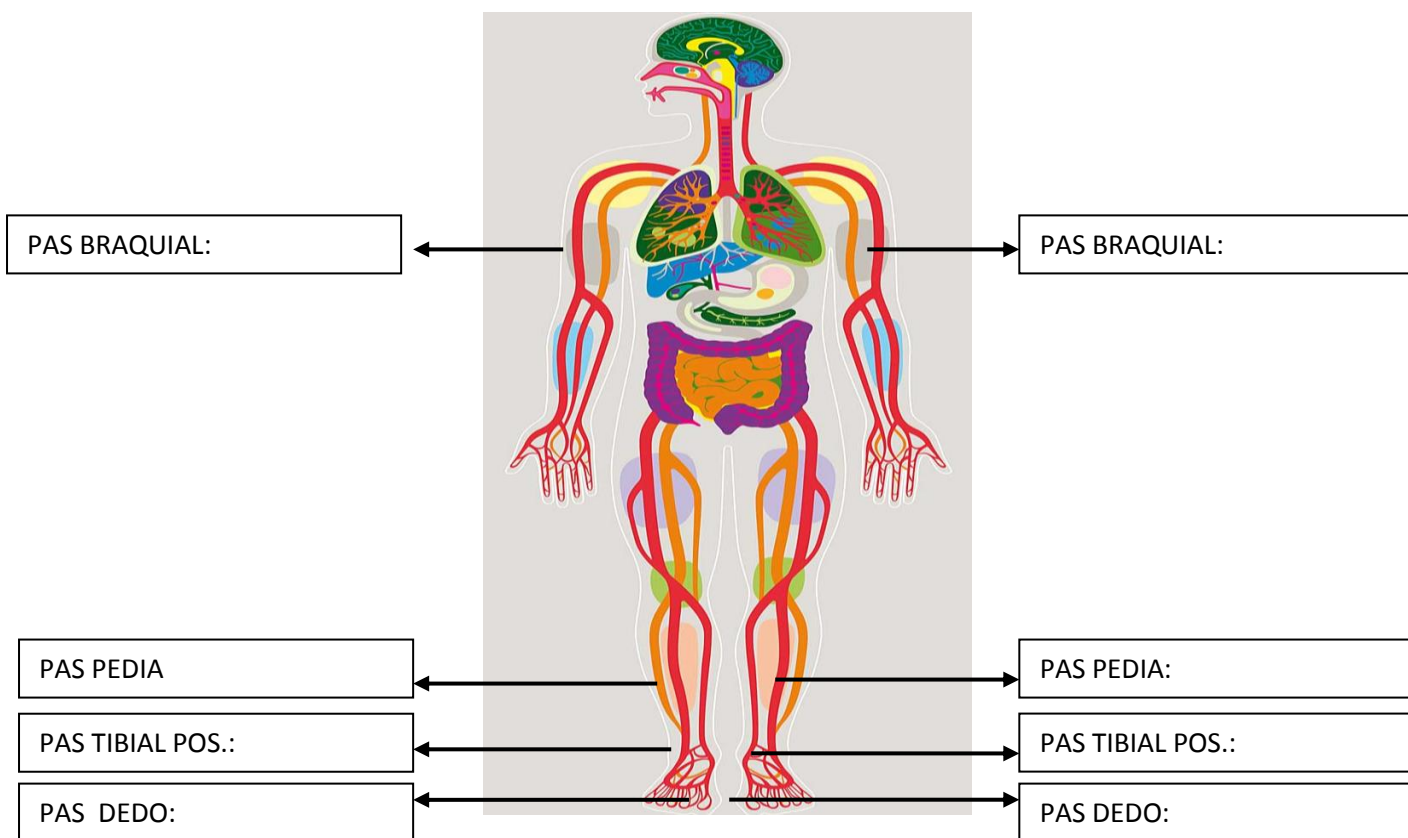
RESULTADO: \_\_\_\_\_

➤ **Examen físico**

EXAMEN GENERAL																
Tensión arterial: ___/___ mm Hg	Peso: ___ kg	Talla: ___ m	IMC: ___	Circunferencia abdominal: ___ cm												
EXAMEN LOCAL																
<b>coloración</b>	Cianosis SI__ NO__	<b>Aspecto</b>	Escamosa SI__ NO__													
	Palidez SI__ NO__		Brillante SI__ NO__													
<b>Alteraciones tróficas</b>	Vello SI__ NO__	<b>Temperatura</b>	Frías SI__ NO__													
	Uñas SI__ NO__		Calientes SI__ NO__													
	Edema SI__ NO__															
	Úlceras SI__ NO__															
PULSOS PERIFÉRICOS																
Femoral derecho ___ Femoral izquierdo ___	Poplíteo derecho ___ Poplíteo izquierdo ___	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">GRADO</th> <th style="text-align: center;">INTERPRETACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Pulso no palpable</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1+</td> <td>Pulso palpable, pero fácilmente ocluido, débil, filiforme</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2+</td> <td>Pulso débil, pero no puede ocluirse</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3+</td> <td>Fácil de palpar, lleno, no puede ocluirse</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4+</td> <td>Fuerte, pulso intenso, puede ser anormal</td> </tr> </tbody> </table>			GRADO	INTERPRETACIÓN	0	Pulso no palpable	1+	Pulso palpable, pero fácilmente ocluido, débil, filiforme	2+	Pulso débil, pero no puede ocluirse	3+	Fácil de palpar, lleno, no puede ocluirse	4+	Fuerte, pulso intenso, puede ser anormal
GRADO	INTERPRETACIÓN															
0	Pulso no palpable															
1+	Pulso palpable, pero fácilmente ocluido, débil, filiforme															
2+	Pulso débil, pero no puede ocluirse															
3+	Fácil de palpar, lleno, no puede ocluirse															
4+	Fuerte, pulso intenso, puede ser anormal															
Tibial posterior der. ___ Tibial posterior izq. ___	Pedio derecho ___ Pedio izquierdo ___															
<b>PRUEBA DE RATSCHOW-BÖRGER</b>		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>POSITIVA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NEGATIVA</td> <td></td> </tr> </table>			POSITIVA		NEGATIVA									
POSITIVA																
NEGATIVA																
<b>EXAMEN COMPLEMENTARIO</b>		GLICEMIA CAPILAR _____														



#### 4. Índice tobillo-brazo e índice dedo-brazo



ÍNDICE TOBILLO-BRAZO		ÍNDICE DEDO-BRAZO	
Resultado:	Interpretación:	Resultado:	Interpretación:
RESULTADO DEL INDICE TOBILLO BRAZO	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
0,9 -1,3	NORMAL	> 0.60	NORMAL
0,7-0,9	EAP LEVE	< = 0.60	PATOLÓGICO
0,5-0,7	EAP MODERADA		
<0,5	EAP GRAVE		
>1,4	CALCIFICACIÓN ARTERIAL		

#### CLASIFICACIÓN DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA

GRADO: \_\_\_\_\_ FONTAINE: \_\_\_\_\_ RUTHERFORD: \_\_\_\_\_ ITB: \_\_\_\_\_ IDB: \_\_\_\_\_

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA. : ESTADIOS DE FONTAINE Y CATEGORÍAS DE RUTHERFORD.

Fontaine		Rutherford		
Estado	Clinica	Grado	Categoría	Clinica
I	Asintomático	0	0	Asintomático
II	Claudicación leve	I	1	Claudicación leve
			2	Claudicación moderada
IIb	Claudicación moderada a severa	I	3	Claudicación severa
			4	Dolor isquémico de reposo
III	Dolor isquémico de reposo	II	4	Dolor isquémico de reposo
IV	Úlcera o gangrena	III	5	Pérdida menor de tejidos
			6	Úlcera o gangrena

FONTAINE	ITB
Grado 0: normalidad	≥ 1
Grado I: AP asintomática	0,8-1
Grado IIa: claudicación >200 m	0,6-0,8
Grado IIb: claudicación <200 m	0,4-0,6
Grado III: dolor isquémico en reposo	0,2-0,4
Grado IV: lesiones hísticas	0,2-0

Fuente: Dormandy RB, for the TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) Working group.



## **FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PARTICIPANTE**

---

### **INTRODUCCIÓN**

A través del presente documento se da a conocer que usted ha sido seleccionado(a) y se le invita a participar en el estudio: **“UTILIDAD DEL ÍNDICE DEDO-BRAZO E ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2”**, mismo que está a cargo del señor **Aldo Amed Montaña Salinas**, estudiante de la carrera de medicina, que realiza el trabajo de titulación previo a la obtención del título de médico.

### **PROPÓSITO**

Este estudio tiene el propósito de conocer si usted tiene el riesgo o padece de enfermedad arterial periférica, que por su antecedente de Diabetes Mellitus tipo 2, constituye un factor para desarrollarla.

### **PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO**

Si usted desea participar en el siguiente estudio, se le pedirá que lea y firme este documento de consentimiento informado antes de realizar cualquier procedimiento relacionado con esta investigación.

En el presente estudio se realizará el llenado de un formulario de recolección de datos que está formado por los siguientes apartados:

1. **Ficha de identificación:** se obtendrán datos personales
2. **Antecedentes:** se obtendrá información acerca de su enfermedad, así como de otros padecimientos.
3. **Evaluación clínica:** se le realizarán preguntas orientadas a obtener información sobre síntomas y signos relacionada con el tema a investigar. Se realizara además un examen físico de sus piernas y medición de la glicemia capilar
4. **Determinación de los índices:** se hará la determinación del índice tobillo-brazo e índice dedo-brazo que consisten en la medición de la presión arterial sistólica en sus brazos y piernas a nivel de sus tobillos y en el primer dedo de sus pies, y una vez con los resultados se procederá a determinar los índices.

### **RIESGOS O MOLESTIAS**

En el presente estudio, el llenado del formulario de recolección de datos no le provocará ningún tipo de molestia, ni conlleva ningún riesgo.

La determinación del índice tobillo-brazo e índice dedo-brazo son pruebas diagnósticas rápidas e indoloras.

### **POSIBLES BENEFICIO**

En el presente estudio, el llenado del formulario de recolección de datos, y dentro del mismo la determinación del índice tobillo-brazo e índice dedo-brazo va a ayudar a establecer si usted padece o no de arteriopatía periférica en sus diferentes grados, cuya información puede ser utilizada por usted y su médico tratante para realizar intervenciones de prevención y tratamiento.

**COSTOS**

Al participar en el presente estudio, usted no tendrá que cancelar ningún valor por cualquier procedimiento que se le realice, tampoco recibirá remuneración económica de ningún tipo.

**CONFIDENCIALIDAD**

Toda información que se le solicite en el presente estudio servirá única y exclusivamente para la realización de la investigación. Ninguno de los datos personales obtenidos será hecho público, de manera que siempre se perseverará el carácter anónimo de su participación.

**PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA**

Usted es absolutamente libre de hacer todas las preguntas que considere necesarias y aceptar o rehusarse a participar en el presente estudio.

Si Usted está de acuerdo en participar en este estudio, por favor llene y firme el siguiente consentimiento.

**Lugar y Fecha:** \_\_\_\_\_

**Yo,** \_\_\_\_\_

**con número de cédula** \_\_\_\_\_, luego de haber recibido toda la información referente al proyecto de investigación : **“UTILIDAD DEL ÍNDICE DEDO-BRAZO E ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2”**, y de haber satisfecho todas mis dudas al respecto, autorizo que se me realice dicha investigación y autorizo que se utilice la información recolectada en el estudio descrito.

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Número de Cédula:** \_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA DE LA SALUD HUMANA  
CARRERA DE MEDICINA



PERFIL DEL PROYECTO DE TESIS

TEMA:

**“UTILIDAD DEL ÍNDICE DEDO-BRAZO E ÍNDICE  
TOBILLO-BRAZO EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE  
ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA EN PACIENTES  
DIABÉTICOS TIPO 2”**

**AUTOR: ALDO AMED MONTAÑO SALINAS**

LOJA-ECUADOR  
2014

**a. Tema**

**“UTILIDAD DEL ÍNDICE DEDO-BRAZO E ÍNDICE TOBILLO-BRAZO  
EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA EN  
PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2”**

## **b. Problemática**

La diabetes mellitus se define como una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. Con respecto a la diabetes mellitus tipo 2 se debe a una utilización ineficaz de la insulina. Este tipo representa el 90% de los casos mundiales y se debe en gran medida a un peso corporal excesivo y a la inactividad física.

Según datos de la OMS (Organización Mundial de la Salud) en el mundo hay más de 347 millones de personas con diabetes, y de este número 500.000 corresponden a nuestro país. Bajo este contexto la diabetes mellitus tipo 2 es un problema de salud que afecta a nivel nacional y local, ya que se encuentra dentro de las principales causas de morbilidad en el Ecuador y en la Provincia de Loja.

Más aún preocupante a partir de esto es la aparición de complicaciones en estos pacientes que sin duda alguna llevan a la disminución de la calidad de vida y por ende a un peor estado de salud, que sin los cuidados pertinentes pueden poner en peligro su integridad y vida.

De esta manera la Arteriopatía Periférica definida como la afección arterioesclerótica de las extremidades inferiores es una de las principales complicaciones que presentan los diabéticos tipo 2. Según Suárez et al. (2012) “la prevalencia de Arteriopatía periférica en diabetes mellitus 2 es de un 8% en el momento del diagnóstico de la diabetes, y alcanza el 45% tras 20 años de evolución” (p. 18).

Existe una relación directa entre diabetes mellitus y EAP. La presencia de diabetes mellitus se asocia con un incremento de dos a cuatro veces superior de desarrollar

EAP y entre 3,5 y 8,6 veces de riesgo de claudicación en hombres y mujeres respectivamente, con un mayor riesgo de desarrollar isquemia crítica. La relación diabetes claudicación es tan estrecha como con la cardiopatía isquémica. La asociación de la diabetes con EAP no consiste en análisis multivariados que incluyan otros factores de riesgo, pero su severidad y la duración afectan al nivel de riesgo. (Suárez et al., 2012, p. 24)

Esto se ve corroborado por Rodríguez (2001) “La macroangiopatía o aterosclerosis de las arterias de mediano y gran calibre es actualmente la responsable del 80% de las muertes de los pacientes diabéticos tipo 2; ésta da lugar a la arteriopatía periférica (AP), complicación frecuente en la diabetes mellitus (DM), principalmente en la tipo 2” (p. 800).

El principal problema con la enfermedad arterial periférica es que se trata de una enfermedad silente y asintomática en la mayoría de las personas, por lo que su diagnóstico muchas veces se hace cuando la enfermedad está avanzada. Pande, Perlstein, Beckman y Creager (30-Enero-2012) afirman: “La enfermedad arterial periférica (EAP), una manifestación de la aterosclerosis sistémica, es un factor predictivo importante de eventos cardiovasculares, independientemente de los síntomas. Sin embargo, numerosos estudios indican que la EAP no se diagnostica y no se trata en forma adecuada.” (p. 1)

Esto aumenta el riesgo de desarrollar una de las complicaciones más graves las personas diabéticas en sus extremidades inferiores como es el pie diabético que puede conllevar a su amputación.

La resistencia a la insulina, aun sin criterios analíticos de diabetes, también es un factor de riesgo de EAP, que hace aumentar el riesgo en un 40-50%. Este incremento de riesgo se asocia con las alteraciones metabólicas del paciente diabético. La afectación de vasos distales es habitual y, junto con la

microangiopatía y neuropatía, condicionan un riesgo de amputación de hasta 10 veces mayor que en pacientes no diabéticos. (Suárez et al., 2012, p. 24)

Considerando este nivel de evidencia, el diagnóstico temprano de arteriopatía periférica, es de vital importancia para prevenir este tipo de complicaciones que suponen una limitación grande y una disminución considerable en la calidad de vida en un diabético

Consecuentemente con esto, dos de los métodos utilizados para su diagnóstico, por su facilidad de aplicación, buenos resultados, rápida e indolora ha sido el índice tobillo-brazo (ITB) e índice dedo-brazo (IDB), según lo manifiesta Martín (2009) “se demuestra la utilidad del IDB, el ITB y la Presión Arterial del dedo a la hora de predecir el mayor riesgo de aparición de un evento vascular en las extremidades inferiores en el paciente con diabetes” (p. 408).

Por lo mencionado anteriormente creo conveniente estudiar el siguiente

**¿Cuál es la Utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en la detección temprana de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2?**



### **c. Justificación**

En la Universidad Nacional de Loja como pilar fundamental realiza la investigación de hechos y fenómenos de la realidad; en donde el investigador asciende de un estado menor a un estado mayor de conocimiento, con pensamiento, crítico y reflexivo: de forma que el estudiante se identifique con la resolución de problemas desarrollando sus capacidades creativas. Por tal razón se ha creído conveniente estudiar la **“utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en la detección temprana de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2”**.

Ubicado dentro de las líneas de investigación, propuestos por la Universidad Nacional de Loja y específicamente por el Área de la Salud Humana y de la carrera de Medicina, el presente trabajo tiene relevancia ya que es un estudio pertinente de una problemática escasamente estudiada en el medio sanitario local, puesto que no se conocen datos estadísticos específicos de esta patología en grupo de personas que tienen un riesgo alto de desarrollarla como son los diabéticos tipo 2, por tanto se convierte en un tema de interés y de actualidad.

Esta problemática reviste su mayor importancia en que al trabajar con estos dos métodos diagnósticos, nos permitirá conocer cuál de estos dos estudios tiene mayor sensibilidad, especificidad y facilidad de aplicación, contribuyendo en la detección y predicción oportuna de la enfermedad arterial periférica. De esta manera estamos realizando una las acciones más valiosas y fundamentales de la medicina, como es la prevención de enfermedades y de sus complicaciones, ya que la información recolectada a los participantes podrá ser utilizada por ellos y su médico tratante para realizar

intervenciones a nivel de educación para disminuir el riesgo de aparición y tratamiento, mejorando significativamente la calidad de vida de estas personas y de sus familias.

A la vez es importante mencionar que la realización del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo al ser pruebas de muy bajo costo, rápidas, indoloras, con una alta sensibilidad y especificidad que se compara con métodos costosos y en ocasiones de difícil acceso estamos contribuyendo en la disminución de gastos para el paciente y el Estado.

A nivel personal la realización y aprendizaje de estos dos métodos diagnósticos constituyen una base fundamental en la formación académica y profesional, ya que su utilización no requiere de un centro especializado para su aplicación, pudiéndolo hacer en un consultorio médico o en centros atención primaria durante la exploración normal del paciente. Otro factor importante a considerar es que su aplicación no solo se centra en pacientes diabéticos sino que esta se puede realizar a cualquier paciente con factores de riesgo para desarrollar arteriopatía periférica como hipertensos, personas de edad avanzada, entre otros.

Es preciso resaltar que para el desarrollo del proceso investigativo, se cuenta con el apoyo bibliográfico pertinente y actualizado, así como los medios financieros requeridos y la predisposición de las personas seleccionadas para dicho estudio.

## **d. Objetivos**

### **1. Objetivo general**

- Analizar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en la detección temprana de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo 2”.

### **2. Objetivos específicos**

- Establecer el grado de obstrucción arterial periférica de acuerdo a los parámetros establecidos, por medio de la cuantificación del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
- Determinar la relación entre el índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo en la predicción de enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
- Evaluar la utilidad del índice dedo-brazo e índice tobillo-brazo, para predecir el riesgo de aparición de un evento vascular en las extremidades inferiores en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

**e. Marco teórico**

3. Diabetes Mellitus Tipo 2

3.1. Definición

3.2. Epidemiología

3.3. Factores de Riesgo

3.4. Fisiopatología

3.5. Diagnóstico

3.6. Tratamiento

4. Enfermedad arterial periférica

4.1. Definición

4.2. Epidemiología

4.3. Factores de riesgo

4.3.1. Sexo

4.3.2. Edad

4.3.3. Dislipidemia

4.3.4. Tabaquismo

4.3.5. Hipertensión arterial

4.3.6. Diabetes mellitus

4.4. Fisiopatología

4.5. Clasificación

4.6. Diagnóstico

4.6.1. Manifestaciones clínicas y Examen Físico

4.6.2. Índice dedo-brazo

4.6.2.1. Definición

4.6.2.2. Valoración

- 4.6.2.3. Procedimiento y cálculo
- 4.6.2.4. Interpretación
- 4.6.3. Índice tobillo-brazo
  - 4.6.3.1. Definición
  - 4.6.3.2. Valoración
  - 4.6.3.3. Procedimiento y cálculo
  - 4.6.3.4. Interpretación
- 4.6.4. Otros métodos diagnósticos
  - 4.6.4.1. Test de Edimburgo
  - 4.6.4.2. Ecografía-Doppler
  - 4.6.4.3. Pletismografía segmentaria
  - 4.6.4.4. Prueba de esfuerzo y test de 6 minutos de marcha
  - 4.6.4.5. Angiografía Vascular
- 4.7. Tratamiento
  - 4.7.1. Tratamiento no farmacológico
    - 4.7.1.1. Modificación de factores de riesgo
- 4.8. Tratamiento farmacológico

## **f. Metodología**

### **Diseño metodológico y tipo de estudio.**

*No experimental.* La investigación se realiza sin manipular variables. “No hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos” (Hernández, R. Fernández, C. Baptista, M., 2010, p.149).

*Transversal.* “Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández, R. Fernández, C. Baptista, M., 2010, p.151).

*Descriptivos.* “tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población” (Hernández, R. Fernández, C. Baptista, M., 2010, p.152).

*Correlacional-causal.* Estos diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado” (Hernández, R. Fernández, C. Baptista, M., 2010, p.154).

### **Métodos.**

*Método Científico.* Este método es el que está presente durante toda la investigación y por lo tanto es el que guiará la ejecución de la misma; desde que se plantee el tema hasta que se realicen las conclusiones y recomendaciones.

**Método deductivo–inductivo.** Este método se lo utilizará al momento de realizar la problematización puesto que permitirá realizar un análisis que va de lo más general a lo particular que son el problema principal de la investigación y los problemas derivados. Además se lo utilizará al momento de plantear el objetivo general y los objetivos específicos.

**Método descriptivo.** Este método permitirá realizar una descripción de la realidad objeto de estudio primero en la problematización y luego en los objetivos, justificación y marco teórico. Así mismo es la que facilitará la realización del trabajo de campo al momento de la recolección de la información primaria.

**Método bibliográfico.** Este método permitirá la construcción del marco teórico ya que con la búsqueda de información secundaria ya sea en libros, revistas, otras investigaciones e incluso en el internet. Se tendrá un sustento bibliográfico pertinente que fortalezca el proceso investigativo.

**Método analítico.** Este método se lo utilizará al momento de realizar el análisis e interpretación de los datos obtenidos tras el proceso de recolección de la información.

**Método sintético.** El método sintético es el que dará las pautas para la extracción de las conclusiones y las respectivas recomendaciones que de la investigación resultaren.

### **Área de estudio**

El estudio se realizará en la zona urbana del Cantón Saraguro, correspondiente a la Parroquia San Pedro de Saraguro.

## **Universo y muestra**

La muestra se seleccionará de acuerdo al método no probabilístico, seleccionando a los participantes a juicio del investigador, conformando una muestra de 50 participantes.

***Criterios de inclusión.*** Personas con antecedentes de Diabetes mellitus tipo 2 que acepten participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.

***Criterios de exclusión.*** Personas con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2 que hayan sido diagnosticados anteriormente de Arteriopatía periférica. Personas que no deseen participar y no firmen el consentimiento informado.

## **Técnica utilizar en la recolección de datos**

Una vez seleccionados los pacientes y firmado el consentimiento informado, se procederá al llenado del formulario de recolección de datos, empezando por la ficha de identificación donde se obtendrá información personal acerca del paciente. Posterior a esto se harán preguntas relacionadas a su patología y antecedentes personales, para luego continuar con la evaluación clínica y examen físico. De la misma forma se procederá a determinar la glicemia capilar.

Para identificar enfermedad arterial periférica, se realiza la medición del ITB de la siguiente manera: el paciente debe permanecer como mínimo 5 minutos en decúbito supino, y se procede a colocar el esfigmomanómetro convencional en cada una de las arterias braquial y tibial posterior (si era de difícil acceso, se identificó la arteria pedia). Se toma la presión sistólica de las cuatro arterias a evaluar, escuchando el sonido arterial por medio de una sonda Doppler portátil de 8 mhz, y se realiza el siguiente cociente para cada lado: presión arterial sistólica de tobillo entre la presión arterial máxima de ambos brazos.



Considerando el resultado de ITB, con fines de valoración de riesgo cardiovascular, el valor más bajo de los dos lados.

MID: PAS máxima tobillo derecho/PAS máxima de ambos brazos

MII: PAS máxima tobillo izquierdo/PAS máxima de ambos brazos

Para la medición del índice dedo-brazo se utilizará un manguito neonatal, procediendo a tomar la presión arterial sistólica a nivel del primer dedo de los pies, para luego realizar la determinación del índice de la siguiente manera:

Índice dedo-brazo: PAS del dedo del pie/ PAS del Brazo

### **Instrumentos:**

Se utilizará un esfigmomanómetro convencional calibrado, manguito pediátrico, una sonda Doppler de 8 MHz manual/portátil y gel conductor para la realización del ITB e IDB. Balanza, cinta métrica, Glucómetro. Formulario de recolección de datos diseñado por el investigador. Formulario de consentimiento informado.

### **Plan de tabulación**

Se realizara en base de los objetivos planteados. Los resultados serán presentados mediante cuadros estadísticos (tablas y gráficos), de acuerdo al análisis realizado por el investigador utilizando la ayuda del Microsoft Excel, Word y Power Point. Las conclusiones y recomendaciones serán elaboradas una vez obtenidos los resultados de la verificación de la propuesta.

### **Recursos**

Humanos y material

### Definición y Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>SEXO</b>	Expresión fenotípica de un individuo.	Biológica	Hombre Mujer	Nominal
<b>EDAD</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo	Cronológica	Años cumplidos	Razón
<b>ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA</b>	Afección arterioesclerótica de las extremidades inferiores	-Estadio I -Estadio II -Estadio III -Estadio IV	Cuantitativo	Intervalo
<b>ÍNDICE TOBILLO-BRAZO</b>	Herramienta diagnóstica utilizada para evaluar circulación de miembros inferiores	0.9-1.3: Normal 0.7-0.9: EAP leve 0.5-0.7: EAP mod. < 0.5: EAP grave >1.4: Calcificación	Cuantitativo	Intervalo
<b>ÍNDICE DEDO-BRAZO</b>	Herramienta diagnóstica utilizada para evaluar circulación de miembros inferiores	>0.60: Normal <=0.60: Patológico	Cuantitativo	Intervalo
<b>DIABETES MELLITUS 2</b>	Enfermedad metabólica debido al aumento de glucosa en sangre	Diagnóstico de DM tipo 2	Cualitativa	Nominal

**g. CRONOGRAMA**

ETAPAS	2014								2015										
	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.
<b>Elaboración del proyecto</b>	X																		
<b>Elaboración de instrumentos</b>		X																	
<b>Presentación del proyecto</b>			X																
<b>Revisión bibliográfica</b>				X	X	X	X	X											
<b>Aplicación de instrumentos</b>									X	X	X	X	X	X	X				
<b>Tabulación de datos</b>																X			
<b>Elaboración de informe</b>																	X		
<b>Presentación de informe</b>																		X	
<b>Sustentación privada y pública</b>																			X

## **h. PRESUPUESTO Y FINANCIACIÓN**

<b>Detalle</b>	<b>Valor USD.</b>
<b>Material de oficina</b>	150.00
<b>Eco doppler</b>	600.00
<b>Tensiómetro</b>	100.00
<b>Manguito pediátrico</b>	100.00
<b>Glucómetro</b>	100.00
<b>Internet</b>	40.00
<b>Movilización</b>	100.00
<b>Primer borrador del proyecto</b>	35.00
<b>Original del proyecto</b>	50.00
<b>Reproducción y aplicación de instrumentos de aplicación.</b>	80.00
<b>Material informático.</b>	50.00
<b>Libros y copias</b>	100.00
<b>Empastado y anillado de documentos finales</b>	150.00
<b>Derechos y aranceles universitarios</b>	60.00
<b>Gastos para disertación e Imprevistos</b>	300.00
<b>Total</b>	2015.00

## **i. BILIOGRAFÍA**

American Diabetes Association (2014). Clinical Practice Recommendations. *Diabetes Care*, 376 (1), 5-13. Recuperado de <http://uptc-unal.blogspot.com/2013/01/diabetes-ada-2014-american-diabetes.html>

Asociación Latinoamericana de Diabetes (11-Noviembre-2013). *Guías de ALAD para el diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia*. (Edición 2013). Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de [http://www.revistaalad.com/pdfs/Guías\\_ALAD\\_11\\_Nov\\_2013.pdf](http://www.revistaalad.com/pdfs/Guías_ALAD_11_Nov_2013.pdf)

Blanco, M., Gonzalez, M., Peña, R., Alonso, G., Sanz, N., Vaquero, F. (2012). ¿Es útil el eco-Doppler portátil en el diagnóstico de enfermedad arterial periférica? Estudio de validación. *Angiología*, 64(5):193-198. Recuperado de [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pident\\_articulo=90153656&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=294&ty=62&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=294v64n05a90153656pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90153656&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=294&ty=62&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=294v64n05a90153656pdf001.pdf)

Bundo, M. et. al (2012). *Correlación entre los índices dedo-brazo y tobillo-brazo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2*. Obtenida el 25 de Marzo de 2014 de: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-resumen-correlacion-entrelos-indices-dedo-brazo-90198562>

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (2009). *Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Arterial Periférica*. México, Secretaría de Salud: Cenetec. Recuperado de

[http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/007\\_GPC\\_CirculacionArtPerif/IMSS\\_007\\_08\\_GRR.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/007_GPC_CirculacionArtPerif/IMSS_007_08_GRR.pdf)

Davies, J. Kenre, J. Williams, E. (2014). Current utility of the ankle-brachial index (ABI) in general practice: implications for its use in cardiovascular disease screening. *BMC Family Practice*, 15, 69. Recuperado de <http://www.biomedcentral.com/1471-2296/15/69>

Díaz, G. (2013). *Prevalencia de enfermedad arterial periférica en base al índice tobillo-brazo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2* (Tesis de Posgrado). Universidad de Queretáro, México.

Escobar, A. García, O. Redondo, M. (2014). Enfermedad Arterial Periférica. *AMF*, 10 (29), 484-493. Recuperado de [http://amf-semfyc.com/web/article\\_ver.php?id=1319](http://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=1319)

Ena, J. Argente, C. Molina, M. González, V. Álvarez, C. Lozano, T. (2013). Infradiagnóstico de enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes mellitus atendidos en consultas de segundo nivel. *Av Diabetol*, 29 (6), 175-181. Recuperado de [http://www.researchgate.net/publication/259144415\\_Infradiagnostico\\_de\\_enfermedad\\_arterial\\_perifrica\\_en\\_pacientes\\_con\\_diabetes\\_mellitus\\_atendidos\\_en\\_consultas\\_de\\_segundo\\_nivel](http://www.researchgate.net/publication/259144415_Infradiagnostico_de_enfermedad_arterial_perifrica_en_pacientes_con_diabetes_mellitus_atendidos_en_consultas_de_segundo_nivel)

Farreras, P. Rozman, C. (2012). *Medicina Interna*. (17ava Ed.). Barcelona, España: Elsevier España, S.L.

Federación Internacional de Diabetes (2013). *Atlas de la Diabetes de la FID*. (6 ed). Recuperado de [https://www.idf.org/sites/default/files/SP\\_6E\\_Atlas\\_Full.pdf](https://www.idf.org/sites/default/files/SP_6E_Atlas_Full.pdf)

- Freire, W.B. Ramírez, M.J. Belmont, P. Mendieta, M.J. Silva-Jaramillo. MK. Romero, N. Sáenz, K. Piñeiros, P. Gómez, L.F. y Monge, R. (2014). *Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012*. Quito-Ecuador. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/MSP\\_ENSANUT-ECU\\_06-10-2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf)
- Fuster, V. (Ed). (2009). *Manual de guías de práctica clínica e informes científicos de la AHA*. Barcelona, España: J&C.
- Guindo, J., Martínez, M., Gusi, G., Punti, J., Bermúdez, A., y Martínez, A. (2009). Métodos diagnósticos de la enfermedad arterial periférica. Importancia del índice tobillo-brazo como técnica de criba. *Rev Esp Cardiol*, 09(D), 11-17. Recuperado de <http://www.revespcardiol.org/es/metodos-diagnosticos-enfermedad-arterial-periferica-/articulo/13145827/>
- Hernández, R. Fernández, C. Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta. Ed.). México D. F., México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Intramed (09-Junio-2011). *Las fumadoras corren alto riesgo de arteriopatía de M. Inferiores*. Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=71342>
- Intramed (14-Septiembre-2014). *Síndrome metabólico y riesgo de enfermedad arterial periférica*. Obtenida el 23 de mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=62124>

- Longo, D. Fauci, A. Kasper, D. Hauser, S. Larry, J. Loscalzo, J. (2012). *Harrison Principios de Medicina Interna*. (18ava Ed.) México D.F., México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.
- Llanio, R. Perdomo, G. (2003). *Propedéutica clínica y semiología médica*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas.
- Martín, M. (2013). *Relación de la ecografía doppler de troncos supraaórticos y los índices tobillo brazo y dedo brazo con las complicaciones macrovasculares en el paciente con diabetes tipo 2 y cardiopatía isquémica* (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- Martín, M. et. al (2009). *Valor predictivo del índice tobillo-brazo, el índice dedo-brazo y la presión arterial del dedo en el paciente con diabetes*. Obtenida el 25 de marzo del 2014 de [http://www.sediabetes.org/gestor/upload/revistaAvances/25-10\(1\).pdf](http://www.sediabetes.org/gestor/upload/revistaAvances/25-10(1).pdf)
- Martín, V., Herranz, L., Castro, I., y Pallardo, L. (2008). Arteriopatía periférica en el paciente diabético: utilidad del índice dedo-brazo. *Med Cli. (Barc)*, 130 (16), 611-612. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-arteriopatia-periferica-el-paciente-diabetico-13120340>
- Mediavilla, J. (2014). Guías en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2. *Semergen*, 40 (Supl 4) ,11-18. Recuperado de [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pident\\_articulo=90374183&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=40&ty=170&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=40v40nSupl.4a90374183pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90374183&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=40&ty=170&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=40v40nSupl.4a90374183pdf001.pdf)



- Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2013). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición – ENSANUT 2011-2013*. Obtenida el 18 de mayo de 2014 de <http://www.salud.gob.ec/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-ensanut/>
- Organización Mundial de la Salud (2008). *Prevención de las enfermedades cardiovasculares. Guía de bolsillo para la estimación y el manejo del riesgo cardiovascular*. Ginebra. Recuperado de [http://www.who.int/publications/list/cadio\\_pocket\\_guidelines/es/](http://www.who.int/publications/list/cadio_pocket_guidelines/es/)
- Organización mundial de la salud. (2014). *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014*. Consultado el 25 de Junio de 2014 de [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149296/1/WHO\\_NMH\\_NVI\\_15.1\\_spa.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149296/1/WHO_NMH_NVI_15.1_spa.pdf?ua=1)
- Palacios, M. (2014). *Prevalencia de enfermedad arterial periférica y factores asociados en clubes de pacientes con diabetes mellitus tipo 2, Cuenca 2014* (Tesis de Posgrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- Pande, R.L., Perlstein, T.S., Beckman, J.A., y Creager, M.A. (30-Enero-2012). *Enfermedad arterial periférica asintomática*. Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=73880>
- Peach, G., Griffin, M., Jones, K. G., y Thompson, M. M. (24-Septiembre-2012). *Enfermedad arterial periférica*. Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=77238>
- Pérez, R., Obaya, C. (2011). Actualización de la medición del índice tobillo-brazo, mediante doppler para el diagnóstico de arteriopatía periférica. *Revista de SEAPA*, 08-11. Recuperado de

[http://www.seapaonline.org/UserFiles/File/Revistas/otono\\_2011/actualizacion\\_doppler.pdf](http://www.seapaonline.org/UserFiles/File/Revistas/otono_2011/actualizacion_doppler.pdf)

Preidt, R. (05-Agosto-2013). *La enfermedad arterial periférica está en aumento en todo el mundo*. Obtenida el 23 de Mayo de 2014 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=81135>

Rodríguez, C. Villa, A (2001). *Estudio epidemiológico de arteriopatía periférica en pacientes diabéticos tipo-2*. Obtenida el 29 de abril del 2014 de <http://www.mgyf.org/medicinageneral/noviembre2001/800-804.pdf>

Suárez, C. Lozano, FS. Bellmunt, S. Camafort, M. Díaz, S. Mancera, J. Carrasco, E. Lobos, JM. (2012). *Documento de consenso multidisciplinar en torno a la enfermedad arterial periférica*. (1era Ed.). Madrid: Luzán 5, S.A.

Tendera, M., Aboyans, V., Bartelink, M., Baumgartner, I., Clément, D., Collet, J.,... y Zeller, T. (2012). Guía de práctica clínica de la ESC sobre diagnóstico y tratamiento de las enfermedades arteriales periféricas. *Rev Esp Cardiol*, 65 (2) 1-57. Recuperado de [http://www.revespcardiol.org/contenidos/static/avance\\_guias/Guia2012\\_2.pdf](http://www.revespcardiol.org/contenidos/static/avance_guias/Guia2012_2.pdf)

Umesh, M. (2013). Diabetes mellitus e hipoglucemia. En M. Papadakis, S. McPhee (Eds.), *diagnóstico Clínico y Tratamiento* (pp.1192-1244). México D.F., México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	vi
<b>a. TÍTULO .....</b>	<b>1</b>
<b>b. RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>3</b>
<b>c. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>d. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>8</b>
<b>1. Diabetes Mellitus Tipo 2 .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1. Definición.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Epidemiología.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3. Factores de Riesgo.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4. Etapas de la diabetes mellitus.....</b>	<b>14</b>
<b>1.5. Fisiopatología.....</b>	<b>15</b>
<b>1.6. Diagnóstico.....</b>	<b>18</b>
<b>1.7. Tratamiento.....</b>	<b>19</b>
<b>2. Enfermedad arterial periférica.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1. Definición.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2. Epidemiología.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3. Factores de riesgo.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4. Fisiopatología.....</b>	<b>24</b>
<b>2.5. Clasificación.....</b>	<b>27</b>
<b>2.6. Diagnóstico.....</b>	<b>27</b>
<b>2.7. Tratamiento.....</b>	<b>35</b>
<b>e. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>39</b>
<b>f. RESULTADOS .....</b>	<b>42</b>
<b>g. DISCUSIÓN .....</b>	<b>46</b>

<b>h. CONCLUSIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>i. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>j. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>56</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>85</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>87</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	42
Tabla 2 .....	43
Tabla 3 .....	44
Tabla 4 .....	45