

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“PREVALENCIA DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA MEDIANTE
EL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN PACIENTES DIABÉTICOS”**

Estudio transversal, descriptivo y prospectivo realizado en los municipios
de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Carlos Andrés de la Roca Lemus

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre de 2018

El infrascrito Decano y el Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

El estudiante:

1. Carlos Andrés de la Roca Lemus 201119290 2254992580101

Cumplió con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

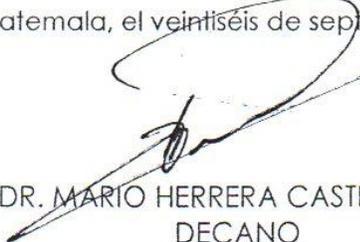
"PREVALENCIA DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA MEDIANTE EL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN PACIENTES DIABÉTICOS"

Estudio transversal, descriptivo y prospectivo realizado en los municipios de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango

Trabajo asesorado por el Dr. Harry Francisco Soto Alvarado y revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el veintiséis de septiembre del dos mil dieciocho


DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO




DR. C. CÉSAR OSWALDO GARCÍA GARCÍA
COORDINADOR



César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que el estudiante:

1. Carlos Andrés de la Roca Lemus 201119290 2254992580101

Presentó el trabajo de graduación titulado:

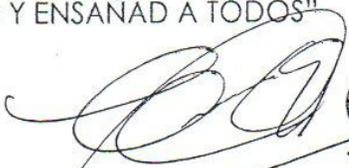
"PREVALENCIA DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA MEDIANTE EL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN PACIENTES DIABÉTICOS"

Estudio transversal, descriptivo y prospectivo realizado en los municipios de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango

El cual ha sido revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez, al establecer que cumple con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se le **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los veintisiete días de septiembre del año dos mil dieciocho.

"ID Y ENSAÑAD A TODOS"

*César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950*


Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador



Guatemala, 27 de septiembre del 2018

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinador de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informo que yo:

1. Carlos Andrés de la Roca Lemus



Presenté el trabajo de graduación titulado:

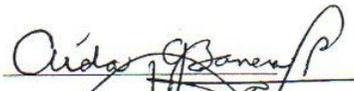
"PREVALENCIA DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA MEDIANTE
EL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN PACIENTES DIABÉTICOS"

Estudio transversal, descriptivo y prospectivo realizado en los municipios
de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango

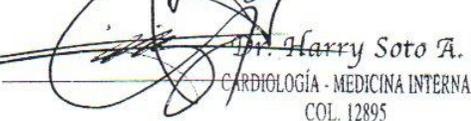
Del cual el asesor y la revisora se responsabilizan de la metodología,
confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y
de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Revisora: Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez
Reg. de personal 20030843



Asesor: Dr. Harry Francisco Soto Alvarado



Dr. Harry Soto A.
CARDIOLOGÍA - MEDICINA INTERNA
COL. 12895

AGRADECIMIENTOS

A mis revisores

Doctora Aida Guadalupe Barrera Pérez

Doctor César Oswaldo García García

A mi asesor

Doctor Harry Francisco Soto Alvarado

A la Universidad San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

Al área de Salud de Chimaltenango

Centro de Salud de Patzicía

Centro de Salud de Tecpán

DEDICATORIA

Este trabajo de graduación, se lo dedico:

A Dios: Quien me ha guiado a lo largo de este viaje, dándome las herramientas para cumplir mis metas, fuerza para seguir adelante, serenidad para aceptar las contrariedades, guía en los momentos de duda y por poner en mi camino a las personas correctas.

A mis padres: Ileana y Sergio, por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida. Por ser mi guía y mi ejemplo, por enseñarme los valores que me han convertido en la persona que soy, por el amor, los consejos y por todos los sacrificios que sé que han hecho por mí. Gracias por la confianza que me dan, por enseñarme que los límites están sólo en mi cabeza y por nunca dejar de creer en mí, incluso cuando yo lo he dejado de hacer.

A mis hermanos: Vera María y Sergio Iván, que más que mis hermanos han sido también mis guías y mi ejemplo. Gracias por cuidar de su hermanito y por dejarme ser hoy, parte de sus vidas y de sus familias. Gracias Vera por estar hoy aquí a mi lado, sepan que los quiero y que los admiro muchísimo.

A mi familia: Mi motor. A mis tías, a mis primos y primas, por todas las experiencias y por todo el cariño que me han dado. Gracias por enseñarme que la familia siempre va primero y que sin importar lo que pase, la familia es el apoyo más incondicional. A Madeline, por tus consejos, tu paciencia y tu ejemplo, por sacar lo mejor de mí y por motivarme a alcanzar mis metas. Y especialmente a mis abuelitos, que se que desde el cielo me ven con una gran sonrisa.

A mis amigos: por convertirse en la familia que todos los días escojo tener. Por enseñarme que lo más importante no es sólo llegar a la meta, sino disfrutar y ser feliz mientras se recorre el camino. Gracias a los que han estado conmigo por muchos años y gracias a los que en

estos últimos años, se han convertido en una parte importante de mí. Gracias por todos los momentos que hemos vivido, por los consejos, y por enseñarme que no es el tiempo, sino que es el cariño y la confianza, lo que hace una verdadera amistad.

A mis mentores:

A todas las personas que, desde el colegio, han compartido sus conocimientos conmigo, me han formado y me han llevado a ser el profesional en el que hoy me convierto. Gracias especiales a la dra. Aida Barrera y al dr. Harry Soto por su apoyo incondicional en esta última etapa de mi carrera, porque sin ustedes, esto no hubiera sido posible. Gracias por no ser sólo grandes profesionales, sino que también grandes seres humanos. Gracias por brindar su apoyo y su sabiduría a tantas personas tan desinteresadamente. Es un honor poderlos llamar desde hoy, colegas.

A mi universidad:

A la Universidad San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Ciencias Médicas, por abrirme sus puertas y por hacerme sentir orgulloso de pertenecer a esta casa de estudios.

A mis pacientes:

Por haber confiado en mí y por haberte permitido aprender, a través de ellos, el arte de la medicina.

CARLOS ANDRÉS DE LA ROCA LEMUS

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la prevalencia de la enfermedad arterial periférica en pacientes diabéticos que asisten a los Centros y Puestos de Salud del MSPAS de los municipios de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango, durante los meses de julio y agosto de 2018. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo transversal prospectivo; se evaluaron 80 pacientes diabéticos a través de la toma del índice tobillo-brazo y encuestas; la información se analizó descriptivamente con los programas Excel Microsoft Office 2007 y el programa Epi Info 7.2.2.6. Se utilizó el Test exacto de Fisher para explorar la asociación estadística. **RESULTADOS:** El 87.5% (70) de los pacientes estudiados fueron del sexo femenino; 6.26% (5) presentaron algún grado de EAP, de los cuales el 100% (5) presentó un grado leve de la enfermedad. De los factores de riesgo estudiados, el 41.3% (33) de los pacientes refirió tiempo de evolución de diabetes mellitus mayor a diez años, 1.2% (1) refirió tabaquismo, 45% (36) de los pacientes eran hipertensos y al 28.7% (23) se les detectó obesidad. Se obtuvo una significancia estadística de 0.00987 para tiempo de evolución de diabetes mellitus mayor de diez años, 0.937 para tabaquismo, 0.123 para hipertensión arterial y 0.474 para obesidad. **CONCLUSIONES:** La prevalencia de enfermedad arterial periférica en los pacientes estudiados es de 6.25%. El tiempo de evolución de diabetes mellitus mayor de diez años, es el único factor de riesgo estadísticamente significativo para el desarrollo de enfermedad arterial periférica.

Palabras clave: Enfermedad arterial periférica, diabetes mellitus, índice tobillo-brazo

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	MARCO DE REFERENCIA	3
2.1	Marco de antecedentes:	3
2.2	Marco referencial.....	6
2.3	Marco teórico.....	14
2.4	Marco conceptual	15
2.5	Marco geográfico.....	18
2.6	Marco institucional.....	18
3	OBJETIVOS	19
4	POBLACIÓN Y MÉTODOS	21
4.1	Enfoque y diseño de investigación.....	21
4.2	Unidad de análisis y de información	21
4.3	Población y muestra	21
4.4	Selección de los sujetos a estudio	23
4.5	Recolección de datos	26
4.6	Procesamiento y análisis de datos.....	28
4.7	Alcances y límites de la investigación	31
4.8	Aspectos éticos de la investigación	32
5	RESULTADOS	35
6	DISCUSIÓN	39
7	CONCLUSIONES	43
8	RECOMENDACIONES	45
9	APORTES	47
10	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
11	ANEXOS	53

TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 3.1 Clasificación de Fontaine	8
Tabla 3.2 Recomendaciones de la Revista Argentina de Cardiología a pacientes con EAP	13
Tabla 3.3 Definición de hipertensión arterial	16
Tabla 4.1 Población diabética por municipio y cálculo de muestra.....	22
Tabla 4.2 Definición y operacionalización de las variables	24
Tabla 4.3 Lista de códigos asignados a las variables del estudio	29
Tabla 4.4 Datos epidemiológicos de la población estudiada.....	30
Tabla 5.1 Datos epidemiológicos de la población estudiada.....	35
Tabla 5.2 Prevalencia de EAP en pacientes diabéticos	355
Tabla 5.3 Factores de riesgo asociados a EAP	36
Tabla 5.4 Grados de EAP.....	36
Tabla 5.5 Pacientes con alto riesgo de amputación	36
Tabla 5.6 Diferencia de proporciones de los factores de riesgo.....	37
Tabla 11.1 Distribución según edad de pacientes estudiados con diagnóstico de diabetes Mellitus	57
Tabla 11.2 Distribución según edad de pacientes estudiados con diagnóstico de diabetes Mellitus	57
Gráfica 11.1 PAS máximas obtenidas	58

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades no transmisibles (ENT) son la principal causa de muerte en Guatemala y en el mundo, ocasionando más de cuatro millones de defunciones en el año 2007, desplazando a las enfermedades infecciosas y a los hechos violentos como la primera causa de mortalidad en el país. Las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, las enfermedades respiratorias crónicas y el cáncer son las cuatro principales ENT causantes de muerte y representan un problema actual de Salud Pública en Guatemala¹.

Las ENT son causadas por un conjunto de factores de riesgos comunes y modificables, como el tabaquismo, el abuso en la ingesta de carbohidratos y de grasas, la inactividad física, la obesidad, la hipertensión arterial, el abuso en el consumo de bebidas alcohólicas y de otros factores no modificables como lo son la edad y el sexo. La presencia de varios factores modificables, permite que las ENT sean fácilmente prevenibles cuando haya una detección oportuna, reduciendo la exposición a factores de riesgo y aumentando la exposición a factores protectores tanto en pacientes asintomáticos como en pacientes con manifestaciones clínicas, reduciendo así las tasas de morbilidad y de mortalidad de estas².

Las enfermedades cardiovasculares en los pacientes, son causadas principalmente por procesos arterioescleróticos sistémicos. Estos procesos, son un grupo de enfermedades sistémicas, crónicas y progresivas que se caracterizan por el endurecimiento y estrechamiento de las paredes de las arterias de gran y de mediano calibre. Sus principales manifestaciones clínicas son la cardiopatía isquémica, el accidente cerebro vascular (ACV) y la enfermedad arterial periférica (EAP), la cual denomina una afección arterioesclerótica en los miembros inferiores³.

La EAP, clínicamente sub valorada, es una de las manifestaciones clínicas más comunes en pacientes con enfermedades vasculares, que presentan diabetes como enfermedad asociada, ya que la diabetes, el tabaquismo, la hipertensión arterial y la dislipidemia, son las cuatro principales causas modificables del desarrollo de la EAP. Así mismo, la EAP representa una causa de consulta común entre los pacientes con diabetes, refiriendo, en los primeros estadios, parestesias y síntomas de claudicación, posteriormente degenerando en úlceras y áreas de necrosis predisponiendo a la amputación de miembros inferiores⁴.

La prevalencia de EAP en pacientes diabéticos es de aproximadamente 27%, y en estos pacientes el riesgo de desarrollo de complicaciones tales como la amputación, se eleva de entre 5 a 10 veces más que en pacientes no diabéticos. Por esta razón, es importante la detección temprana de síntomas en pacientes diabéticos, ya que el desarrollo de EAP a estadios que pongan en riesgo de amputación a los pacientes, es fácilmente prevenible, si tanto el personal de salud como los pacientes conocen la sintomatología y técnicas tempranas de prevención de EAP⁵.

Con una tasa de casi 400 casos de pacientes diabéticos por cada 100,000 habitantes, y siendo el quinto departamento con mayor territorio urbano del país, factor que aumenta la incidencia de estilos de vida poco saludables en su población, la población de pacientes diabéticos del departamento de Chimaltenango se encuentra en alto riesgo de desarrollar EAP, y a pesar de contar con un hospital regional en la cabecera departamental, en el municipio de Chimaltenango, muchos habitantes del resto de los municipios únicamente tienen acceso a los Puestos y Centros de Salud del Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)⁶.

Entre los municipios de Patzicía y Tecpán se distribuyen aproximadamente el 25% de la población de Chimaltenango que no vive en la cabecera departamental, por lo que estudiar en estos municipios a pacientes con diagnóstico previo de diabetes, puede impulsar la toma de medidas preventivas para el evitar el desarrollo de la EAP y disminuir los problemas consecuentes de esta enfermedad, disminuyendo la incidencia de casos de pacientes con úlceras, necrosis y de amputación en miembros inferiores.

Con este estudio se pretende identificar a pacientes que presenten algún grado de EAP y poder brindarles el tratamiento oportuno, ya sea terapéutico o a través de una referencia a niveles superiores de atención en salud. También se pretende impartir charlas informativas tanto a los pacientes como al personal de los Puestos y de los Centros de Salud del MSPAS de los municipios de Patzicía y Tecpán, capacitándolos para detectar tempranamente los signos y síntomas de EAP, logrando así mejorar la calidad de vida de los pacientes diabéticos que realicen su control en dichos centros.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de antecedentes:

Debido a su fácil realización, su bajo costo y su alta sensibilidad para diagnosticar enfermedad arterial periférica (EAP), el índice tobillo-brazo (ITB) ha sido ampliamente utilizado en todo el mundo como método de elección para el diagnóstico de ésta enfermedad en diferentes poblaciones.

Durante el año 2005, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos III en Madrid, España, se realizó el estudio VITAMIN, en el que se investigó la prevalencia de un ITB disminuido en 493 sujetos sin historia de enfermedad cardiovascular atendidos en servicios de medicina interna. Se encontró que 1 de cada 5 sujetos sin diabetes y 1 de cada 3 diabéticos presentan una EAP. Posterior a esto se realizó un estudio con más de 1.000 participantes mayores de 60 años, sin enfermedad cardiovascular conocida ni diabetes; la prevalencia de un ITB disminuido fue del 3,8%, con un 9% de la población etiquetada como de alto riesgo. En el estudio VITAMIN, un 7,3% de los participantes presentaba un ITB > 1.4 o incompresible. Debido a que el riesgo cardiovascular de estos sujetos es similar a los sujetos con ITB < 0.9 , se concluyó que todos los pacientes con un ITB patológico (< 0.9 o > 1.4 o incompresible) deben considerarse como de alto riesgo cardiovascular⁷.

Un estudio similar se realizó en el 2006 en donde se incluyeron a pacientes de entre 50 y 80 años de edad sin enfermedad arterial conocida, que presentaban Diabetes mellitus o una puntuación de SCORE (Systematic Coronary Risk Estimation) del 3% o mayor. Se evaluaron a 1.519 pacientes (un 58% varones), con una edad media de 66,2 (8,3) años, de los cuales el 61% presentaba diabetes. Del total de la muestra, el ITB fue menor de 0,9 en el 26,19%, sin diferencias entre diabéticos (26,22%) y no diabéticos (26,15%). Los parámetros que se asociaron a un ITB menor de 0,9 fueron la edad, la macro albuminuria, el consumo de tabaco, la frecuencia cardíaca y el sedentarismo. Se estableció una relación significativa entre las categorías de riesgo establecidas por la fórmula SCORE y el ITB. De los pacientes con un ITB menor de 0,9, sólo el 21% recibía medicación anti-agregante; el 26% presentaba cifras de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad menores de 100 mg/dl (un 53% con concentraciones inferiores a 130 mg/dl) y el 16% tenía controlada la presión arterial. Se concluyó que la determinación del ITB permite reclasificar en alto riesgo a una significativa proporción de pacientes sin enfermedad arterial previa conocida y que ITB debe incluirse en la evaluación sistemática del riesgo vascular, al menos en los pacientes con diabetes o una puntuación SCORE del 3% o mayor⁸.

También en España, en el año 2007, se realizó una medición del índice tobillo-brazo en pacientes diabéticos que acudían a consultas de endocrinología y medición de la glucosa en pacientes que acudían a consultas de cirugía vascular con el objetivo de evaluar la prevalencia de EAP. Los criterios de inclusión fueron pacientes de cualquier edad y género que hayan firmado el consentimiento. Se incluyeron 2.293 pacientes, 477 (20,8%) en consultas de endocrinología y 1.816 (79,2%) en consultas de cirugía vascular. Se obtuvo una prevalencia de EAP en consultas de endocrinología del 37,3%; el 34,6% leve-moderada y 2,6%, grave. La prevalencia de EAP se incrementaba con la edad, en hombres, presencia de síndrome metabólico y años de evolución de la diabetes. La prevalencia de diabetes en consultas de cirugía vascular fue el 67,6%. La prevalencia de diabetes aumentaba con el índice de masa corporal, en mujeres, y con la presencia del síndrome metabólico⁹.

El ITB ha sido también utilizado para el diagnóstico de la EAP en la coexistencia de otras comorbilidades, como fue publicado en el año 2013, en Polonia, donde utilizaron el ITB para estudiar 111 pacientes jóvenes con diagnóstico de VIH-positivo para evaluar la presencia de EAP y su riesgo cardiovascular. En el 22.5% de los pacientes sero-positivos se encontraron valores de ITB alterados, seis pacientes tuvieron valores limítrofes y 15 pacientes tuvieron valores elevados de IBT, incluso mayores a 1.4. Finalmente, se logró establecer relación entre un valor bajo de ITB e historia familiar de riesgo cardiovascular y también con los valores alterados de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol)¹⁰.

Así mismo, en Latinoamérica se ha utilizado ampliamente el ITB para la detección de la EAP. En Cuba, se realizó un estudio con el fin de identificar los factores de riesgo asociados con la aparición de enfermedad arterial periférica en personas con diabetes mellitus (DM) tipo 2 de la provincia Granma. Se realizó un estudio con 1,005 pacientes diabéticos tipo 2 ingresados en el Centro de Atención al Diabético de Bayamo, Granma, entre septiembre de 2008 y junio de 2011. Los datos de las variables demográficas y clínicas estudiadas se extrajeron de las historias clínicas. De los 1,005 casos estudiados, 166 (16,5 %) presentaron enfermedad arterial periférica. En el análisis se observó que la edad en mujeres 55 años y en hombres 45 años (OR:2,71, IC:1.8-4,0, p=0,0000), la hipertensión arterial (OR: 1,68, IC: 1,1-2,4, p=0,0065), la hipertrigliceridemia (OR: 1,65, IC: 1,1-2,3, p=0,0041), la hipercolesterolemia (OR: 1,57, IC: 1,1-2,2, p=0,0088) y el síndrome metabólico (OR:1,53, IC:1,0-2,2, p=0,0244) se asociaron significativamente con el desarrollo de la EAP. Se concluyó que la EAP es una complicación frecuente en las personas con diabetes mellitus tipo 2 y que factores que mayor influencia

poseen en su desarrollo son: la edad (en mujeres 55 y en hombres 45 años), la hipertensión arterial, la dislipidemia y el síndrome metabólico¹¹.

En Bolivia en el año 2014 se publicó un estudio realizado en el Hospital “Seguro Social Universitario” cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de EAP en pacientes diabéticos tipo 2 calculando el ITB a 76 pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Los criterios de inclusión fueron: pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y se excluyó a pacientes con ITB $\geq 1,3$. De los 76 pacientes que se realizaron la medición del ITB, 16 pacientes (21.05%) tienen según el índice Tobillo/brazo EAP, 50 pacientes (65.78%) tenían índice dentro la normalidad y 10 pacientes (13.15%) fueron no valorables. Se concluyó que la prevalencia fue de 18.89%.⁴

En Guatemala, en el año 2013, se realizó un estudio en el departamento de Chimaltenango en pacientes mayores de 49 años, muestreando 268 habitantes a quienes se les realizó encuesta de factores de riesgo y la medición del índice tobillo brazo. Se obtuvo que la prevalencia general de la EAP fue de 16.42%. Según el grado de obstrucción; 14.55% presentó enfermedad arterial periférica leve, 1.49% enfermedad arterial periférica moderada y 0.37% enfermedad arterial periférica severa. Según sexo; 10.45% para el sexo femenino y 5.97% para el sexo masculino. El grupo etario con mayor prevalencia fue el comprendido entre el rango de 50 a 59 años con 6.34%, y según área demográfica 13.81% para el área urbana y 2.61% para el área rural. Se encontró asociación entre tener edad mayor a 58 años (OR= 2.65, $x^2= 7.88$), el antecedente de Diabetes mellitus tipo 2 (OR=2.26, $x^2= 4.85$) y antecedente de tabaquismo (OR=2.44, $x^2= 6.95$)¹².

También en el año 2013, se publicó un estudio cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de la enfermedad arterial periférica en pacientes diabéticos mediante el índice tobillo-brazo en el Departamento de Medicina Interna del Hospital Nacional de Occidente. Se evaluaron a 90 pacientes, tomando 3 grupos de 30 pacientes, separándolos según el tiempo de diagnóstico de diabetes mellitus, siendo estos: <10 años, 10 – 20 años y > 20 años, evaluando la severidad de la enfermedad arterial periférica mediante el ITB, relacionándolo con el tiempo de evolución y grado de control metabólico utilizando la HbA1c. Se estudiaron 49 pacientes (54%) masculinos y 41 (46%) femeninos; 58 pacientes (64%) se encontraban entre 51-70 años de edad. Entre los factores de riesgo más importantes, 81 pacientes (90%) presentaron hipertensión arterial sistémica, 70 pacientes (77%) hiperlipidemias y en cuanto al índice tobillo-brazo se obtuvieron 21 casos (23%) con índice normal, 25 casos (28%) con EAP leve, 39 casos (43%) con EAP moderada y 5 casos (6%) con EAP severa. Se concluyó que de los pacientes

con menos de 10 años de padecer diabetes, solamente el 40% se encontraban con alteración leve a moderada al momento del estudio, mientras que los pacientes con más de 20 años de diagnóstico de diabetes mellitus, el 100% de los pacientes presentaron afección moderada a severa¹³.

2.2 Marco referencial

La enfermedad arterial periférica (EAP) es una de las afecciones más prevalentes dentro de las enfermedades cardiovasculares y es habitual que coexista con enfermedades vasculares en otras localizaciones del cuerpo. Los signos y síntomas que refiere el paciente son causados principalmente por el estrechamiento en el diámetro de los vasos sanguíneos. Según el grado de estrechamiento del área vascular, algunos síntomas pueden agravarse o permanecer ocultos toda la vida. La disminución de su diámetro es causado en su mayoría por procesos ateroscleróticos, por enfermedad tromboembólica, y por otros procesos patológicos menos frecuentes, así como por disecciones traumáticas y no traumáticas; todas estas causantes de una insuficiencia en la irrigación periférica¹⁴.

2.2.1 Fisiopatología

La EAP se deriva de la presencia de una enfermedad arterial oclusiva, que condiciona un insuficiente flujo sanguíneo a las extremidades y que causa el síntoma más común de esta enfermedad, la claudicación. En la mayoría de las ocasiones, el proceso patológico subyacente es la enfermedad arteriosclerótica, y afecta preferentemente a la vascularización de las extremidades inferiores, por lo que la EAP es también llamada en algunos casos como enfermedad oclusiva de miembros inferiores.

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, lo que se traduce como la presencia de dolor en reposo o lesiones tróficas en las extremidades. En estos casos el riesgo de pérdida de extremidad es casi inminente si no se restablece un flujo sanguíneo adecuado, mediante cirugía o tratamiento endovascular. La diferenciación entre ambos conceptos establece la indicación terapéutica y el pronóstico de los pacientes con EAP¹⁵. El grado de afectación clínica dependerá de dos factores: la evolución cronológica del proceso (agudo o crónico) y la localización y la extensión de la enfermedad (afectación de uno o varios sectores).

Durante el ejercicio, los productos del metabolismo del músculo esquelético como la adenosina, actúan a nivel local para dilatar las arteriolas. La disminución que resulta en la resistencia vascular, sirve para aumentar el flujo sanguíneo al músculo activo. A su vez, el aumento del flujo estimula el endotelio arterial saludable para liberar factores vasodilatadores como el óxido nítrico, aumentando así el diámetro de los vasos¹⁴. En la EAP, las arterias afectadas no pueden responder a los estímulos vasodilatadores, lo que limita el aumento de flujo. Además, el endotelio disfuncional aterosclerótico no libera cantidades normales de sustancias vasodilatadoras. Por lo tanto, la disminución física de la arteriola a causa de la estenosis y la actividad vasodilatadora reducida, producto del endotelio enfermo, contribuyen a minimizar la respuesta fisiológica para que el flujo sanguíneo adecuado llegue a los tejidos distales, lo que favorece la isquemia

2.2.2 Diagnóstico y clínica

El diagnóstico de la EAP se puede realizar mediante una anamnesis y exploración física básica, pero la sensibilidad de la claudicación intermitente es muy baja y la palpación de los pulsos pedios y tibiales posteriores presenta una variabilidad inter e intra individual muy elevada¹⁶.

La claudicación intermitente aparece cuando la enfermedad está muy evolucionada y depende de la actividad física del paciente. 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 diagnóstico¹⁵. El estudio PARTNERS realizó medición del ITB en pacientes mayores de 70 años o entre 50 y 69 que fueran diabéticos o tabaquistas; detectó asintomáticos en el 29% de la población estudiada, cifra que concuerda con otros estudios¹⁷.

La EAP es más prevalente a medida que aumenta la edad y así también aumentan las comorbilidades que impiden que el paciente alcance la velocidad de la marcha suficiente para desencadenar el dolor en los primeros estadios. A pesar de esto, la presencia de una claudicación intermitente típica o la ausencia de ambos pulsos presentan una especificidad en el diagnóstico de esta enfermedad cercana al 100%, por lo que la adecuada anamnesis y un detallado examen físico son siempre la base del diagnóstico de la EAP.

Existen varias clasificaciones as clasificaciones que utilizan los diferentes síntomas y hallazgos en el examen físico para dividir en distintos estadios la EAP y que ayudan al

examinador a clasificar la EAP. Una de las más aceptadas internacionalmente es la clasificación de Fontaine (tabla 3.1)

Tabla 3.1 Clasificación de Fontaine

Clasificación de Fontaine	
<i>Grado</i>	Síntomas
I	Paciente asintomático o con síntomas inespecíficos
II	Claudicación intermitente
Ila	Claudicación intermitente o isquemia de esfuerzo a más de 150 mts
IIb	Claudicación intermitente o isquemia de esfuerzo a menos de 150 mts
III	Dolor en reposo y nocturno
iv	Isquemia grave con lesiones tróficas

Con una sensibilidad para detectar estenosis mayor del 50% en las arterias de los miembros inferiores del 90-95% y una especificidad del 98-100%, con un valor predictivo positivo de 90%, y negativo de 99%, el ITB es el método de elección para la detección de EAP¹⁶. Al compararlo con la angiografía, un ITB < 0,9 tiene una sensibilidad de 79% y una especificidad del 96% de correlación con enfermedad arterial significativa⁵. En una circulación normal, la presión arterial sistólica (PAS) en los tobillos es igual o discretamente superior a la PAS determinada en la arteria braquial. Cuando se divide la PAS encontrada en el tobillo entre la braquial, el valor deberá ser igual o superior a 0.9. Si se produce una estenosis arterial, la presión arterial sistólica (PAS) distal disminuirá y, por lo tanto, la PAS en el tobillo será menor y la división entre ambas presiones será inferior a 0.9. Un ITB < 0,90 se considera diagnóstico de EAP. Un ITB > 1,40 es sugestivo de calcificación de la capa media arterial por lo que en estos casos el ITB no tendría validez

Existen otros métodos diagnósticos para la detección de la EAP como el ultrasonido, la angiotomografía computarizada, la angioresonancia, cuya utilización se recomienda para localizar lesiones arteriales en miembros inferiores y definir la estrategia de revascularización y la angiografía digital (nivel de evidencia I B), y por último la angiografía digital cuya utilización reservada para aquellos pacientes en los que se planifica un procedimiento de revascularización (nivel de evidencia IIa B)^{5,18} por lo que únicamente serán mencionadas sin desarrollar a profundidad cada una.

2.2.3 Factores de riesgo

2.2.3.1 Diabetes mellitus

Las consecuencias de la diabetes mellitus (DM) como enfermedad están determinados por anomalías metabólicas caracterizadas por la hiperglicemia, dada por alteraciones en la secreción de la insulina, por defectos en su acción o por ambos¹⁹. También existen cambios que alteran la biodisponibilidad del óxido nítrico (ON) aumentan la producción de vasoconstrictores, alteran la función del músculo liso vascular y promueven la expresión anormal de receptores de membrana que aumentan la adhesión y migración celular y estimulan la agregación plaquetaria¹⁹. En el ámbito vascular, la hiperglicemia mantenida crónicamente ocasiona una secuencia de fenómenos bioquímicos que se traducen en la alteración del endotelio como órgano, disfunción del músculo liso vascular, alteraciones de los elementos de sistema inmune y de la coagulación, y por último, deficiencia en el metabolismo de los lípidos, que finalmente se manifiesta como enfermedades micro y macrovasculares. El aumento del 1% en la hemoglobina glicosilada aumenta el riesgo de padecer una EAP en 25% en los pacientes diabéticos.

La hiperglucemia reduce la cantidad total de óxido nítrico por la inhibición de la enzima óxido nítrico sintetasa (NOS), disminuyendo la producción de óxido nítrico (NO) e incrementando la degradación de este, por aumento en la disponibilidad de radicales libres con los que el NO reacciona, generando un stress oxidativo que se mantiene mientras persista el estado hiperglicémico²⁰. El aumento en la síntesis de anión superóxido, estimula la producción de productos finales de la glicosilación avanzada, que a su vez perpetúan el stress oxidativo del tejido¹⁹.

Dentro de las enfermedades vasculares presentes en pacientes diabéticos, encontramos complicaciones como la nefropatía y la retinopatía que se clasifican como enfermedades microvasculares y las enfermedades macro vasculares en diferentes áreas del cuerpo, como corazón, cerebro y extremidades inferiores. Agregado a esto, existen otros factores de riesgo cardiovascular con un creciente aumento en la población, como lo son la hipertensión, el tabaquismo, dislipidemias y obesidad, que dan por consecuencia una evolución más acelerada de la enfermedad, con aparición de esta a edades más tempranas. Las enfermedades vasculares tanto micro como macro, son las principales determinantes de la alteración de la calidad de vida de las personas, de mortalidad y de los altos costos sociales y económicos de la enfermedad.

La afectación de vasos distales de las extremidades es común, y junto con la microangiopatía y la neuropatía, que implican una mala respuesta a la infección y un trastorno específico de la cicatrización, condicionan un riesgo de amputación hasta 10 veces superior al de los pacientes no diabéticos¹⁵.

2.2.3.2 Tabaquismo

El tabaco se considera el factor de riesgo más importante para el desarrollo de EAP ya que aproximadamente el 90% de los pacientes con esta enfermedad son fumadores, y el 70% de los pacientes no diabéticos con EAP, se relacionan con el tabaquismo²¹. El fumar, aumenta la actividad plaquetaria y condiciona el aumento de otras sustancias protrombóticas, como el fibrinógeno o el tromboxano. La respuesta inflamatoria causada por el cigarro es un componente esencial en la aparición y el desarrollo del proceso aterosclerótico. Varios estudios demuestran que fumar cigarrillo produce un aumento del 20 % al 25 % del conteo de leucocitos circulantes en sangre periférica. Se ha demostrado además que in vivo los fumadores presentan un aumento de múltiples marcadores inflamatorios como son: la proteína C reactiva (PCR), la interleucina 6, el factor de necrosis tumoral alfa (FNT α), el fibrinógeno y citocinas inflamatorias.

El cigarrillo aumenta los niveles de lípidos séricos, reduce la oxigenación tisular, afecta la integridad de la pared arterial, afecta la respuesta inmune disminuye la actividad fibrinolítica, eleva los niveles de fibrinógeno plasmático y aumenta la viscosidad sanguínea secundario al aumento de hemoglobina. El fumador, en relación con los no fumadores, presenta una elevación del colesterol total, de las LDL-c (lipoproteínas de baja densidad ligadas a colesterol) y de su oxidación; de los triglicéridos y las VLDL-c (lipoproteínas de muy baja densidad ligadas a colesterol). Además se ha demostrado que existe una reducción de las HDL-c (lipoproteínas de alta densidad ligadas a colesterol). Se ha relacionado esta reducción del HDL-c y el aumento de triglicéridos, con un aumento de la resistencia a la insulina presente en el fumador. Mientras que la oxidación de la LDL-c se relaciona con la reducción e inactivación de una enzima, la paraoxonasa, que protege, en condiciones normales a la LDL-c contra la oxidación²²

Además, sustancias presentes en el cigarrillo, como la nicotina, aumenta la liberación de norepinefrina. Secundario a esto se produce aumento de la presión arterial, lo que puede dañar la pared arterial aumentando la permeabilidad de la misma, permitiendo la entrada de lípidos y de esta manera contribuir a la formación de placas aterotromatosas.

El monóxido de carbono, representa el 26% de las sustancias consumidas al fumar, y dado que éste componente se une con más fuerza a la hemoglobina en comparación al oxígeno, se reduce la oxigenación tisular y además esto se ve directamente implicado en el daño a la capa íntima y la capa media de los vasos sanguíneos^{21,22}.

2.2.3.3 Edad y sexo

La prevalencia de la EAP, tanto sintomática como asintomática, es mayor en varones que en mujeres, sobre todo en la población más joven, ya que en edades muy avanzadas prácticamente no se alcanzan diferencias entre ambos grupos. Además, la prevalencia en los varones es mayor en los grados de afectación más severa (isquemia crítica).

La edad es el principal marcador de riesgo de EAP. Se estima que la prevalencia de claudicación intermitente en el grupo de 60-65 años es del 35%, y en la población 10 años mayor (70-75 años), la prevalencia se incrementa hasta alcanzar un 70%; aspecto que quedó evidenciado en el estudio Hermex en donde se encontró prevalencia de 6.2% en personas mayores de 50 años y 9.1% en mayores de 60 años de edad²³.

2.2.3.4 Hipertensión

Su importancia como factor de riesgo es inferior a la diabetes o el tabaquismo. No obstante, se considera que el riesgo de EAP es el doble en los pacientes hipertensos que en los controles. Con la hipertensión arterial se produce un aumento de la presión arterial media y de las resistencias periféricas totales, lo que refleja una reducción en el calibre arteriolar. También la mayor rigidez arterial y la alteración en el tiempo y en la amplitud de la onda de reflexión central hacen que aumente la presión arterial sistólica en sujetos con enfermedad arterial periférica¹².

2.2.3.5 Hiperhomocisteinemia

Las alteraciones en el metabolismo de la homocisteína constituyen un importante riesgo de arterosclerosis y, en especial, de EAP¹³. Hasta un 30% de los pacientes jóvenes con EAP presenta hiperhomocisteinemia. El mecanismo de acción podría ser doble: por una parte, promover la oxidación del cLDL y, por otra, inhibir la síntesis de óxido nítrico¹⁵.

2.2.3.6 Obesidad y sedentarismo

La Organización Mundial de la Salud la define el sedentarismo como actividad física menor a 30 minutos al menos 3 veces por semana. El aumento del sedentarismo en todo el

mundo se ha convertido en el cuarto factor de riesgo de mortalidad global aumentando la aparición de comorbilidades y es altamente relacionado con la obesidad.

La obesidad ejerce su influencia como un elemento condicionante de otros factores, especialmente hipertensión arterial, diabetes y dislipidemias ya que por cada 10% de incremento del peso, la presión arterial aumenta 6,5 mmHg, el colesterol plasmático 12 mg/dl y la glicemia 2 mg/dl. Aparte de las alteraciones del perfil metabólico, cuando se acumula un exceso de tejido adiposo, se producen diversas adaptaciones de la estructura y la función cardiacas. Se ha indicado que tener un IMC más alto durante la infancia se asocia a un aumento del riesgo de EC en la edad adulta^{12,24}

2.2.3.7 Dislipidemias

Se ha demostrado que la elevación del colesterol total y el colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (cLDL) y el descenso del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL) se asocian con una mayor mortalidad cardiovascular. Factores de riesgo independientes para el desarrollo de EAP son el colesterol total, el cLDL, los triglicéridos y la lipoproteína (a). En el estudio de Framingham se comprobó que el cociente colesterol total/cHDL fue el mejor predictor de EAP. Se ha comprobado que el tratamiento de la hiperlipemia reduce la progresión de la EAP y el desarrollo de isquemia crítica.

2.2.4 Tratamiento

El tratamiento médico de los pacientes con EAO debe de tener como objetivo mejorar la situación funcional de la extremidad y prevenir los eventos secundarios a la distribución de la enfermedad, ya que los pacientes con EAP sintomática tienen una mortalidad al cabo de 10 años 15 veces superior al de los pacientes sin EAP²⁵.

Como primera indicación terapéutica, es fundamental eliminar los factores de riesgo. En los pacientes fumadores, la deshabituación es un factor más eficaz que cualquier tratamiento farmacológico para reducir la morbilidad y la mortalidad cardiovascular tardía. Además, se ha demostrado que la claudicación intermitente puede mejorar mediante la programas de ejercicio físico supervisado mejorando los síntomas, aumentando la velocidad, distancia y duración de la caminata y ayudando al paciente a mejorar el grado de capacidad para realizar ejercicio físico (nivel de evidencia I A).

La prescripción del ejercicio se basa en un programa de rehabilitación con 3 sesiones por semana y con una duración mínima de 3 meses. Cada sesión tiene una duración inicial de 30 minutos y se incrementa hasta los 60 minutos. Se efectúa en una cinta andadora con una intensidad creciente del ejercicio, a una velocidad y grado que induzcan claudicación moderada dentro de los 3-5 minutos, luego de lo cual el paciente detiene el ejercicio, se recupera y se reinicia el ciclo una vez resueltos los síntomas. Tras completar el programa de entrenamiento intensivo, los pacientes con EAP deberían continuar con ejercicios regulares como caminatas diarias, series de elevación de los talones o series de flexiones de rodilla⁵.

Los fármacos empleados en la EAP pueden dirigirse al tratamiento específico de la claudicación, en un intento de conseguir un aumento en el perímetro de marcha, o a la prevención secundaria de eventos cardiovasculares, consiguiendo así un mejor pronóstico vital de estos pacientes. Los fármacos indicados para el tratamiento de EAP se resumen en la siguiente tabla (ver tabla 3.2)

Tabla 3.2 Recomendaciones de la Revista Argentina de Cardiología a pacientes con EAP

Recomendaciones	Clase	Nivel de evidencia
El cilostazol es el fármaco de elección como tratamiento de la claudicación intermitente ¹⁸ .	I	A
La claudicación intermitente no es una contraindicación para la utilización de betabloqueantes si el paciente requiere este grupo de fármacos por algún motivo (por ej. cardiopatía isquémica).	I	A
Todo paciente con enfermedad arterial periférica debe alcanzar valores de presión arterial menores a 140/90 mm Hg, para lo cual se priorizará el uso de IECA o antagonistas de la angiotensina II.	I	A
Todos los pacientes con enfermedad arterial periférica deberían recibir tratamiento con estatina, en caso de no presentar contraindicaciones, independientemente del nivel del colesterol basal.	I	B
Todos los pacientes con enfermedad arterial periférica de MM.II. deben recibir antiagregación con aspirina en dosis de 75 a 325 mg/d.	I	B
Debe utilizarse clopidogrel en el paciente no revascularizado solamente cuando existe contraindicación para el uso de aspirina.	Ila	C
Puede considerarse el uso de pentoxifilina cuando no puede administrarse cilostazol.	Ilb	A
No está indicada la anticoagulación oral en pacientes con claudicación intermitente	III	C

Consenso de Enfermedad Vascul ar Periférica, Revista Argentina de Cardiología, vol. 83 suplemento 3, octubre 2015.

2.3 Marco teórico

La EAP aterosclerótica, se produce isquemia en la región afectada cuando el equilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno se altera; el ejercicio aumenta la demanda de flujo sanguíneo en el músculo esquelético, y una arteria estrecha u obstruida no puede proporcionar un suministro adecuado. El descanso mejora los síntomas al restablecer el equilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno.

El grado de reducción del flujo sanguíneo está estrechamente relacionado con el grado de estenosis del vaso, la longitud de la estenosis, y la viscosidad sanguínea. La ecuación de Poiseuille describe esta relación:

$$Q = \Delta P \pi r^4 / 8 \eta L$$

Donde Q = flujo, ΔP = caída de presión a través de la estenosis, r = radio del vaso, η = viscosidad de la sangre, y L = longitud de la estenosis. Si el radio se reduce a la mitad, el flujo se reduce a 1/16 de su basal. Esto indica que para una estenosis de determinada longitud y radio, flujos superiores se relacionan con mayores gradientes de presión a lo largo de la estenosis; como la velocidad del flujo aumenta a través de un vaso estenótico, la turbulencia de la sangre resulta en una pérdida de energía cinética. El resultado es una disminución de la presión¹⁴.

2.3.1 Formación de placa ateromatosa

La permanencia de lipoproteínas en el espacio subendotelial está condicionado por el flujo de entrada de estas y de su resistencia a las modificaciones oxidativas. Las LDL (proteínas de baja densidad, por sus siglas en inglés) modificadas, sobre todo las oxidadas, son citotóxicas y lesivas para el endotelio, quimiotácticas para los monocitos e inhibitoras de la migración de los macrófagos.

Las LDL oxidadas inducen la expresión del factor de necrosis tumoral α (TNF- α) o la interleucina 1 (IL-1), las cuales favorecen la expresión endotelial de moléculas de adhesión endotelial. Los monocitos fagocitan estas LDL modificadas, cargándose de lípidos y transformándose en células espumosas. Si el nivel circulante de lipoproteínas supera a la capacidad fagocítica de los monocitos, los macrófagos ejercen una función quimiotáctica sobre más monocitos y células musculares lisas de la pared arterial que se transforman en macrófagos, que al cargarse de lípidos se transforman en células espumosas. Estas células cargadas de lípidos terminan lisándose liberándose al espacio celular los cristales de

colesterol y las enzimas catalíticas contenidas en los restos celulares, desencadenando un proceso inflamatorio local, con resultado final de la formación de una placa ateromatosa²⁶.

2.4 Marco conceptual

2.4.1 Claudicación intermitente

Es el síntoma principal de la obstrucción arterial crónica de las extremidades inferiores y la manifestación más habitual de la EAP. Se refiere a la aparición de dolor en las piernas, que es desencadenado por el ejercicio y aliviado por el reposo²⁷.

2.4.2 Diabetes mellitus

Es 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. Para diagnosticarla se puede utilizar cualquiera de los siguientes criterios:

- a. Síntomas de diabetes más una glucemia casual medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200mg/dl. Casual se define como cualquier hora del día sin relación con el tiempo transcurrido desde la última comida. Los síntomas clásicos de la diabetes incluyen aumento del apetito (polifagia), poliuria, polidipsia y pérdida inexplicable de peso.
- b. Glucemia de ayuno medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 126 mg/dl. Ayuno se defina como un período sin ingesta calórica de por lo menos 8 horas.
- c. Glucemia medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dl dos horas después de una carga de 75 g de glucosa durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG).
- d. Una A1c mayor o igual a 6.5%, empleando una metodología estandarizada y trazable al estándar NGSP (National Glycohemoglobin Standardization Program)²⁸.

2.4.3 Enfermedad arterial periférica:

Conjunto de cuadros sindrómicos, agudos o crónicos, derivados de la presencia de una enfermedad arterial oclusiva, que condiciona un insuficiente flujo sanguíneo a las extremidades¹⁵. La enfermedad aterosclerótica es la causa más común; sin embargo, existen otras entidades que pueden generar oclusión parcial o total de las arterias, entre las cuales se encuentran: aneurismas trombosados, lesiones por traumatismos, ateroembolias,

tromboembolias, vasculitis (tromboangitis obliterante), lesiones por radiaciones y compresiones tumorales⁵.

2.4.4 Enfermedad tromboembólica venosa (ETV)

Es un término que engloba varios procesos patológicos entre los que destacan la trombosis venosa (TV), la embolia pulmonar (EP), la hipertensión pulmonar tromboembólica crónica y el síndrome posttrombótico. La TV es la presencia de un trombo dentro de una vena, acompañado de una variable respuesta inflamatoria.

Los trombos venosos son depósitos intravasculares compuestos predominantemente de fibrina y de hematíes, con un contenido variable de plaquetas y leucocitos. La formación, el crecimiento y la disolución de los trombos venosos y de los émbolos pulmonares refleja el balance entre los efectos del estímulo trombogénico como el aumento de la activación de la coagulación, lesiones en la pared venosa y la estasis sanguínea, y una serie de mecanismos protectores como los inhibidores de la coagulación, los factores de protección endotelial y el sistema fibrinolítico²⁹.

2.4.5 Hipertensión arterial

Se refiere a todo paciente con una presión arterial sistólica mayor a 130 mm Hg o a una presión arterial diastólica mayor de 80 mm Hg³⁰. Depende del valor de la presión arterial, a Asociación Americana del Corazón (AHA por sus siglas en inglés) ha clasificado la presión arterial (PA) en adultos de la siguiente forma (ver tabla 3.3)

Tabla 3.3 Definición de hipertensión arterial

Categoría PA	PA sistólica		PA diastólica
Normal	<120 mm Hg	y	<80 mm Hg
Elevada	120-129 mm Hg	y	<80 mm Hg
Hipertensión			
Etapas 1	130–139 mm Hg	ó	80-90 mm Hg
Etapas 2	≥140 mm Hg	ó	≥90 mm Hg

Pacientes con PA sistólica y PA diastólica en dos categorías, deben de clasificarse en una categoría más alta de PA. PA: presión arterial (basada en un promedio de dos o más mediciones cuidadosas obtenidas en dos o más ocasiones)³⁰.

2.4.6 Índice brazo-tobillo

Es el cociente entre la presión arterial sistólica maleolar y la presión arterial sistólica en el brazo. Representa una técnica de exploración no invasiva, útil para valorar la existencia de isquemia en miembros inferiores³¹.

2.4.7 Índice de masa corporal

Es un indicador antropométrico del estado nutricional de una persona, que está influenciado por la talla en el periodo intrauterino, la talla al nacer, el estatus socioeconómico, cambios estacionales en la disponibilidad de alimentos³². Este indicador esta dado por las variables peso y talla expresados en la ecuación: $IMC = \frac{Kg}{m^2}$, en donde el numerador representa el peso de la persona en kilogramos y el denominador la talla de la persona en metros al cuadrado.

2.4.8 Placa ateromatosa

Desarrollo de una lesión predominantemente de la íntima que afecta a las arterias elásticas y musculares de mayor calibre. Sus dos componentes básicos son el depósito de lípidos, la proliferación celular y de colágeno. Se puede dividir en tres etapas:

- a. *Estadio I:* Daño funcional pero no morfológico.
- b. *Estadio II:* Denudación del endotelio con daño a la íntima, pero la lámina elástica interna se mantiene intacta. En esta fase la agregación plaquetaria y el depósito de fibrina, secundario a la activación de la cascada de la coagulación puede dar lugar a trombosis.
- c. *Estadio III:* Afectación de las capas íntima y media. Con predisposición a la trombogénesis²⁶.

2.4.9 Obesidad

Se refiere al trastorno de regulación de la energía que conlleva exceso de peso corporal, generalmente a expensas de tejido adiposo, de magnitud suficiente para afectar a la salud. Se diagnostica mediante el índice de masa corporal (IMC). Se considera un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad cardiovascular (ECV), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), y cáncer. La clasificación de la OMS considera normopeso un IMC entre 18.5 y 24.9, siendo sobrepeso el IMC entre 25 y 29.9, y la obesidad se establece con $IMC > 30$; esta última a su vez se subclasifica en obesidad Grado I o moderada (IMC: 30-34.9), obesidad Grado II o severa (IMC: 35 - 39.9) y obesidad Grado III o mórbida (IMC mayor de 40)³³.

2.5 Marco geográfico

El departamento de Chimaltenango se encuentra situado en la región V o región central, su cabecera departamental es Chimaltenango, está a 1,800.17 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 54 kilómetros de la ciudad de Guatemala. Cuenta con una extensión territorial de 1,979 kilómetros cuadrados, con los siguientes límites departamentales: al norte con Quiché y Baja Verapaz, al sur con Escuintla y Suchitepéquez, al este con Guatemala y Sacatepéquez; y al oeste con Sololá³⁴.

El departamento de Chimaltenango se encuentra integrado por los siguientes municipios: Chimaltenango, San José Poaquil, Patzicía, San Juan Comalapa, Santa Apolonia, Tecpán Guatemala, Patzún, Pochuta, San Martín Jilotepeque, Santa Cruz Balanyá, Acatenango, Yepocapa, San Andrés Itzapa, Parramos, Zaragoza y El Tejar.

Con una población de 743,055 habitantes³⁵ con leve predominancia femenina (51%), Chimaltenango es el quinto departamento con mayor territorio urbano de Guatemala, con un porcentaje urbano del 52% y cuenta con una tasa de pacientes diabéticos de casi 400 casos por cada 100,000 habitantes, lo cual hace a su población vulnerable de desarrollar EAP³⁶.

2.6 Marco institucional

Los Centros de Salud del MSPAS de Patzicía y Tecpán, están ubicados respectivamente en estos municipios, en el área central de cada uno, estando el primero ubicado a 16 kilómetros de la cabecera departamental de Chimaltenango sobre la ruta nacional 1, por la carretera Interamericana CA-1 en dirección este-noreste a la altura del kilómetro 68 desde la ciudad capital y el segundo ubicado a la altura del kilómetro 88 desde la capital, en el parque central municipal. En estos Centros atiende personal del MSPAS, dirigidos por el doctor o doctora jefe de distrito, el cual es el encargado principal de la atención y supervisión epidemiológica en cada municipio.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de la enfermedad arterial periférica en pacientes diabéticos que asisten a los Centros y Puestos de Salud del MSPAS de los municipios de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango, durante los meses de julio y agosto de 2018.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1 Calcular la frecuencia de enfermedad arterial periférica en los pacientes estudiados.

3.2.2 Identificar los factores de riesgo asociados y el grado de enfermedad arterial periférica en los pacientes diabéticos incluidos en el estudio.

3.2.3 Identificar la proporción de pacientes diabéticos con enfermedad arterial periférica que presenten alto riesgo de sufrir amputación de miembros inferiores.

3.2.4 Comparar la diferencia de proporciones de los factores de riesgo estudiados con el diagnóstico de enfermedad arterial periférica.

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Enfoque y diseño de investigación

4.1.1 Enfoque cuantitativo.

4.1.2 Diseño de investigación de tipo transversal, descriptivo, prospectivo.

4.2 Unidad de análisis y de información

4.2.1 Unidad de análisis

Información clínica y epidemiológica registrada en el instrumento de recolección de datos diseñada para el estudio.

4.2.2 Unidad de información

Pacientes diabéticos que asistan a control a los Puestos y Centros de Salud del MSPAS en los municipios de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango, en los meses de julio y agosto 2018.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

Población Diana: Pacientes diabéticos de los municipios de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango, en los meses de julio y agosto 2018.

Población de estudio: Pacientes diabéticos de los municipios de Patzicía (N = 113) y Tecpán (N = 178), registrados en los archivos de los respectivos Centros y Puestos de Salud del MSPAS, que cumplan con los criterios inclusión y exclusión.

Muestra: número de sujetos establecido por el cálculo de la muestra

4.3.2 Muestra

Con una población de estudio de 291 pacientes diabéticos entre los municipios de Patzicía y de Tecpán, se aplicó la siguiente fórmula para obtener la muestra:

$$n = \frac{Nz^2pq}{d^2(N - 1) + z^2pq}$$

Donde: n = al tamaño de la muestra, N = la población, z = coeficiente de confiabilidad, que en este caso es de 1.96, que equivale a un valor de 95% de confianza; p = la proporción esperada o prevalencia de la variable de interés en la población, que debido a que se

desconoce se utilizará el valor 0.5; $q = (1-p)$; y por último, $d = \text{error}$, que para este estudio se utilizará un error del 10%.

Reemplazando los valores de la ecuación se obtuvo una muestra de 72 pacientes, distribuida de la siguiente forma:

$$n = \frac{291 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.1^2(291 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 72$$

Tabla 4.1 Población diabética por municipio y cálculo de muestra

Municipio	Población diabética	Proporción	Muestra proporcional
Patzicía	113	39%	31
Tecpán	178	61%	49
Total:	291	100%	72

Posteriormente, de este valor se obtuvo la muestra ajustada por pérdidas aplicando la siguiente ecuación:

$$n_a = n \left(\frac{1}{1 - r} \right)$$

En donde n_a = muestra ajustada por pérdidas, n = muestra y r = porcentaje esperado de pérdidas, que para este estudio se trabajará con un 10%. Reemplazando los datos de esta ecuación se obtuvo una muestra ajustada por pérdidas de 80 pacientes.

4.3.2.1 Tipo de muestra: En el estudio se llevó a cabo un muestreo no probabilístico, con una técnica de muestreo por conveniencia.

4.3.2.2 Técnica de muestreo: Debido a que los pacientes que acuden a control de diabetes a los Centros de Salud de Patzicía y de Tecpán son atendidos a partir de las siete de la mañana en base al orden el que se presenten a estos centros, muchos de los pacientes empiezan a llegar desde aproximadamente las 3:30 am, empezando desde esa hora la fila de atención.

A las seis de la mañana, el investigador impartió una charla informativa de la enfermedad a los pacientes que estaban esperando ser atendidos, utilizando medios audiovisuales para esto. Posteriormente se realizó una invitación a los pacientes para participar en el estudio y a los pacientes que desearon participar se les dió un número de

atención para que al terminar su consulta con el médico del Centro de Salud, acudieran a otra clínica con el investigador para que se les realizara los estudios pertinentes de la investigación.

4.4 Selección de los sujetos a estudio

4.4.1 Criterios de inclusión

- a. Personas mayores de 18 años, hombres y mujeres, que hayan aceptado voluntariamente participar en el estudio, con diagnóstico de Diabetes mellitus según los criterios de la American Diabetes Association.
- b. Pacientes que acudan a los Puestos y Centros de Salud del MSPAS en los municipios de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango, durante los meses de julio y agosto 2018.

4.4.2 Criterios de exclusión

- a. Pacientes con deterioro neuro-cognitivo significativo que les impida proveer información.
- b. Pacientes con amputaciones tanto en miembros inferiores y/o en miembros superiores.
- c. Pacientes diabéticos que no acudan el día asignado por los Puestos y Centros de salud del MSPAS a su control de diabetes.

Tabla 4.2 Definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación/unidad de medida.
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento ³⁷	Edad que el paciente refiere al momento de la encuesta	Numérica Discreta	Razón	Años
Sexo	Característica física de un ser humano que lo distingue como hombre o mujer ³⁷	Sexo del paciente	Categórica dicotómica	Nominal	Masculino Femenino
Tiempo de evolución de diabetes mellitus	Tiempo durante el cual un paciente ha cumplido con los criterios de las guías ALAD 2013 para diabetes ²⁸	Años de presencia de diabetes mellitus según el paciente lo refiera.	Numérica Discreta	Razón	Años
Tabaquismo	Intoxicación física causada por la adicción al consumo de cigarros ³⁸	Hábito de consumir cigarros según el paciente lo refiera.	Categórica Dicotómica	Nominal	Si No
Hipertensión arterial	Cifras mayores de 130 mm/Hg en la presión sistólica, o mayores de 80 mm/Hg en la diastólica realizadas en dos o más tomas distintas ³⁰	Toma de medicamentos para el control de la presión arterial según lo refiera el paciente	Categórica Dicotómica	Nominal	Si No

Obesidad	Trastorno de regulación de la energía que conlleva exceso de peso corporal, generalmente a expensas de tejido adiposo, de magnitud suficiente para afectar a la salud ³³ .	Índice de masa corporal con una unidad de medida mayor de 30	Categórica Dicotómica	Nominal	Si No
Enfermedad arterial periférica	Cuadros sindrómicos, agudos o crónicos, derivados de la presencia de una enfermedad arterial oclusiva, que condiciona un insuficiente flujo sanguíneo a las extremidades ¹⁵	Valor del índice tobillo-brazo menor de 0.9	Categórica Dicotómica	Nominal	Si No
Grado de enfermedad arterial periférica	Grado de severidad de la enfermedad arterial periférica según el valor obtenido del índice brazo tobillo ³	0,90 – 1,40: Ninguno > 1,40: Arteria incompresible, posible calcificación arterial 0,89 – 0,70: Estenosis leve 0.69 – 0.50: Estenosis moderada < 0.50: Estenosis grave	Categórica Policotómica	Ordinal	Ninguno Incompresible Leve Moderada Severa

4.5 Recolección de datos

4.5.1 Técnicas

La información para la realización de este estudio se obtuvo a través de encuestas con pacientes de los municipios de Patzicía y Tecpán que previamente aceptaron participar en el estudio a través del consentimiento informado. Posteriormente se realizó la toma de peso y talla y por último la medición del índice tobillo-brazo en los pacientes.

Se contó con el apoyo de la enfermera auxiliar Miriam Carolina Sirín Martín, originaria de la aldea el Camán, Patzicía, la cual habla español y kaqchikel, para que esté presente durante el estudio, los días que este duró, ayudando a la traducción con los pacientes que no hablen el idioma español.

4.5.2 Procesos

- a. Se trabajó en conjunto con los directores de los Centros de Salud de Patzicía y Tecpán. Se divulgó la información a través del personal del MSPAS de dichos centros. La medición de datos se realizó los “Días del diabético”, realizados el tercer jueves de cada mes y los terceros miércoles de cada mes en los Centros de Salud de Patzicía y Tecpán, respectivamente.

El día del diabético es el día en los Centros y Puestos del Salud de los municipios de Patzicía y Tecpán en donde se concentra la consulta de los pacientes diabéticos registrados en los archivos de estos centros. En este día, durante el transcurso de la mañana, se atiende en consulta externa exclusivamente a pacientes con diagnóstico de diabetes; en este día se hace también la entrega mensual de medicamento para la diabetes a estos pacientes. La fecha es asignada según cada Centro de Salud y en el caso de Patzicía se realiza el tercer jueves del mes y en el caso del municipio de Tecpán es realiza el segundo martes del mes.

- b. Se brindó una charla a todos los pacientes presentes donde se informará sobre los objetivos de la investigación y sobre el procedimiento a realizarse, por medio de consentimiento informado, para la posterior realización de la encuesta de factores de riesgo, medición de peso, talla e índice tobillo brazo en los pacientes que voluntariamente deseen participar en el estudio.

- c. *Técnica de medición de peso:* Para la medición del peso se utilizó una báscula portátil, previamente calibrada, la cual se colocó en una superficie lisa, asegurándose que no existan desniveles. Se le solicitó a los pacientes que se quitaran los zapatos y que se ubicaran en el centro de la plataforma de la báscula con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo, con los pies paralelos, frente al examinador, erguido, con la vista hacia el frente. Se realizó la lectura en kilogramos.

- d. *Técnica de medición de talla:* Para la medición de la talla se ubicó el tallímetro sobre una superficie dura y plana formando un ángulo de 90 grados con la pared. Se indicó al paciente que se quitara el calzado, gorras, adornos y se suelte el cabello para que posteriormente se coloque debajo del tallímetro, con la espalda pegada a la pared, mirada al frente, sobre una línea imaginaria vertical con los talones juntos, asegurándose que la cabeza, espalda, pantorrillas, talones y glúteos estén en contacto con la pared y sus brazos cayeran naturalmente a lo largo del cuerpo. Se realizó la lectura en metros

- e. *Técnica de medición índice brazo-tobillo:* Previa capacitación del investigador por el Dr. Harry Francisco Soto, médico cardiólogo y jefe del departamento de Cardiología del Hospital General San Juan de Dios, se realizó la siguiente técnica.

Se le solicitó a los pacientes colocarse en decúbito supino y en reposo durante cinco minutos, posteriormente se tomó la presión arterial con el brazo a la altura del corazón, con el brazalete del esfigmomanómetro digital marca OMRON alrededor del brazo a nivel de la arteria humeral. Se repitió el procedimiento en el otro brazo y se utilizará la lectura más alta de la presión sistólica como referencia de los miembros superiores para calcular el ITB. Para realizar la medición de los miembros inferiores, se colocó el brazalete del esfigmomanómetro digital marca OMRON a nivel del tobillo, supra maleolar, localizando el pulso de la arteria tibial posterior. Se repitió el procedimiento en el otro tobillo y se utilizó la lectura más alta de la presión sistólica como referencia de los miembros inferiores para calcular el ITB, dividiendo el valor obtenido de los miembros inferiores dentro del valor de referencia de los miembros superiores.

4.5.3 Instrumentos

Se utilizó una boleta de recolección de datos (ver anexo) debidamente identificada en la parte superior con el título de la investigación. Contaba con espacio para un correlativo que se le asignará a cada paciente, con una letra y un número (P: paciente de Patzicía, T: paciente de Tecpán), con el fin de mantener anónima su identidad. El documento está dividido en tres partes. En la primera se colocaron las preguntas directas sobre datos epidemiológicos generales, en la segunda parte se interrogó sobre los factores de riesgo prevalentes en la EAP (antecedentes de diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo) y en la tercera parte se colocaron los datos obtenidos mediante el examen físico (peso, talla, índice de masa corporal, presiones arteriales, índice brazo-tobillo).

También se utilizaron, una báscula portátil y un tallímetro para medición de peso y talla respectivamente y dos esfigmomanómetros digitales marca OMRON para la realización del índice tobillo brazo. Los datos fueron recolectados en encuestas impresas en papel y posteriormente fueron ingresadas en la computadora del investigador.

4.6 Procesamiento y análisis de datos

4.6.1 Procesamiento de datos

Las encuestas fueron llenadas manualmente al momento de realizar las entrevistas y al momento de realizar las mediciones de peso, talla y de ITB a los pacientes que participan en el estudio. Posteriormente se ingresaron en el programa Microsoft Excel 2007 para su análisis.

La codificación de las variables se hizo como se muestra en la siguiente tabla, en donde la variable "*Tiempo de evolución de diabetes mellitus*" se dicotomizó en pacientes con tiempo de diagnóstico de DM menor de 10 años y mayor de 10 años:

Tabla 4.3 Lista de códigos asignados a las variables del estudio

Variable	Código de la variable	Categoría	Código de la categoría
Edad $\bar{x} \pm (DE)$	EDAD	Años	Años
Sexo	SEXO	Masculino	1
		Femenino	2
Tiempo de evolución de diabetes mellitus	DM	Menor de 10 años	0
		Mayor de 10 años	1
Tabaquismo	TAB	No	0
		Si	1
Hipertensión arterial	HIPER	No	0
		Si	1
Obesidad	OBES	No	0
		Si	1
Enfermedad arterial periférica	EAP	No	0
		Si	1
Grado de enfermedad arterial periférica	GRADO	Ninguno	0
		Leve	1
		Moderada	2
		Severa	3
		Incomprensible	4

La información ingresada se almacenó digitalmente en memoria extraíble, en la computadora del estudiante que está realizando la investigación y en Dropbox®. Para verificar la calidad y exactitud de la información recolectada, todos los datos fueron ingresados por el investigador acompañado de alguna persona, la cual verificó que los valores y la información ingresada fueran correctos. Previo a ingresar los datos se revisará los cuestionarios en busca de valores externos erróneos o de errores de llenado, en caso de encontrar algún error se hubiera procedido a buscar al paciente para corregir el dato. Al finalizar, se verificó que los números de cuestionarios registrados coincidan con el valor de las encuestas llenadas.

4.6.2 Análisis de datos

Se realizó un análisis de los datos mediante el uso de cuadros, gráficas y ecuaciones de los datos obtenidos utilizando el programa Microsoft Excel 2007 y el programa Epi Info 7®. Se utilizó una tabla univariada para evaluar las características epidemiológicas de la población estudiada (ver tabla 4.4).

Tabla 4.4 Datos epidemiológicos de la población estudiada

Dato	Categoría	f	%
Edad	Se utilizará la fórmula de Sturges para obtener los rangos al tener los datos		
Sexo	Masculino		
	Femenino		
Municipio	Patzicía		
	Tecpán		

La fórmula de Sturges sirve para calcular el número de intervalos o clases que se utilizarán para clasificar varios valores comprendidos dentro del rango de la variable asignada, que en este estudio se utilizara para la variable “edad”. La formula Sturges está dada por:

$$c = 1 + (3.332 \times \log N)$$

Donde c = corresponde al número de clases o de intervalos que se asignarán y N= es el número total de la muestra que se utilizará para el estudio. El rango de valores estará dado por la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo obtenido. La amplitud del intervalo esta dado por el cociente entre el rango y el número de clases o intervalos asignados.

Para cumplir con el primer objetivo específico, se utilizó la siguiente fórmula para determinar la prevalencia de EAP en los pacientes diabéticos estudiados:

$$\text{Prevalencia de EAP en pacientes diabéticos} = \frac{\text{Pacientes con ITB} < 0.9}{\text{Pacientes diabéticos estudiados}} \times 100$$

Para cumplir con el segundo objetivo específico, se utilizaron tablas bivariadas para describir los factores de riesgo asociados a la EAP y los grados de esta enfermedad encontrados en el estudio.

Para cumplir con el tercer objetivo específico, se utilizó la siguiente ecuación para obtener la proporción de pacientes diabéticos con EAP que presenten alto riesgo de sufrir amputación (ITB menor de 0.5).

$$\text{Pts. diabéticos con alto riesgo de amputación} = \frac{\text{Pacientes con ITB} < 0.5}{\text{Pacientes con ITB} < 0.9} \times 100$$

Por último, se consideró utilizar un Odd Ratio para calcular la asociación entre los factores de riesgo, pero ya que para lograr un 80% de poder estadístico es necesario utilizar una muestra de 1,026 pacientes en el estudio, se contempló utilizar una diferencia de proporciones, para explorar los factores de riesgo incluidos en la investigación y poder determinar si influyen o no en el desarrollo de EAP

4.7 Alcances y límites de la investigación

4.7.1 Obstáculos

El principal obstáculo que se presenta para realizar la investigación, es la falta de interés de la población por participar en el estudio, ya sea por desconfianza, por miedo, o por falta de tiempo, ya que este se realizará al momento de la consulta que el paciente realice a los Centros de Salud para su control de diabetes. Debido a estos factores, unidos al machismo, la mayor parte de la población estudiada podrán ser solo mujeres, ya que es poco común que en el interior del país los hombres acudan a consulta en los horarios de atención establecidos en los Centros y Puestos de Salud, ya sea por impedimentos laborales o por desinterés.

El apoyo del personal del MSPAS es también fundamental, ya que al no contar con este, el proceso de recolección de información se podría entorpecer, aumentando así el número de días que se utilice para la recolección de datos.

Ya que para llegar al área geográfica del estudio se necesita transitar por la carretera Interamericana y atravesar el municipio de Chimaltenango, cualquier bloqueo o cualquier desastre natural que impida el paso para llegar a los municipios de Patzicía y de Tecpán, obstaculizará el desarrollo de la investigación.

4.7.2 Alcances

- a. Determinar la prevalencia de la EAP en los pacientes diabéticos que acudan a consulta a los Centros de Salud de los municipios de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango.
- b. Promover la realización de medidas preventivas en los pacientes que padezcan algún grado EAP, mejorando su calidad de vida y previniendo la progresión de esta enfermedad.
- c. Capacitar al personal de salud del MSPAS y a los pacientes diabéticos que acudan a los Centros de Salud de Patzicía y Tecpán, para que puedan realizar una detección temprana de los signos y síntomas de la EAP.

- d. Referir oportunamente a los pacientes que requieran de un nivel más especializado de atención en salud para su tratamiento.

4.8 Aspectos éticos de la investigación

- a. *Respeto por las personas:* La participación de todos los pacientes será completamente voluntaria. Cualquier persona que participe en el estudio deberá de firmar previamente el consentimiento informado (ver anexo), y en el caso de que la persona no sepa leer y escribir, el consentimiento informado se le será leído en su totalidad y la autorización será dada por medio de su huella digital. El anonimato de los pacientes se mantendrá en todo momento ya que se asignará un código a cada sujeto de estudio y únicamente el investigador y los doctores jefes de distrito tendrán acceso a los correlativos y a la información obtenida en las encuestas.
- b. *Beneficencia y no maleficencia:* Las personas que participaron en el estudio se verán altamente beneficiadas. Debido a que todos los sujetos de estudio tienen diagnóstico de DM, factor de riesgo importante para el desarrollo de EAP, al participar en la investigación obtendrán el beneficio directo de recibir información relevante sobre su salud. Así mismo, todos los pacientes que participen en el estudio, conocerán sobre los principales factores de riesgos que los condicionan a padecer esta enfermedad y recibirán asesoría sobre medidas preventivas y de higiene vascular. A los pacientes con un ITB menor de 0.4, lo cual indica alto riesgo de amputación, se les realizará una referencia al área de Cirugía Vascular del Hospital General San Juan de Dios para evaluación y tratamiento especializado. Al momento de realizar el estudio, se incluirá en cada expediente médico una hoja por parte del investigador en donde se mencione que el paciente participo en el estudio y en caso de presentar algún grado de EAP, se dejara detallado éste, para que el médico encargado del Centro de Salud pueda continuar con el seguimiento de estos pacientes sin interferir en la confidencialidad médico-paciente. Ya que la obtención del ITB es mínimamente invasiva, no se atentara contra la salud ni contra la integridad de las personas para obtener los datos pertinentes del estudio.
- c. *Justicia:* Ya que se utilizará un muestreo no probabilístico, por conveniencia. Cualquier paciente que cumpla con los criterios de inclusión, y no tenga ningún criterio de exclusión será incluido en el estudio sin discriminación alguna y todos los participantes se verán beneficiados de igual forma.

d. *Socialización de la información:* Los datos obtenidos serán proporcionados tanto al área de salud de Chimaltenango como a los Centros de Salud de los Municipios de Patzicía y Tecpán a través una presentación en PowerPoint® con los datos desagregados, sin identificación y por medio de la entrega de dos copias de la Tesis al área de Salud de Chimaltenango, solicitadas previamente por el director de esta área al momento de otorgarle la carta de autorización para la realización del estudio al investigador.

4.8.1 Categoría de riesgo

El estudio tendrá una categoría de riesgo grado dos, con riesgos mínimo, ya que involucra un procedimiento diagnóstico de rutina no invasivo con los sujetos de estudio. Para realizar la investigación se solicitará el aval ético del Comité de ética en investigación de la facultad de Ciencias Médicas.

5. RESULTADOS

Se realizó un cálculo de la muestra a partir de una población de 291 casos de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus que acuden a consulta a los Centros y Puestos de Salud de los municipios de Patzicía y Tecpán, departamento de Chimaltenango en los meses de julio y agosto. Se obtuvo una muestra de 72 pacientes y se añadió un 10% más para obtener una muestra ajustada por pérdidas de 80 pacientes. Los siguientes son los resultados obtenidos en la recolección de datos de acuerdo a las variables y objetivos del estudio.

Tabla 5.1 Datos epidemiológicos de la población estudiada

n = 80

Variables	f	%
Municipio		
Patzicía	31	38.75
Tecpán	49	61.25
Sexo		
Masculino	10	12.5
Femenino	70	87.5
Edad		
$\bar{x} \pm DE$	57 ± 11.4	

Para cumplir con el primer objetivo específico, se utilizó la siguiente fórmula para determinar la prevalencia de EAP en los pacientes diabéticos estudiados:

Tabla 5.2 Prevalencia de EAP en pacientes diabéticos

	Valores	Resultados
Prevalencia de EAP en pacientes diabéticos de los municipios de Tecpán y Patzicía	$\frac{5}{80} * 100$	6,25

Para cumplir con el segundo objetivo específico, se utilizaron las siguientes tablas para describir los factores de riesgo asociados a la EAP y los grados de esta enfermedad encontrados en el estudio.

Tabla 5.3 Factores de riesgo asociados a EAP

n = 80

Factores de Riesgo	EAP			
	Si (ITB < 0.9)		No (ITB > 0.9)	
	f	%	f	%
Tiempo de evolución de DM > 10 años				
Si	5	6.3	28	35
No	0	0	47	58.7
Tabaquismo				
Si	0	0	1	1.2
No	5	6.3	74	92.5
HTA				
Si	4	5	32	40
No	1	1.2	43	53.8
Obesidad				
Si	2	2.5	21	26.2
No	3	3.8	54	67.5

Tabla 5.4 Grados de EAP

n = 80

Grados de EAP	f	%
Incomprensible	0	0
Leve	5	6.3
Moderado	0	0
Severo	0	0

Para cumplir con el tercer objetivo específico, se utilizó la siguiente fórmula para obtener la proporción de pacientes diabéticos con EAP que presenten alto riesgo de sufrir amputación (ITB < de 0.5).

Tabla 5.5 Pacientes con alto riesgo de amputación

	Resultados
Proporción de pacientes diabéticos con EAP que presentan alto riesgo de sufrir amputación en miembros inferiores	0

Por último, se utilizó una diferencia de proporciones, para explorar los factores de riesgo incluidos en la investigación y poder determinar si estos son estadísticamente significativos en el desarrollo de EAP. Debido a que las frecuencias de algunas de las variables estudiadas son menores a cinco, se aplicó el test exacto de Fisher para evaluar el nivel estadístico de asociación entre las variables estudiadas (ver tabla 5.6).

Tabla 5.6 Diferencia de proporciones de los factores de riesgo

Factores de Riesgo	Fisher exacto
Tiempo de evolución de DM mayor de 10 años	0.00987
Tabaquismo	0.937
Hipertensión arterial	0.123
Obesidad	0.474

En donde Fisher exacto = nivel de significancia establecido, que en este estudio será de 0.05, para determinar si el factor de riesgo explorado es estadísticamente significativo.

6. DISCUSIÓN

El término enfermedad arterial periférica (EAP), se utiliza para referirse a la aterosclerosis que afecta la irrigación de los miembros inferiores y cuya etiología más común es la enfermedad aterosclerótica. Al desarrollar EAP, el flujo sanguíneo se vuelve insuficiente para poder cumplir con la demanda metabólica, ocasionando los síntomas más comunes de la enfermedad tales como claudicación intermitente y parestesias^{5,14}.

Con este estudio se pretendió evaluar la prevalencia de EAP en pacientes diabéticos que asistieran a los Centros y Puestos de Salud del MSPAS en los municipios de Tecpán y Patzicía en los meses de julio y agosto de 2018.

Se decidió evaluar únicamente a pacientes diabéticos, ya que en ellos, la gravedad de EAP es mayor debido a que tienen un riesgo aumentado de entre cinco hasta diez veces más de ser amputados. Se dicotomizó esta variable en pacientes diabéticos con menos de diez años de evolución y en pacientes con más de diez años de evolución de esta enfermedad, ya que luego de diez años de padecer DM, aumenta el riesgo de aparición de daño macro vascular, causando daño endotelial y promoviendo la aparición de placas ateromatosas³⁹.

Se realizó la toma del índice brazo-tobillo (ITB) en una muestra de 80 pacientes diabéticos repartida entre los municipios de Tecpán y Patzicía, de los cuales 41 pacientes pertenecían al primero y 29 pacientes pertenecían al segundo municipio. La mayoría de los pacientes estudiados fueron de sexo femenino (70 pacientes) y únicamente un 12.5% de los pacientes diabéticos estudiados fueron de sexo masculino (10 pacientes). La media de la edad de pacientes estudiados fue de 57 años con una desviación estándar de ± 11.4 (ver tabla 5.1).

Se evidenció que el 6.25% de los pacientes diabéticos estudiados, cursaba con algún grado de EAP, y que de estos pacientes, el 100% presentó un grado leve de la enfermedad ya que en todos ellos se obtuvo un índice brazo-tobillo en el rango de 0.7 a 0.9 (ver tabla 5.2 y 5.4). Como se mencionó, ninguno de estos pacientes presentó un riesgo alto de sufrir amputaciones, ya que ninguno de los pacientes que presento EAP (ITB < 0.9) presentó un ITB menor de 0.5, por lo que no hubo necesidad de referir a ningún paciente a una unidad de cirugía vascular, ya que por el estadio de EAP en la que los pacientes se encontraban, pueden ser tratados ambulatoriamente sin necesidad de ser referidos a una unidad especializada.

Los factores de riesgo asociados estudiados en los pacientes fueron: tiempo de evolución de diabetes mellitus (DM), hábito de tabaquismo, presencia de hipertensión arterial (HTA) asociado y por último presencia de obesidad a través de un índice de masa corporal mayor o igual a 30 (ver tabla 5.2).

Se propuso inicialmente, debido al tamaño de la muestra, utilizar una diferencia de proporciones entre los factores de riesgo estudiados y el desarrollo de EAP, para determinar si estos eran estadísticamente significativos. Posterior a la realización del trabajo de campo, se observó que algunas de las frecuencias de las variables estudiadas eran menores a cinco. Debido a esto, se utilizó el test exacto de Fisher para evaluar estadísticamente los factores de riesgo, en donde los valores menores de 0.05 indican que existe una asociación estadística significativa.

Utilizando el test exacto de Fisher se obtuvo un valor para tiempo de evolución de DM mayor a diez años de 0.00987; para el hábito de tabaquismo, un valor de 0.937; para hipertensión arterial, un valor de 0.123; y para obesidad, un valor de 0.474. Con estos valores se puede deducir que, de los factores de riesgo estudiados, es único factor que fue estadísticamente significativo para el desarrollo de EAP en este estudio, es el tiempo de evolución de DM mayor de diez años. A pesar que con el test exacto de Fisher, ninguno de los otros tres factores de riesgo estudiados son menores de 0.05, valor que se le asignó en el estudio para asignar significancia estadística, se observa que la hipertensión arterial, la obesidad y el hábito de tabaquismo, son en orden, los valores que más se aproxima a 0.05 respectivamente.

Se evidencio, como en estudios realizados previamente, que un prolongado tiempo de padecer DM y la presencia de HTA, está asociado con la presencia de EAP y ambos crean una alta predisposición a sufrir este padecimiento. Debido a que en municipios del interior del país, el hábito del tabaquismo es prácticamente inexistente por factores sociales, culturales, etc., a pesar de ser una factor de riesgo altamente asociado a la aparición de esta entidad, tal y como se evidenció en el estudio NHANES realizado en Estados Unidos, en la que los factores de riesgo que más se asociaron con EAP fueron el tabaquismo (OR 4,46) y la diabetes (OR 2,71); fue un factor de riesgo que no tuvo una asociación estadística significativa en los resultados de este estudio.

Como se mencionó, la HTA es un factor de riesgo importante, que junto con la DM, fue uno de los factores de riesgo más importantes para la aparición de EAP. En el 2011 se realizó un estudio en el Hospital General San Juan de Dios, en donde la población estudiada fueron pacientes con hipertensión arterial, y que reportó un 83.5% ITB normal, 2.8% vaso no compresible, 13.1% con enfermedad arterial periférica leve, 0.6% enfermedad arterial periférica moderada, evidenciando así la injerencia que tiene este factor de riesgo sobre la aparición de EAP.

Es importante mencionar que la prevención de la EAP a través del cambio de factores de riesgo modificables, debe de tener un enfoque holístico, en donde la actividad física y la dieta deben de ser los pilares del tratamiento y no los medicamentos, opuesto a lo que sucede actualmente en muchos pacientes. Se encontró que a pesar de recibir dosis elevadas y en algunos casos dosis máximas de medicamentos tanto para la DM como para la HTA, varios de los pacientes no tuvieron valores normales de glicemia y de HTA.

A pesar de no ser este uno de los objetivos del estudio, durante la realización de este, se encontraron presiones arteriales sistólicas máximas (PAS máxima) elevadas, obteniendo una media de 143.8 mm/Hg con una desviación estándar de ± 25.3 , una moda de 173 mm/Hg y un rango intercuartil de 37.5 (ver tabla 11.2). Como se mencionó en el párrafo anterior, muchos de los pacientes con PAS máximas consideradas en rango de hipertensión, ósea, superiores a 130 mm/Hg (ver tabla 3.3), ya tomaban dosis de antihipertensivos elevadas y en algunos casos dosis máximas. Aunado a esto, en muchos Centros y Puestos de Salud del MSPAS, únicamente se cuenta con antihipertensivos pertenecientes a la familia de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAS), y en muchos casos, solo se cuenta con enalapril, lo que ocasiona que las terapias con medicamentos sean poco adaptables a las condiciones de cada persona y limita al personal de salud a trabajar únicamente con este medicamento ya que en varios casos, las personas en el interior tienen impedimentos económicos para adquirir otros medicamentos.

Esto hace énfasis en lo mencionado anteriormente, que la terapia de enfermedades modificables, tales como la DM y la HTA debe de ser enfocada principalmente a la modificación de estilos de vida y la terapia con medicamentos debe de ser únicamente complementaria, enfocando la consulta en los centros a un adecuado plan educacional, más que a la agregación de medicamentos.

Una de las principales limitaciones de esta investigación fue el tiempo de realización de la prueba, ya para realizar correctamente la prueba, el paciente debe de estar en reposo entre tres a cinco minutos previo a la toma del IBT. A pesar de la optimización del tiempo, el tiempo aproximado de evaluación por paciente fue de diez minutos, lo que provocó que algunos pacientes diabéticos interesados en participar en el estudio, se retiraran mientras esperaban ser llamados. Para evitar esto, se recomienda para estudios posteriores, que sea más de un investigador el que realice las evaluaciones, haciendo evaluaciones simultáneas, para poder disminuir el tiempo de espera de los pacientes y poder tener una mejor captación. También se recomienda que la toma de peso y talla se haga previo o posteriormente a la evaluación con el investigador, y que sea realizado por otra persona, ya que esto también aumenta el tiempo de espera de los pacientes.

Como se previó en el apartado de límites y alcances del estudio, la mayoría de pacientes fueron mujeres, ya que por costumbres, ideologías y por razones socio-económicas en los municipios del interior del país, son las mujeres las que principalmente acuden mensualmente a sus consultas, por lo que para lograr una muestra más balanceada, se sugiere realizar una búsqueda activa de pacientes con diagnóstico de DM y realizar otro tipo de muestreo.

Se sugiere también para estudios posteriores ahondar más en los factores de riesgo que afectan el padecimiento (valores de glicemia en ayunas, valores diastólicos de la presión, estilos de vida, manifestaciones clínicas), e incluso realizar de este estudio multidisciplinario, para poder realizar un análisis más profundo y poder así causar un mayor impacto en las poblaciones estudiadas.

Con esta investigación se realiza un aporte importante a las comunidades de los municipios de Tecpán y Patzicía pero también al departamento de Chimaltenango, ya que a través de una prueba de muy bajo costo, sencilla de realizar para quien está propiamente entrenado, y con una alta sensibilidad y especificidad, se realizó un tamizaje de una enfermedad fácilmente prevenible, que al no ser tratada a tiempo, hace incurrir al paciente y al gobierno en altos gastos económicos, además de todas las repercusiones que tiene sobre la persona que la padece, desde el aumento de las morbilidades, hasta las incapacidades físicas permanentes que ésta puede ocasionar.

7. CONCLUSIONES

- 7.1 La prevalencia de enfermedad arterial periférica en pacientes diabéticos diagnosticada mediante el índice tobillo-brazo en los municipios de Tecpán y Patzicía, departamento de Chimaltenango, durante los meses de julio y agosto de 2018, es de 6.25%.
- 7.2 De los factores de riesgo asociados estudiados, la presencia de más de 10 años de diabetes mellitus se encuentra en el 35% de los pacientes, el hábito de tabaquismo en 1.2% de los pacientes, la presencia de hipertensión arterial en 40% de los pacientes y obesidad en 26.2% de los pacientes.
- 7.3 Según el grado de obstrucción arterial, el total de los casos (6.25%) es para enfermedad arterial periférica leve (ITB entre 0.89 y 0.7), y no se reporta ningún caso para enfermedad arterial periférica moderada (ITB entre 0.69 y 0.5), ni para enfermedad arterial periférica grave con riesgo alto de sufrir amputación en miembros inferiores (ITB < 0.4).
- 7.4 El tiempo de evolución de diabetes mellitus mayor de diez años, es el único factor estadísticamente significativo para el desarrollo de enfermedad arterial periférica en este estudio.

8. RECOMENDACIONES

8.1 Al área de salud de Chimaltenango

- Educar y capacitar al personal de Salud de los diferentes Centros y Puestos de Salud del departamento de Chimaltenango, sobre la enfermedad arterial periférica, sobre su sintomatología y sobre la utilización del índice brazo-tobillo como técnica de tamizaje para la detección temprana de esta enfermedad en grupos de riesgo, tal y como son los diabéticos.
- Instruir a los promotores de salud y al personal de los diferentes Centros y Puestos de Salud del departamento de Chimaltenango, sobre los estilos de vida saludables como pilar en el tratamiento y en la prevención de las enfermedades no transmisibles, tal y como es la enfermedad arterial periférica.

8.2 A los Centros y Puestos de Salud del MSPAS de los municipios de Tecpán y Patzicía, departamento de Chimaltenango

- Utilizar el “Día del diabético” como herramienta para la detección temprana de enfermedades no transmisibles y la promoción de estilos de vida saludables entre los grupos de pacientes con factores de riesgo.
- Descentralizar la atención y disminuir el volumen/día de pacientes atendidos en el “Día del diabético” para dar una consulta más especializada a cada paciente, de tal forma que la consulta no se centre únicamente en el tratamiento farmacológico, sino que en los cambios de estilos de vida. Así mismo, indagar en factores de riesgo asociados presentes y dar una atención más especializada a los pacientes refractarios al tratamiento farmacológico.

8.3 A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad San Carlos de Guatemala

- Promover la realización de investigaciones enfocadas en las enfermedades no transmisibles, como una herramienta vital en la detección temprana, en la prevención y en el tratamiento de estas, principalmente en los primeros niveles de atención en salud.
- Utilizar este estudio como “prueba piloto” para poder reproducirlo posteriormente con un número mayor de muestra y de esta forma poder aplicar otras medidas estadísticas de asociación entre las variables estudiadas.

8.4 A la población de Tecpán y Patzicía

- Promover y realizar estilos de vida saludables como: mantener un peso corporal adecuado, no fumar, realizar 30 minutos actividad física moderada a intensa por lo menos tres veces a la semana, extra a la actividad realizada en labores diarias. Asistir periódicamente a los servicios de salud para evaluación médica general, con la finalidad de detectar tempranamente factores de riesgo y enfermedades no transmisibles asociadas a factores de riesgo modificables.

9. APORTES

- 9.1 Con esta investigación se realiza un aporte importante a las comunidades de los municipios de Tecpán y Patzicía pero también al departamento de Chimaltenango, ya que a través de una prueba de muy bajo costo, sencilla de realizar para quien está propiamente entrenado, y con una alta sensibilidad y especificidad, se realizó un tamizaje de una enfermedad fácilmente prevenible, que al no ser tratada a tiempo, hace incurrir al paciente y al gobierno en altos gastos económicos, además de todas las repercusiones que tiene sobre la persona que la padece, desde el aumento de las morbilidades, hasta las incapacidades físicas permanentes que ésta puede ocasionar.
- 9.2 El estudio proporciona también una prueba piloto para la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad San Carlos, para que pueda ser reproducida posteriormente por otros estudiantes, aumentando el número de la muestra, mejorando los límites y obstáculos encontrados en esta investigación, y de esta forma ampliar los alcances de este trabajo.
- 9.3 Los resultados obtenidos en este estudio se pretenden publicar en una revista científica y divulgar mediante un poster científico en el Simposio de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles y prevención de la salud 2016 [en línea]. Washington D.C.: OPS; 2016 [citado 2 Abr 2018]; Disponible en: http://www.paho.org/gut/index.php?option=com_content&view=article&id=589:enfermedades-no-transmisibles-y-promocion-de-la-salud&Itemid=216
2. Guindo J, Martínez-Ruiz MD, Gusi G, Punti J, Bermúdez P, Martínez-Rubio A. Métodos diagnósticos de la enfermedad arterial periférica. Importancia del índice tobillo-brazo como técnica de criba. Rev Esp Cardiol Supl [en línea]. 2009 Dic [citado 22 Mayo 2018]; 9 Suppl D: 11–7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1131358709732856>
3. Wukich DK, Shen W, Raspovic KM, Suder NC, Baril DT, Avgerinos E, et al. Actualización de la medición del índice tobillo-brazo mediante doppler para el diagnóstico de arteriopatía periférica. Revista de SEAPA [en línea]. 2011 [citado 22 Mayo 2018]; 27: 8–11. Disponible en: http://www.seapaonline.org/UserFiles/File/Revistas/otono_2011/actualizacion_doppler.pdf
4. Americo L, Cadena M, Portillo I, Portillo R. Prevalencia de la enfermedad arterial periférica en pacientes diabéticos tipo 2, aplicando el índice tobillo-brazo en el hospital "Seguro Social Universitario". Rev Med La Paz [en línea]. 2014 Abr [citado 22 Mayo 2018]; 20 (1): 12–7. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582014000100003
5. Sociedad Argentina de Cardiología. Consenso de enfermedad vascular periférica. Rev Argent Cardiol [en línea]. 2015 Oct [citado 22 Mayo 2018]; 83 Suppl 3p. 83:108. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2016/01/consenso-de-enfermedad-vascular-periferica.pdf>
6. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Diabetes mellitus situación epidemiológica [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2008 [citado 23 Abr 2018]; Disponible en: http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Situacion_epidemiologica_Diabete_Mellitus_2015.pdf
7. Bundó Vidiella M. Índice tobillo-brazo. Diabetes Práctica (Argentina) [en línea]. 2010 [citado 25 Mayo 2018]; 1 (2): 12–8. Disponible en: http://www.diabetespractica.com/files/1481124152.2010_diabetes_1_2.pdf
8. Lahoz C, Mostaza JM. Índice tobillo-brazo: una herramienta útil en la estratificación del riesgo cardiovascular. Rev Esp Cardiol [en línea]. 2006 Jul [citado 22 Mayo 2018]; 59 (7): 647–9. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893206746978>
9. Manzano L, Mostaza JM, Suárez C, Cairols M, Redondo R, Valdivielso P, et al. Modificación de la estratificación del riesgo vascular tras la determinación del índice tobillo-brazo en pacientes sin enfermedad arterial conocida. Estudio MERITO [en línea]. 2007 Feb [citado 22 Mayo 2018]; 128 (7): 241–6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775307725502>

10. Puras-Mallagray E, Gutiérrez-Baz M, Cáncer-Pérez S, Alfayate-García JM, de Benito-Fernández L, Perera-Sabio M, et al. Estudio de prevalencia de la enfermedad arterial periférica y diabetes en España. *Angiología* [en línea]. 2008 Ene [citado 16 Mayo 2018]; 60 (5): 317–26. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003317008050013>
11. Kwiatkowska W, Knysz B, Arczyńska K, Drelichowska J, Czarnecki M, Gaşiorowski J, et al. Peripheral arterial disease and ankle-brachial Index Abnormalities in Young and middle-aged HIV-positive patients in lower Silesia, Poland. *PLoS One* [en línea]. 2014 [citado 16 Mayo 2018]; 9 (12): 5-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25503743>
12. Valdés Ramos ER, Espinosa Benítez Y. Factores de riesgo asociados con la aparición de enfermedad arterial periférica en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Cuba Med* [en línea]. 2013 Mar [citado 22 Mayo 2018]; 52 (1): 4–13. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75232013000100002&script=sci_arttext&tlng=pt
13. Saravia Mansilla AE, González Giron MA, Rivera Roldán GM, Flores Paz JB, Vásquez Tambito SE, Pérez Lamparra FF. Prevalencia de enfermedad arterial periférica diagnosticada por el índice tobillo-brazo en la Población con factores de riesgo cardiovascular. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2013.
14. Zacarias Castro CE. Diagnóstico de enfermedad arterial periférica mediante índice tobillo-brazo. [tesis Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ciencias Médicas; 2013.
15. Valdés Echenique F. Enfermedad arterial oclusiva periférica. [en línea]. Chile: Instituto Vascular de Santiago; 2017 [citado 22 Mayo 2018]. Disponible en: http://institutovascular.cl/wp-content/uploads/2017/01/Enfermedad_Arterial_Periferica.pdf
16. Serrano FJ, Martín A. Enfermedad arterial periférica : aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. *Rev Esp Cardiol* [en línea]. 2007 Sep; 60 (9): 969–82. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/enfermedad-arterial-periferica-aspectos-fisiopatologicos/articulo/13109651/>
17. Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, Regensteiner JG, Creager MA, Olin JW, et al. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. *JAMA* [en línea]. 2001 Sep [citado 25 Mayo 2018]; 286 (11): 1317–24. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11560536>
18. Gerhard-Herman MD, Gornik HL, Barrett C, Barshes NR, Corriere MA, Drachman DE, et al. 2016 AHA/ACC guideline on the management of patients with lower extremity peripheral artery disease: A report of the American college of cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines [en línea]. 2017 Mar [citado 22 Mayo 2018]; 135 (12): e726–79. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27840333>
19. Julio R, Galleguillos I. Diabetes y enfermedad vascular periférica. *Rev Med Clin Condes* [en línea]. 2009; 20 (5): 687–97. Disponible en: http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED_20_5/15_Dr_Julio.pdf

20. Velarde MS, Prado MM, Carrizo R, Abregú AV, Sánchez SS. Evaluación de disfunción endotelial en pacientes con diabetes tipo 2. *Acta bioquím clín latinoam* [en línea]. 2007 Oct [citado 30 Mayo 2018]; 41 (4): 491–8. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572007000400006
21. Sojka SG, Provan JL. Cigarette smoking and peripheral vascular disease: is carbon monoxide the real culprit? *Can Med Assoc J* [en línea]. 1981 Jul [citado 24 de Mayo 2018]; 125 (1): 10–1. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7260803>
22. Muñoz-Tébar GA. El tabaco como factor de riesgo cardiovascular. *Av Cardiológicos, Rev Venez Cardiol* [en línea]. 2010 [citado 24 Mayo 2018]; 30 (1): 38–42. Disponible en: https://svcardiologia.org/es/images/documents/Avance_Cardiologico/art_vol_30_2010/Vol_30_1_2010/07.AnzolaG3821.pdf
23. Félix-Redondo FJ, Fernández-Bergés D, Grau M, Baena-Diez JM, Mostaza JM, Vila J. Prevalencia y características clínicas de la enfermedad arterial periférica en la población general del estudio Hermex. *Rev Española Cardiol* [en línea]. 2012 Ago [citado 25 Mayo 2018]; 65 (8): 726–33. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893212002230>
24. O'Donnell CJ, Elosua R. Cardiovascular risk factors. Insights from framingham heart study. *Revista Espanola de Cardiologia* [en línea]. 2008 Mar [citado 25 Mayo 2018]. 61 (3): 299–310. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893208733888>
25. Criqui MH, Langer RD, Fronek A, Feigelson HS, Klauber MR, McCann TJ, et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N Engl J Med* [en línea]. 1992 Feb [citado 25 Mayo 2018]; 326 (6): 381–6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1729621>
26. Gomez J, Gomez MT. Fisiopatología de la placa de ateroma [en línea]. España: Dep Med y Cirugía, Univ Rey Juan Carlos; 2013 [citado 23 Mayo 2018]; Disponible en: <https://eciencia.urjc.es/bitstream/handle/10115/11547/Fisiopatolog%EDA+de+la+placa+d e+ateroma.pdf;jsessionid=FBBFE23CF8B485A5C749CFCC12B04B90?sequence=1>
27. Arguedas Quesada JA. Claudicación intermitente. *Actualización Médica Periódica* [en línea]. 2007 Abr [citado 23 Mayo 2018] (71): 1-3 Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/claudicacion_intermitente.pdf
28. Organización Panamericana de la Salud. Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 [en línea]. Washington D.C.; OPS; 2009 [citado 23 Mayo 2018]; Disponible en: http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Guias_ALAD_2009.pdf
29. Veiga Fernández F, Melero Brezo M, Vidal Lopez F. Enfermedad tromboembólica venosa. En: *Sociedad Española de Geriatria y Gerontología* . [en línea]. Madrid: SEGG, editor; 2007. [citado 23 Mayo 2018] p. 381–94. Disponible en: file:///C:/Users/12/Downloads/S35-05%2038_III.pdf

30. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: Executive summary: A report of the american college of cardiology/american heart association task force on clinical practice guidelines. *Hypertension* [en línea]. 2018 Jun [citado 23 Mayo 2018]; 71 (6): 1269-1324. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29133354>

31. Herranz de la Morena L. Índice tobillo brazo para la evaluación de la enfermedad arterial periférica. *Av Diabetol* [en línea]. 2005 [citado 23 Mayo 2018]; 21 (1): 224–6. Disponible en: <https://www.aeev.net/pdf/00011455archivoarticulo.pdf>

32. Narváez G, Narváez DX. Índice de masa corporal (IMC) Nueva Visión y Perspectivas [en línea]. Argentina: FAC; 2001 [citado 28 Mayo 2018]; Disponible en: <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/narvaeze.PDF>

33. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev Médica Clínica Las Condes* [en línea]. 2012 [citado 30 Mayo 2018]; 23 (2): 124–8. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864012702882>

34. Díaz de Morán GA. Monografía sobre Chimaltenango [tesis Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades; 2005.

35. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones de la población total por municipio [en línea]. Guatemala: INE; 2017 [citado 30 Mayo 2018]. Disponible en: [http://www.oj.gob.gt/estadisticaj/reportes/poblacion-total-por-municipio\(1\).pdf](http://www.oj.gob.gt/estadisticaj/reportes/poblacion-total-por-municipio(1).pdf)

36. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Análisis de situación de salud: Guatemala 2016 [en línea]. Guatemala: MSPAS: 2016 [citado 23 Abr 2018]. Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones/2017/Desarrollo/ASIS/2016.pdf>

37. Real Academia Española, Diccionario de la lengua española. 22 ed. Madrid, España; 2001.

38. Seijas D. Tabaquismo. *Rev. Med. Clin. Condes (Chile)* [en línea]. 2008 Ene [citado 30 Mayo 2018]; 19 (1): 99–113. Disponible en http://www.clinicalascondes.com/area-academica/pdf/MED_19_1/12_Tabaquismo.pdf

39. Jude EB, Oyibo SO, Chalmers N, Boulton a J. Peripheral arterial disease in diabetic and nondiabetic patients: a comparison of severity and outcome. *Diabetes Care* [en línea] 2001 Ago [citado 30 Mayo 2018]; 24 (8): 1433–7. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/24/8/1433>

11. ANEXOS

11.1 Boleta de recolección de datos



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación

PREVALENCIA DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA MEDIANTE EL INDICE TOBILLO-BRAZO EN PACIENTES DIABÉTICOS

Boleta de recolección de datos

SECCION I: Datos personales

P T No. de boleta: _____ Código: _____

Edad: _____ años Sexo: M F

SECCION II: Datos de investigación

¿Hace cuantos años le dijeron que tenía diabetes?

< 10 Años Años: _____
 > 10 Años

¿Usted fuma?

SI NO

¿Toma medicina, o alguna vez un doctor le ha dicho que necesita tomar medicina para la presión alta?

SI NO

SECCION III: Examen físico

Peso: _____ kg Talla: _____ mts IMC: _____ kg/mts²

Obesidad (IMC > 30)

SI NO

(continua)

Miembros superiores:

Primera toma

PA sistólica derecha: _____ mm/Hg

PA sistólica izquierda: _____ mm/Hg

Segunda toma

PA sistólica derecha: _____ mm/Hg

PA sistólica izquierda: _____ mm/Hg

PA sistólica máxima: _____ mm/Hg

Miembros Inferiores:

Primera toma

PA sistólica derecha: _____ mm/Hg

PA sistólica izquierda: _____ mm/Hg

Segunda toma

PA sistólica derecha: _____ mm/Hg

PA sistólica izquierda: _____ mm/Hg

PA sistólica máxima: _____ mm/Hg

Índice Tobillo / Brazo

- Incomprensible: > 1.4
- Normal: 0.9 – 1.3
- Leve: 0.7 – 0.9
- Moderada 0.40 – 0.69
- Severa < 0.40

11.2 Consentimiento informado



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación

PREVALENCIA DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA MEDIANTE EL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO EN PACIENTES DIABÉTICOS

Consentimiento Informado

Buenos días, soy estudiante de séptimo año de medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y estoy realizando una investigación sobre una enfermedad que se llama “Enfermedad Arterial Periférica” la cual afecta a todo el cuerpo. Le voy a dar información sobre la enfermedad y voy a invitarlo/a a participar en nuestro estudio. Antes de decidir participar en nuestro estudio puede consultarlo con alguien de su confianza. Si tiene preguntas puede hacerlas cuando guste.

La enfermedad arterial periférica es una enfermedad que afecta principalmente las arterias de las piernas, que no permite el paso de la sangre a las diferentes partes del cuerpo. Puede producir dolor en pantorrillas, muslos y en los brazos al caminar o hacer ejercicio. Cuando no se trata, se puede llegar a perder una pierna a causa de la enfermedad.

Estoy invitando a mi estudio a todas las personas diabéticas, ya que la diabetes aumenta el riesgo de tener esta enfermedad. Con este estudio se quiere encontrar la enfermedad tempranamente y mejorar la calidad de vida de quienes la tienen. Si participa en este estudio podrá saber si usted tiene esta enfermedad, y en caso de tenerla recibirá una consulta privada donde se le dará información para mejorar su salud y si lo necesita se le dará una referencia a un Hospital Nacional para que un doctor especialista lo examine.

Su participación es completamente voluntaria, puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar en cualquier momento. El estudio consiste en tres preguntas sobre su salud y en un examen corto de 15 minutos, en el cual se pesará, medirá y tomará la presión de ambos brazos y de ambas piernas, lo cual no lo lastimará ni le causará dolor. La información obtenida será completamente confidencial y serán de uso exclusivo del investigador. Únicamente yo

conoceré sus nombres y a sus datos se les dará un código que yo voy a asignar. Al momento de dar los resultados, su nombre nunca aparecerá. Si desea participar, por favor lea y firme la parte de atrás de esta hoja.

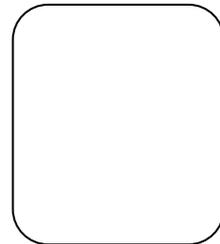
Por este medio, yo _____, de _____ años de edad, que me identifico con el DPI: _____, manifiesto que la persona Carlos Andrés de la Roca Lemus, alumno de séptimo año de la Facultad de Ciencias Médicas, que se identifica con el número de carné 201119290, me ha sido informado ampliamente sobre el tema de su proyecto de investigación titulado “PREVALENCIA DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA EN PACIENTES DIABÉTICOS DIAGNOSTICADA MEDIANTE EL INDICE TOBILLO-BRAZO”, y sobre los beneficios que podría suponer participar en éste, al realizar el índice tobillo-brazo para cubrir los objetivos de dicha investigación. Entiendo que mi participación es totalmente voluntaria y que así mismo puedo retirarme voluntariamente de esta investigación en el momento que lo desee.

Manifiesto también que he sido informado/a de las implicaciones y de mis responsabilidades al participar en este estudio, de los posibles perjuicios de realizar el índice tobillo-brazo para mi salud y de que mis datos personales serán protegidos y permanecerán anónimos durante y después de la investigación.

Declaro que he leído y comprendido la información proporcionada o se me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me han contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado, por tanto, otorgo voluntariamente mi consentimiento a participar en esta investigación.

Firma: _____

Huella:



Testigo: _____

Guatemala ____ de _____ de 20118

11.3 Anexo 2

Tabla 11.1 Distribución según edad de pacientes estudiados con diagnóstico de diabetes Mellitus

n = 80

Rangos	f	%
25-32	2	3
33-40	5	6
41-48	7	9
49-56	25	31
57-64	19	24
65-72	13	16
73-80	9	11

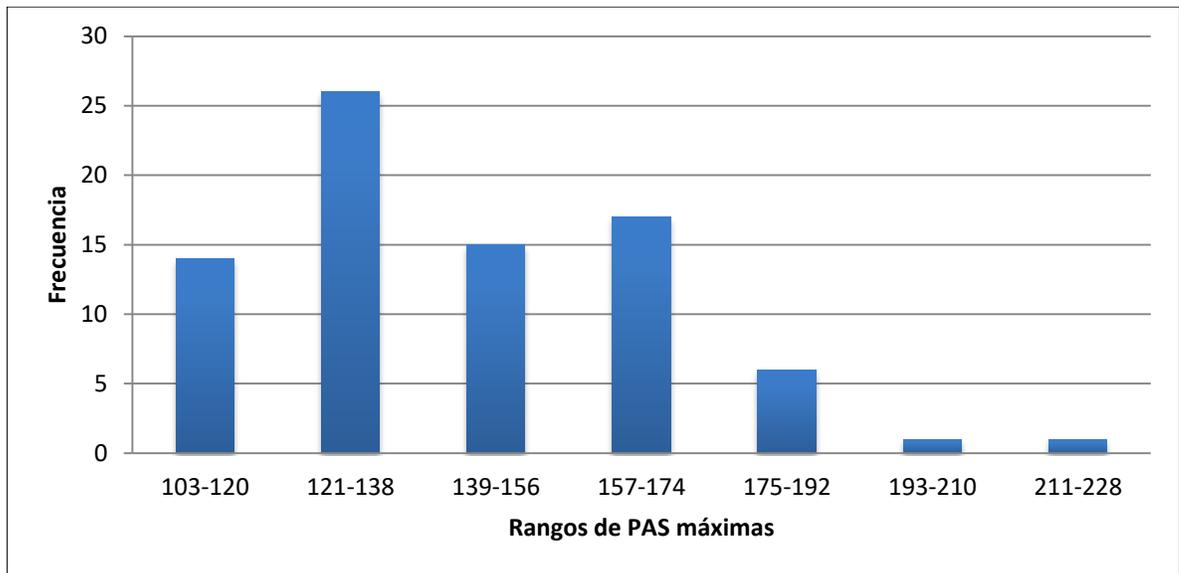
Tabla 11.2 Distribución según edad de pacientes estudiados con diagnóstico de diabetes Mellitus

n = 80

Rangos	f	%
103-120	14	18
121-138	26	33
139-156	15	19
157-174	17	21
175-192	6	8
193-210	1	1
211-228	1	1

Gráfica 11.1 PAS máximas obtenidas

n = 80



Fuente: Tabla 11.3 en Anexos