

Universidad nacional autónoma de Nicaragua, UNAN - León

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera: Medicina



Tesis para optar al título de:

Doctor en Medicina y Cirugía General.

Prevalencia de Síndrome metabólico y los principales factores de riesgo, en gestantes que asisten a control pre natal en el puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León de Febrero-junio del 2020.

Integrantes:

Br. Luis Fernando Granados Rocha.

Br. David Antonio Gutiérrez Antón.

Tutor:

Dr. Efrén Allí Castellón Cisneros.

Médico; Nutricionista; Bioquímico clínico.

Asesor:

Christian Eduardo Toval Ruíz, Ing. MSc.

Epidemiólogo

Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas (CEI)

León, Nicaragua, noviembre, 2020

¡A la libertad por la universidad!

Universidad nacional autónoma de Nicaragua, UNAN - León

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera: Medicina



Tesis para optar al título de:

Doctor en Medicina y Cirugía General.

Prevalencia de Síndrome metabólico y los principales factores de riesgo, en gestantes que asisten a control pre natal en el puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León de Febrero-junio del 2020.

Integrantes:

Br. Luis Fernando Granados Rocha.

Br. David Antonio Gutiérrez Antón.

Tutor:

Dr. Efrén Allí Castellón Cisneros.

Médico; Nutricionista; Bioquímico clínico.

Asesor:

Christian Eduardo Toval Ruíz, Ing. MSc.

Epidemiólogo

Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas (CEI)

León, Nicaragua, noviembre, 2020

¡A la libertad por la universidad!

Dedicatoria

Nuestra tesis la dedicamos a nuestros padres por el amor, la paciencia, el tiempo, que nos han entregado durante todas nuestras etapas de la vida incluyendo estos 6 años universitarios, por qué nunca nos abandonaron en ninguna de las situaciones tan difíciles que vivimos siendo estudiantes. Por todo sus esfuerzos y sacrificios en sus trabajos para darnos una oportunidad de crecer como profesionales y hoy pudiéramos recibirnos de nuestra carrera como médicos.

A nuestros compañeros de clases y amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas; todas aquellas personas durante estos 6 años estuvieron a nuestro lado apoyándonos a lograr que este sueño se haga realidad.

Agradecimientos

Primeramente, damos gracias a **Dios** por permitirnos la vida y salud en estos tiempos difíciles de pandemia. Por siempre estar presente a cada paso que damos y nunca abandonarnos en los momentos difíciles.

A **nuestras familias** por apoyarnos en cada decisión y proyecto, por ser uno de nuestros mayores motores de impulso para continuar adelante con nuestro futuro, por todo el amor, paciencia y ayuda que entregaron para cumplir con nuestra meta de recibirnos como médicos.

A nuestro **tutor clínico el Dr. Efrén Castellón y el personal de trabajo del Laboratorio de Bioquímica del complejo médico docente de la UNAN-León** por habernos colaborado con los análisis de las muestras del estudio y la obtención de los datos necesarios para la tesis.

A la **MSc. María Elena Blandón D.** por su apoyo, dedicación y el tiempo empleado leyendo esta tesis y recomendando correcciones en materia de metodología.

De manera especial a nuestro asesor metodológico el **Ingeniero Christian Toval** por siempre estar pendiente de nosotros en los avances de esta tesis, ayudarnos a superar nuestras debilidades, por todos los consejos brindados en materia de docencia y por su humildad y apoyo incondicional durante todo este proceso.

A la **Facultad de Ciencias Médicas, UNAN-LEÓN** por tan buena experiencia dentro de ella, por permitirnos convertirnos en profesionales en lo que tanto nos apasiona, a todos nuestros maestros que formaron parte de este proceso integral de formación, que deja como producto terminado esta pareja de graduados.

Abreviaturas:

AACE: Asociación Americana de clínicos endocrinológicos

AHA: Asociación Americana del corazón

ATP III: Panel de tratamiento para adultos III

CPN: Control prenatal

DM: Diabetes mellitus

EGIR: Grupo Europeo de resistencia a la resistencia

HDL: Lipoproteína de alta densidad

HTA: Hipertensión arterial

IDF: Federación Internacional de Diabetes

IMC: Índice de masa corporal

JIS: Declaración Provisional Conjunta

LDL: Lipoproteína de baja densidad

NCEP: Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol

NHBLI: Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre

OMS: Organización mundial de la salud

PA: Presión arterial

PAD: Presión arterial diastólica

PAS: Presión arterial sistólica

PG: Preeclámpsica

SM: Síndrome metabólico

VLDL: Lipoproteína de muy baja densidad

PIGF: factor de crecimiento placentario

VEGF: factor de crecimiento endotelial vascular.

CEIB: Comité de Ética para Investigaciones Biomédicas

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

León, 16 de noviembre del 2020.

MSc Nubia Meza
Vicedecana
Facultad de Ciencias Médicas

Estimada Maestra Meza,

Doy fe de haber revisado acuciosamente el presente trabajo titulado “Prevalencia de síndrome metabólico y los principales factores de riesgo, en gestantes que asisten a control pre natal en el puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León de Febrero-junio del 2020.”, realizado por los Bres. Luis Fernando Granados Rocha, David Antonio Gutiérrez Antón. Por esto, lo doy por aprobado para su defensa en calidad de Tesis monográfica para optar al título de Doctor en Medicina y Cirugía.

Sin más, aprovecho para saludarle y desearle que el Señor la colme de Bendiciones.

Atentamente:

Dr. Efrén Allí Castellón Cisneros.
Médico; Nutricionista; Bioquímico clínico.
Tutor de la Monografía



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León
Facultad de Ciencias Médicas
Departamento de Microbiología y Parasitología
Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas – CEI

León, 19 de noviembre del 2020.

MSc. Nubia Meza
Vicedecana
Facultad de Ciencias Médicas

Estimada Maestra Meza:

Es para mí un placer presentar el trabajo titulado *“Prevalencia de síndrome metabólico y los principales factores de riesgo en gestantes que asisten a control prenatal en el puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León de febrero – junio 2020”*, presentado por los bachilleres Luis Fernando Granados Rocha y David Antonio Gutiérrez Antón, estudiantes activos del sexto año de la carrera de Medicina.

Doy fe y constancia que durante dos años hemos trabajado junto al Br. Granados y Br. Gutiérrez en la realización de un protocolo y luego en todo un proceso de Investigación en uno de los puestos de salud de Sutiaba, específicamente en embarazadas que participan de controles prenatales para establecer la prevalencia de síndrome metabólico y sus factores de riesgo que pueda afectar su embarazo. Esta investigación permite observar un perfil clínico actualizado así como el comportamiento de marcadores biológicos vitales para controlar al binomio materno-infantil de complicaciones en el desarrollo de su periodo gestacional.

Hemos seguido los estándares y directrices de reportes científicos de la Investigación observacional propuestos en la declaración STROBE. A su vez hemos cumplido con los estándares éticos propuestos en la declaración de Helsinki la cual queda detallada en el informe final de la tesis. Por este motivo expreso mi alegría por la culminación de este trabajo y a su vez otorgo mi **aprobación** para que su autoridad considere este trabajo para ser defendido en calidad de tesis para optar al grado académico de Doctor en Medicina y Cirugía.

Sin más que agregar, me despido de usted deseándole éxito en sus labores cotidianos.

Atentamente.

Christian Eduardo Toval Ruiz, Ing. MSc
Epidemiólogo
Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas - CEI

Resumen

Prevalencia de síndrome metabólico y principales factores de riesgo en gestantes que asisten a control prenatal en el puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León de febrero-junio del 2020.

Granados L., Gutiérrez D., Castellón E., Toval-Ruiz C.

Objetivos: determinar prevalencia del síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en gestantes que asisten al puesto de salud Carlos Núñez, del periodo enero-junio 2020.

Métodos: corte transversal analítico, con muestreo no probabilístico que incluyó a 81 embarazadas de cualquier trimestre de gestación que asistieron a control prenatal al puesto de salud Carlos Núñez. Se les aplicó un cuestionario que incluyó aspectos sociodemográficos y clínicos, se tomaron medidas antropométricas y una muestra de sangre para establecer marcadores biológicos como triglicéridos y colesterol. Se aplicaron los criterios HNLBI/AHA Chatzi et.al para el diagnóstico de síndrome metabólico. Se estimó la asociación entre el síndrome metabólico y los factores de riesgo documentados a través del test exacto de Fisher, además de prueba de razón de prevalencia y sus intervalos de confianza.

Resultados: las mujeres en estudio en su mayoría se encontraban en unión de hecho estable y con nivel educativo de secundaria o superior. La prevalencia síndrome metabólico fue 7.4%, siendo los triglicéridos y el HDL los marcadores biológicos más afectados. Un tercio de las estudiadas presentaron obesidad. Aquellas personas que presentaron hipertensión arterial ($p=0.007$), hiperglicemia ($p=0.018$), HDL bajo ($p=0.012$) y estado nutricional alterado ($p=0.001$) están altamente asociados al síndrome metabólico.

Conclusión: la prevalencia del síndrome metabólico fue del 7.4%. El antecedente de diabetes mellitus, hipertensión arterial, hiperglicemia, HDL bajo y obesidad están fuertemente asociadas con la presencia del síndrome metabólico gestacional.

Palabras claves: síndrome metabólico; factores de riesgo; embarazada

Índice	
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Planteamiento del problema.....	6
Justificación	7
Objetivos.....	8
Marco teórico.....	9
Diseño metodológico	20
Tipo de estudio	20
Área de estudio.....	20
Periodo de estudio.....	20
Población de estudio.....	20
Criterios de inclusión.....	20
Criterios de exclusión	20
Fuente de datos	20
Instrumento de recolección de datos	21
Procedimiento de recolección de datos	21
Plan de análisis.....	23
Resultados	25
Discusión.....	30
Conclusión	33
Recomendaciones	34
Referencias bibliográficas	35
Anexos	40
Operacionalización de variables	40
Instrumento de recolección de datos	43
Consentimiento informado	47
Cronograma	49

Introducción

El síndrome metabólico (SM) se ha convertido en un importante problema de salud pública en el bienestar materno fetal.¹ La prevalencia del SM en las mujeres embarazadas varía entre 12.6% y 36.6% según los diversos criterios clínicos y de laboratorio utilizados para su diagnóstico. De los diferentes estudios aquellos que incluyen la circunferencia abdominal como criterio diagnóstico podrían sobreestimar la prevalencia (el producto aumenta la circunferencia abdominal) del síndrome metabólico en el embarazo.^{2,3}

La aparición del síndrome metabólico en el embarazo conlleva el desarrollo de complicaciones que afectan tanto a la madre como el feto. Dentro de las complicaciones que afectan al binomio materno-fetal están la diabetes gestacional, preeclampsia, parto pretérmino, hemorragia posparto, mientras que en el producto retardo de crecimiento intrauterino, Macrosomía y malformaciones congénitas. Todas estas complicaciones nos llevarían a un incremento de la morbi-mortalidad materno fetal.^{4,5,6}

En el embarazo ocurren diversos cambios metabólicos como aumento de la volemia, aparición de resistencia a la insulina e incremento de la actividad lipolítica. Si asociado a esto la embarazada tiene antecedentes familiares de diabetes e hipertensión y además practica el consumo de sustancias tóxicas, sedentarismo e inadecuada alimentación, estarían aún más predispuesta al desarrollo del síndrome metabólico en el embarazo.^{5,7,8,9}

En el sistema de salud nacional a pesar de la implementación de normas para la atención de las embarazadas, no se logra un abordaje integral donde se investiguen todos aquellos factores de riesgo, parámetros clínicos y de laboratorio con el fin de realizar una adecuada prevención, promoción y manejo del síndrome metabólico durante el embarazo.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es determinar la prevalencia y los diferentes factores asociados al desarrollo del síndrome metabólico en el embarazo, con el fin de que el personal de salud encargado de la atención prenatal identifique

factores de riesgo y éste aplique medidas de prevención y promoción, para reducir la aparición del síndrome metabólico y con ello disminuir la morbi-mortalidad materno-fetal.

Antecedentes

En análisis de investigaciones realizadas alrededor del tema de investigación sobre prevalencia de síndrome metabólico en gestantes, se encontraron investigaciones que abordan el tema. Es así que a nivel internacional se han empleado diferentes criterios para el diagnóstico del SM, siendo los más comunes NCEP ATP III, JIS y NHLB/AHA.

En el ámbito internacional fueron abordados los principales factores de riesgo que predisponen a padecer síndrome metabólico en diferentes grupos etarios, donde destacan la edad, obesidad, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial.^{3,4,5}

En un estudio realizado en Angola en mujeres embarazadas no diabéticas, las características sociodemográficas de la población fueron; edad media de 24 años (\pm 6.7 años), media de edad gestacional 39.2 semanas, 27.8% eran nulíparas, 84.7% con educación secundaria finalizada, 84.7% procedente del área rural, 68.1% comerciante y 21% eran estudiante.³

En dicha población se estimó la tasa de prevalencia de síndrome metabólico mediante diferentes criterios, obteniéndose; según la definición de la Declaración Provisional Conjunta (JIS) (36.6%), de NCEP ATP III (29.2%), NHLB/AHA (12,6%) y Bartha et al. (1,8%) respectivamente.³

El estudio reveló una prevalencia muy alta de síndrome metabólico en mujeres angoleñas embarazadas no diabéticas. La prevalencia general (29.2% según los criterios NCEP ATP III) en mujeres angoleñas embarazadas es similar a la observada en la población general nigeriana (27.9%), en comparación con 34.1% en los EE. UU., y es más alta que la prevalencia general en Angola (17.6%) y Canadá.³

En 181 mujeres embarazadas en La Paz, Bolivia, sobre la prevalencia del síndrome metabólico (SM), el diagnóstico de SM se basó en el consenso de la IDF y NCEP ATP III, excluyendo la circunferencia abdominal debido al incremento en el tamaño abdominal que experimenta en la gestante. Se encontró una prevalencia de 49,7 % para síndrome metabólico; hipertrigliceridemia (80,1%); de colesterol-HDL < 50 mg/dL (60,9 %); de glucemia > 110 mg/dL (19,2 %); y, de IMC > 25 (75,5 %).⁴

En conductores del transporte público con una edad promedio de 43 años en Cochabamba-Bolivia; concluyó que el SM es altamente prevalente en esta población en un 79.3%; entre los principales factores de riesgo asociados se encontraron: Tabaquismo 20,3%; consumo actual de alcohol 63,8%; bajo consumo de frutas y vegetales 94,2%; sedentarismo o bajo nivel de actividad física 66,7%; sobrepeso 47,8%; obesidad 37,7%; cintura de riesgo u obesidad abdominal 37,7% y presión arterial elevada en 36,4%; Glicemia alterada en ayunas 43,9%; Resistencia a la Insulina 47,8%; colesterol total elevado 56,1%; Triglicéridos elevados 66,7% y HDL-colesterol reducido en el 60,6%.⁵

En Venezuela, en el Hospital Maternidad, Concepción Palacios de Caracas, sobre síndrome metabólico durante el embarazo y las complicaciones materno fetales; en el cual se encontró que en 130 pacientes seleccionadas 38 cumplieron el diagnóstico de SM (29.3 %) y las 92 pacientes fueron el grupo de control (70.7%). El promedio de la edad de las pacientes con SM fue de 29 años, significativamente mayor que el de grupo control que fue de 24 – 11 años.⁶

En Brasil sobre prevalencia y factores asociados de síndrome metabólico en mujeres embarazadas y postparto; se encontró una prevalencia del 3.0% de SM en mujeres embarazadas de 16 semanas de gestación y del 9.7% en el postparto. Los criterios utilizados para diagnóstico de SM fueron los NCEP/ATP III, viéndose mayormente reflejado el parámetro de IMC pre gestacional y niveles anormales de HDL en las mujeres embarazadas y niveles anormales de triglicéridos en el postparto como principales factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad.⁷

En Colima México sobre frecuencia del síndrome metabólico y factores de riesgo en adultos con y sin diabetes mellitus e hipertensión arterial; en el cual se encontró una prevalencia de SM del 52,3 %, las mujeres fueron las más afectadas (56 % mujeres y 46,4 % hombres); La frecuencia del SM en la década de 20-29 años (32 %) y en >70 años (65 %); De los casos de SM se encontró que realizaban actividad física baja 58%, actividad física alta 7% (factor protector); antecedentes familiar de DM 60% y HTA 43%; IMC normal 6%, Obesidad grado I 31%, y tabaquismo en el 36% de los casos.⁸

En un último estudio revisado sobre prevalencia y factores de riesgo asociados al SM en 121 mujeres derechohabientes del Instituto Mexicano, con un promedio de edad de 50 años; se encontró que la prevalencia de SM fue de 32%. Los factores asociados a la presencia de SM fueron el consumo de tabaco (OR=8) y la escolaridad baja (OR=5.5).⁹

A nivel nacional se encontraron varios estudios relacionados con el síndrome metabólico (SM) en pacientes diabéticos tipo 2 en el personal de salud del hospital Roberto Calderón, complicaciones materno fetales y factores asociados en la sala de UMI del HEODRA de la ciudad de León, pero aún no se han realizado estudios sobre la prevalencia del síndrome metabólico en mujeres embarazadas y los factores de riesgo asociados a éste; por lo tanto, el presente estudio está encaminado a generar nuevos aportes de la problemática expuesta, el cual beneficiará a futuros investigadores y principalmente a las gestantes del territorio nacional.

Planteamiento del problema

Síndrome Metabólico (SM) es el conjunto de alteraciones metabólicas y cardiovasculares que están relacionadas alteraciones cardiovasculares y metabólicas. A nivel mundial es un problema que en su mayoría ha afectado a los hombres, y actualmente se está presentando una alta prevalencia en las mujeres.^{15,16}

El SM se está convirtiendo en un importante problema de salud pública en todo el mundo, cada vez el SM está asociado a un incremento de 5 veces en la prevalencia de diabetes tipo 2 y de 2–3 veces en la de enfermedad cardiovascular (ECV). Actualmente es un problema de salud para las gestantes de la población nicaragüense, ya que en los últimos años se han presentado con gran frecuencia complicaciones antes y después del parto y que dichos elementos pertenecen al síndrome metabólico.^{10,15,}

Las complicaciones más frecuentes que se pueden presentar en la mujer embarazada: preeclampsia, diabetes gestacional; hipertensión arterial crónica y diabetes mellitus tipo 2 en el futuro; y del feto se encuentran: malformaciones visibles, kernicterus, macrosomía, prematuridad, síndrome de distrés respiratorio, nacimiento de un niño muerto. Que se han identificado como complicaciones directamente relacionados con la presencia del síndrome metabólico durante la gestación.^{3,5,11}

La importancia que tiene el bienestar materno fetal en los servicios de salud del territorio nacional, exige una identificación temprana de los factores de riesgo que predisponen al desarrollo del síndrome metabólico, con el fin de lograr condiciones que permitan mejorar los resultados perinatales y disminuir la morbilidad materno-fetal. Es sobre esta base que se construye este estudio.

A continuación, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué tan prevalente se presenta el síndrome metabólico durante la gestación, qué marcadores biológicos tienen más impacto en su aparición y cuáles son los principales factores de riesgo asociados?

Justificación

El presente estudio tiene el propósito de determinar la prevalencia del síndrome metabólico y la relación que este tiene con los diversos factores asociados que condicionan el desarrollo normal del embarazo. Dicho interés surge ya que en los últimos años se ha notado un aumento en la morbimortalidad materna y fetal asociada a los componentes del síndrome metabólico y que se desconoce los elementos que agravan la situación de salud y los factores predisponentes presentes.

Investigar sobre el síndrome metabólico en la embarazada aportará a nivel nacional tener conciencia sobre la importancia de la presencia del síndrome durante el embarazo, a crear estrategias de fortalecimiento de la atención pre natal, cada embarazada podrá tener el acceso a planes educaciones en las diferentes unidades de salud donde se promoverán la identificación de los factores de riesgo y las acciones a realizar para mejorar su estado de salud. El diagnóstico a tiempo de esta afectación permite aplicar intervenciones tempranas, así como tratamientos preventivos que impidan el desarrollo de las complicaciones.

En el ámbito internacional se han realizado estudios acerca de prevalencia de síndrome metabólico en gestante y factores de riesgo asociados, y han expuesto la importancia que tiene abordar el mismo sobre los riesgos a los que están expuestos el binomio madre-hijo, por lo que el presente estudio está encaminado a generar aportes que ayudarán al adecuado manejo de las gestantes a través del establecimiento de la edad gestacional en que se deban de realizar pruebas de laboratorio para detectar los cambios metabólicos y los factores de riesgo asociados.

Además, a través de este estudio se beneficiará a investigadores interesados en el tema de futuras investigaciones, así como a toda mujer embarazada, logrando medios de prevención ante dicha problemática y estrategias de educación a las pacientes sobre su salud, y asesoría obstétrica completa de los posibles riesgos y consecuencias que tiene el síndrome metabólico.

Objetivos

Objetivo general

Determinar la prevalencia del síndrome metabólico y los principales factores de riesgo, en gestantes que asisten a control prenatal en el puesto de salud Carlos Núñez, en el periodo enero-junio del año 2020.

Objetivos específicos

1. Detallar las características socio-demográficamente de las pacientes del estudio.
2. Cuantificar los marcadores biológicos para el diagnóstico del síndrome metabólico (IMC, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hiperglicemia, hipertensión arterial, dislipidemia) en las pacientes de estudio.
3. Establecer la prevalencia del síndrome metabólico en la población de estudio.
4. Relacionar los factores de riesgo asociados a la aparición del síndrome metabólico en la población objeto de estudio.

Marco teórico

El Síndrome Metabólico (SM) es una serie de desórdenes o anormalidades metabólicas que en conjunto son considerados factores de riesgo de un individuo, para desarrollar diabetes y enfermedad cardiovascular¹². La patogénesis de SM no se conoce muy bien, múltiples factores de riesgo cardiovascular, obesidad abdominal, dislipidemia aterogénica, hipertensión arterial y aumento de los niveles normales de glicemia en ayunas son conocidos como factores causales de la enfermedad.^{13,15,17}

Es una enfermedad altamente peligrosa, ya que afecta de forma multisistémica a las personas que la padecen, siendo la obesidad abdominal y la insulino-resistencia un factor determinante para su progresión; debido que origina un conjunto de anormalidades metabólicas, que con lleva a los profesionales del área de la salud a no tratarla como una enfermedad única, sino como la asociación de muchos factores que pueden aparecer de forma simultánea o secuencial en un mismo individuo.¹⁶

Actualmente el síndrome se considera como un importante problema de salud pública, ya que está asociado con un incremento de cinco veces la prevalencia de diabetes tipo 2 y de dos a tres veces en la enfermedad cardiovascular. Se tienen informes de mayor prevalencia en mujeres mayores, en especial afroamericanas, en relación con los hombres.¹⁵

Según estimaciones mundiales recientes de la Organización Mundial de la Salud revela que datos en el 2014, donde más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones eran obesos donde el 40% eran mujeres con sobrepeso y 15% eran obesas.¹⁹

El síndrome metabólico fue descrito por primera vez por Reaven en 1988. Una década más tarde, el Adult Treatment Panel III del Programa Nacional de Colesterol propuso la primera definición para adultos en 2001 y estableció sus criterios para definir el síndrome metabólico.²⁰

Para diagnosticar el síndrome metabólico varios autores utilizan diferentes parámetros clínicos, en el presente trabajo nombraremos aquellos más utilizados según las normas estándares, por lo tanto, la gran trascendencia del síndrome

metabólico ha permitido agregar nuevos componentes a los criterios de clasificación definitorios que evidentemente, aumenta su sensibilidad para identificar, comprender y predecir futuras patologías asociadas al mismo y determinar las mejores herramientas para contrarrestar los efectos de este síndrome.^{16,20,21}

Al perfilar el diagnóstico de SM han surgido diversos criterios. Los más conocidos son los propuestos por: la Organización Mundial de la Salud (OMS) y por el European Group of Insulin Resistance (EGIR) ambos en 1999, y por el ATP III del National Cholesterol Education Program (NCEP ATP III) en 2001. Con posterioridad, en 2003 surgió las recomendaciones de la American Association of Clinical Endocrinologists (AACE), con el fin de tratar de identificar los factores o circunstancias propicias para detectar la RI, que en consecuencia la International Diabetes Federation (IDF) en 2005, ha establecido unos criterios considerando indispensable la presencia de obesidad abdominal para el diagnóstico.^{21,24}

En general, mantienen los criterios, pero discrepan en su medición y puntos de corte. Por esta razón en Julio de 2009, seis grandes sociedades internacionales (International Diabetes Federation; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society e International Association for the Study of Obesity) se unieron para armonizar criterios diagnósticos del SM para ser utilizada en todo el mundo, es por ello, que fue necesario tener instrumentos sencillos y eficaces que permitan el diagnóstico precoz, para iniciar una prevención eficaz, ya que la prevalencia del SM es alta y tiene una gran relación con las enfermedades cardiovasculares.²⁴

Tabla 1 Criterios para el diagnóstico clínico de los componentes del síndrome metabólico de acuerdo con cuatro definiciones

Los componentes del síndrome metabólico	NCEP-ATP III [5]	JIS síndrome metabólico [Criterios 6]	NCEP-ATP III, Bartha et al. [10] modificación	HNLBI / AHA, Chatzi et al. [8 , 9] modificación
Requisito previo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
No hay otros criterios	≥ 3 de:	≥ 3 de:	≥ 3 de:	≥ 3 de:
Obesidad	WC> 88 cm	baño ≥ 80 cm	PG / IMC> 30 kg / m ²	PG / IMC> 30 kg / m ²
La hipertensión (mm / Hg)	≥ 130/85	≥ 130/85	≥ 130/85	≥ 130/85
La disminución de HDL-C	<50 mg / dl	<50 mg / dl	<2 SD (40 mg / dl)	<50 mg / dl
hipertrigliceridemia	≥ 150 mg / dl	≥ 150 mg / dl	≥ 2 SD / GA (270 mg / dl)	≥ 150 mg / dl
El aumento de la hiperglucemia en ayunas	≥ 110 mg / dl	≥ 100 mg / dl	≥ 105 mg / dl	≥ 100 mg / dl

El más utilizado para diagnóstico de la población adulta en general es el NCEP-ATP III, nosotros en el presente estudio utilizaremos el HNLBI / AHA ya que encontramos que estos criterios tienen mayor sensibilidad sobre los parámetros que evaluamos en las pacientes embarazadas debido a que excluye al parámetro de perímetro abdominal, demostrando que puede considerarse un sesgo en el estudio ya que el estado gravídico de la paciente altera el resultado de este parámetro³. De esta forma el parámetro **Obesidad** de cada paciente se evaluará con el parámetro de IMC que tiene mejor sensibilidad para el diagnóstico de Síndrome Metabólico en las gestantes.^{18,24}

Factores de riesgo para padecer síndrome metabólico

Existen algunos factores de riesgo que favorecen el desarrollo del síndrome metabólico; estos factores se asocian entre sí con una frecuencia más elevada de la esperada por efecto del azar.²⁵

Factores sociodemográficos

Edad: La incidencia de síndrome metabólico aumenta con la edad, al igual que el riesgo cardiovascular⁸. Este hecho se puede deber a un efecto acumulativo de los factores etiológicos, o a un proceso propio del envejecimiento. Pero es importante destacar la presencia creciente de síndrome metabólico en adolescentes y adultos jóvenes.^{25,27}

Escolaridad baja: Estas personas están predispuestas a padecer síndrome metabólico debido a que no tienen acceso a la información sobre estilos de vida saludables y por lo tanto esto concommita con otros factores de riesgo como la actividad física, dieta, consumo de sustancias tóxicas, etc.¹⁵

Factores ambientales (hábitos/estilo de vida)

Dieta: Las dietas con alto contenido graso y la sobrealimentación favorecen el desarrollo de síndrome metabólico y contribuyen al desarrollo de hipertensión arterial y obesidad.^{5,25}

Cigarrillo: El tabaquismo se asocia positivamente con hiperinsulinemia y síndrome metabólico.^{5,8,9}

Sedentarismo: Hay pruebas de que el acondicionamiento cardiopulmonar tiene una asociación inversa con la incidencia de síndrome metabólico. No existe evidencia suficiente que respalde al sedentarismo como factor de riesgo independiente⁵, pero es necesario interrogar sobre el nivel de actividad física, pues el sedentarismo como factor de riesgo independiente, favorece la aparición de otros factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico, así como la obesidad.^{8,25}

Genéticos: Desde el punto de vista genético, una gran variedad de genes, han sido asociados al desarrollo de síndrome metabólico: genes reguladores de lipólisis, termogénesis, metabolismo de la glucosa y del músculo.^{8,25}

Obesidad: El principal factor de riesgo para síndrome metabólico es la obesidad.⁵ La obesidad se genera por un balance energético positivo producto de la ingesta aumentada de alimentos, produciendo acumulación lipídica, dando lugar a la hiperplasia adipocítica. Las personas de mayor edad aumentan la cantidad y cambia el patrón de depósito de grasa.^{11,25,27}

Hipertensión arterial: La hipertensión arterial es un factor de riesgo de primer orden para las principales complicaciones cardiovasculares.⁸ Los trastornos metabólicos asociados a la hipertensión arterial desempeñan un papel clave en su aparición y mantenimiento, pero además modifican el pronóstico a largo plazo. La frecuente asociación entre HTA y diabetes mellitus ha sido ampliamente descrita como factor de riesgo cardiovascular.^{27,31}

Diabetes mellitus: La diabetes en la edad adulta, es la base del concepto de gen frugal, que se ha asociado con resistencia a la insulina y síndrome metabólico. La diabetes mellitus tipo 2 constituye cerca del 85 – 95% de total de la población diabética en los países desarrollados.^{8,27}

La evidencia epidemiológica ha demostrado consistentemente que entre las madres con antecedentes de DMG, 30 a 84% de ellas tuvieron recurrencia de DMG en embarazos posteriores, 20 a 40% desarrollaron síndrome metabólico (SM) en 2 a 20 años y 17 a 63% desarrollaron tipo 2 diabetes mellitus (DM2) y obesidad en 5 a 16 años.²²

Cambios fisiológicos y patológicos en gestantes que predisponen a padecer síndrome metabólico

Cambios metabólicos

Como respuesta al aumento en las demandas del feto y la placenta en rápido crecimiento, la embarazada experimenta numerosos e intensos cambios metabólicos.²³ Para el final del tercer trimestre, el índice metabólico basal materno aumenta 10 a 20% con respecto al estado previo al embarazo. Hay un incremento de 10% adicional en las mujeres con embarazos gemelares. Se calcula que las demandas energéticas adicionales totales del embarazo llegan hasta 80 000 kcal, unas 300 kcal por día.²⁹

Aumento de peso

Durante el transcurso de la gestación y al término de ésta, la mujer aumenta en condiciones normales hasta un 15 por ciento de su peso inicial. Lo que en promedio equivale alrededor de 11 kg, con una amplitud que va desde los 6kg (percentil 10), 15,6 kg (percentil 90).^{19,32}

La mayor parte del aumento de peso normal durante el embarazo es atribuible al útero y su contenido, las mamas y al aumento del volumen de sangre y líquido extracelular extravascular. Una fracción más pequeña del aumento de peso se debe a alteraciones metabólicas que producen un aumento de agua celular y al depósito de grasa y proteínas nuevas, las llamadas reservas maternas. El aumento de peso promedio durante el embarazo es de 12.5 kg.²⁹

Metabolismo del agua

El incremento en la retención de agua es una alteración fisiológica normal del embarazo. Está mediado, al menos en parte, por un descenso en la osmolalidad plasmática cercano a 10 mosm/kg inducido por el reajuste de los umbrales osmóticos para la sed y secreción de vasopresina.²⁹

Al término, el contenido de agua del feto, la placenta y el líquido amniótico se aproxima a 3.5 L. Se acumulan 3 L más por el incremento del volumen sanguíneo

de la madre y el tamaño del útero y las mamas. Por lo tanto, la cantidad mínima de agua adicional que acumula la mujer promedio durante el embarazo normal es de 6.5 L.²⁹

Metabolismo de carbohidratos

El embarazo es un estado potencialmente diabetogénico. El embarazo normal se caracteriza por hipoglucemia leve en ayunas, hiperglucemia posprandial e hiperinsulinemia. La concentración plasmática de glucosa en ayunas cae en el embarazo normal, posiblemente debido a un nivel aumentado de la insulina plasmática. Lo que puede deberse a una posible hipertrofia, hiperplasia e hipersecreción de las células Beta del páncreas observada en el embarazo; además se sabe que los estrógenos, la progesterona y el lactógeno placentario tienen participación en estos hechos.^{29,32}

Otro mecanismo que puede mediar la hiperinsulinemia es que la placenta es capaz de degradar la insulina por un sistema enzimático, conocido como “sistema insulinasa”. La destrucción de la insulina origina un aumento en la producción de la misma para poder mantener la homeostasia.³⁰

Este aumento en el nivel basal de insulina plasmática en embarazadas normales se relaciona con varias respuestas únicas al consumo de glucosa. Por ejemplo, después de la ingestión de glucosa, las embarazadas presentan tanto hiperglucemia prolongada como hiperinsulinemia, así como una mayor supresión del glucagón.^{29,33}

Esta respuesta indica un estado de resistencia periférica a la insulina inducido por el embarazo, cuya finalidad probable es asegurar un suministro postprandial de glucosa al feto. De hecho, la sensibilidad a la insulina en el embarazo normal es 45 a 70% menor que en las mujeres no embarazadas.^{26, 29}

En el embarazo hay mecanismos potentes que median resistencia periférica a la insulina. Se sabe que la progesterona y el estrógeno median esta resistencia en forma directa o indirecta. Las concentraciones plasmáticas de lactógeno placentario aumentan con el embarazo y esta hormona proteínica se caracteriza por un efecto

semejante a la hormona del crecimiento que podría incrementar la lipólisis con liberación de ácidos grasos libres. El aumento en la concentración de ácidos grasos libres circulantes también podría ayudar a aumentar la resistencia a la insulina.^{29,33}

La embarazada cambia con rapidez de un estado postprandial caracterizado por incremento sostenido del nivel de glucosa a un estado de ayunas caracterizado por descenso sanguíneo de la glucosa y algunos aminoácidos²⁹. Al mismo tiempo, son más altas las concentraciones plasmáticas de ácidos grasos libres, triglicéridos y colesterol. Se denominó inanición acelerada a este cambio en los combustibles, de glucosa a lípidos, inducido por el embarazo. Además, cuando el ayuno de la embarazada es prolongado, estas alteraciones se exageran y pronto aparece cetonemia.³¹

Metabolismo de lípidos

Las concentraciones plasmáticas de lípidos, lipoproteínas y apolipoproteínas aumentan en forma apreciable durante el embarazo. El almacenamiento de grasa tiene lugar sobre todo durante la parte media del embarazo. Esta grasa se deposita sobre todo en sitios centrales. Queda disponible para la transferencia placentaria durante el último trimestre, cuando el ritmo de crecimiento fetal es máximo, junto con las necesidades de ácidos grasos esenciales.²⁶ Es posible que la progesterona actúe para reajustar el “lipostato” en el hipotálamo; al final del embarazo, el lipostato regresa a su nivel previo no gestante y se pierde la grasa agregada. Al menos en teoría, este mecanismo de almacenamiento energético podría proteger a la madre y al feto durante la inanición prolongada y el esfuerzo físico intenso.^{29,32}

La hiperlipidemia materna es uno de los cambios más consistentes y sorprendentes en el metabolismo de lípidos durante las etapas finales del embarazo. Los niveles de triacilglicerol y colesterol en la lipoproteína de muy baja densidad (VLDL, very low density lipoprotein) y lipoproteínas de baja densidad (LDL) aumentan durante el tercer trimestre en comparación con los niveles de las mujeres no gestantes.^{21,29}

Los mecanismos causantes de estos cambios incluyen aumento de la actividad lipolítica y descenso de la actividad de lipoproteinlipasa en el tejido adiposo. Los

efectos hepáticos del estradiol y la progesterona también tienen una función importante. Durante el tercer trimestre, los niveles promedio de colesterol sérico total, LDL-C, y triglicéridos son 267 ± 30 mg/dl, 136 ± 33 mg/dl y 245 ± 73 mg/dl, respectivamente.²⁹

La acumulación de adipocitos conduce a la producción desregulada de adipocinas, lo que contribuye al desarrollo del síndrome metabólico. El mecanismo por el cual la acumulación adiposa aclara la desregulación no está del todo claro, pero algunos sugieren que se debe al menos en parte al estrés oxidativo sistémico provocado por la obesidad.²⁸

Un mecanismo propuesto por el cual la obesidad produce estrés oxidativo es la oxidación mitocondrial y peroxisomal de los ácidos grasos, que pueden generar especies reactivas de oxígeno (ROS) en las reacciones de oxidación. El malondialdehído (MDA), un producto final de peroxidación lipídica, aumenta en condiciones marcadas por la obesidad y resistencia a la insulina.^{14,28}

SM y Presión Arterial

La HTA en adultos se define como cifras de presión arterial sistólica y diastólica > 140/90 mm Hg. La asociación entre la hipertensión y la resistencia a la insulina, puede deberse principalmente a los efectos de la hiperinsulinemia compensatoria (HIC) que aumenta tanto la reabsorción de sodio, como de agua en el túbulo proximal renal.^{12,34,39}

La hipertensión arterial durante la gestación es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad materna y además produce restricción del crecimiento fetal y prematuridad, entre otras complicaciones perinatales.^{32,38}

En todos los países y en particular en Latino América los trastornos hipertensivos constituyen una de las complicaciones más habituales del embarazo y son responsables de un 18% de morbimortalidad tanto materna como perinatal.³⁵

La pre eclampsia-eclampsia es una de las principales causas de morbimortalidad materna y perinatal a nivel mundial; en Nicaragua, constituye la segunda causa de muerte y la primera asociada a morbilidad materna y fetal según los datos que se

recogen en el mapa de mortalidad materna del Ministerio de salud, con una prevalencia aproximadamente de 19%.³⁵

La Hipertensión arterial en el embarazo es el conjunto de estados patológicos que ocurren en el embarazo o puerperio que pueden ser clasificadas en 4 categorías:³⁵

Hipertensión Arterial Crónica

Se define como PAS \geq 140 mm Hg ó PAD \geq 90 mm Hg previo a la concepción, Identificada antes de las 20 semanas de gestación, Se caracteriza por P/A elevada después de las 12 semanas postparto y uso de antihipertensivos antes del embarazo.^{35,39}

Se observa en el 1% al 5% de embarazos. Se asocia a resultados perinatales adversos, incluyendo pre eclampsia agregada hasta en el 25.9%, aumento en el número de cesáreas, partos pretérminos, ingreso a las unidades de cuidados intensivos neonatales y muerte perinatal.³⁷

Hipertensión crónica con pre eclampsia agregada:

La pre eclampsia puede complicar las formas de hipertensión crónica y su incidencia es 4 a 5 veces más común que en pacientes embarazadas sin antecedentes de hipertensión arterial crónica.³⁵

La preeclampsia agregada es diagnosticada cuando una o más de las manifestaciones sistémicas de preeclampsia aparece después de las 20 semanas de gestación en una paciente conocida como hipertensa crónica.³⁵

Hipertensión gestacional

La hipertensión gestacional se caracteriza por la elevación de presión arterial después de las 20 semanas de gestación, sin proteinuria. Es importante considerar que puede tratarse de una fase de pre eclampsia antes de la aparición de proteínas en orina por lo que se deben de seguir rutinariamente. A pesar de ser una entidad transitoria, puede ser signo de hipertensión arterial crónica futura. La normalización de la presión arterial debe de ocurrir después de las 12 semanas postparto.^{35,39}

Pre eclampsia

Es una enfermedad hipertensiva específica del embarazo con compromiso multiorgánico que ocurre después de las 20 semanas de gestación. Se define como la aparición de hipertensión arterial más proteinuria. Se debe de tomar en cuenta que algunas mujeres se presentan con hipertensión arterial y daño multiorgánico característicos de pre eclampsia en ausencia de proteinuria.^{35,39}

Patogenia

La patogenia de la pre eclampsia es parcialmente conocida y se relaciona a alteraciones en la inserción placentaria al inicio del embarazo seguida de una inflamación generalizada y un daño progresivo endotelial.^{35,40}

En los embarazos normales se observa una vasodilatación de las arterias espiraladas de hasta cuatro veces su calibre, lo cual disminuye la resistencia vascular periférica y favorece la perfusión del espacio intervelloso. Proceso llevado a cabo por la invasión trofoblástica que finaliza en la semana 20 – 21 de gestación que digiere la capa muscular vascular evitando la acción de los agentes vasopresores. En la preeclampsia tal evento no se produce dando lugar a la disminución del calibre de los vasos sanguíneos y formación de placas ateromatosas por enlentecimiento del flujo sanguíneo.⁴¹

Las embarazadas con preeclampsia desarrollan un aumento de la sensibilidad vascular a la angiotensina II. Se pierde el equilibrio que existe entre la prostaciclina (vasodilatador) y el tromboxano A2 (el más potente vasoconstrictor) a favor de este, produciendo aumento de la TA y la activación de la cascada de la coagulación.^{36,38}

En la preeclampsia se liberan varios factores anti-angiogénicos, provocando alteración en la vasodilatación fisiológica del embarazo y disfunción endotelial. La tirosina kinasa 1 similar al fms soluble (sFlt-1) antagoniza al VEGF y al PlGF. La endoglin soluble (Seng) antagoniza al factor de crecimiento transformador beta (TGF- β) y bloquea al óxido nítrico.⁴⁰

Este desbalance de factores pro y anti-angiogénicos produce disfunción endotelial generalizada, microangiopatía y vasoespasmo, que progresa a los signos y

síntomas de la enfermedad multisistémica, que se vuelven evidentes después de las 20 semanas de embarazo.⁴¹

Pre eclampsia grave

Se define como el aumento de la PAS \geq 160 mmHg o PAD \geq 110 mmHg y/o presencia de uno o más datos de gravedad: Oliguria o menos de 500 cc en 24 horas, creatinina sérica $>$ de 1.1 mg/dl o incremento al doble de la basal; alteraciones visuales o manifestaciones cerebrales; edema agudo de pulmón o cianosis; dolor epigástrico o de hipocondrio derecho; alteraciones hepáticas (elevación de la transaminasas al doble de lo normal o de lo normal o de 70 U/l); trombocitopenia ($<$ 100, 000/microlitro).^{35,40}

Eclampsia

Es la presencia de una convulsión generalizada en una mujer con pre eclampsia. Las convulsiones pueden aparecer antes, durante el parto o en los primeros 7 días postparto (después del 7mo día post parto es poco probable que la causa de la convulsión sea eclampsia).^{35,36}

Diseño metodológico

Tipo de estudio

Estudio de corte transversal analítico.

Área de estudio

El estudio se realizará a gestantes que asistan a control prenatal a esta unidad de salud Carlos Núñez, debido a que según el censo de gestantes a esta unidad de salud asiste la mayor cantidad de esta población.

Periodo de estudio

El estudio se realizará de febrero – junio año 2020, debido a que en este periodo según censos y la tasa de embarazos esperados se promedian 283 embarazadas anuales que asisten a control prenatal a la unidad de salud.

Población de estudio

Gestantes que asistan a su control prenatal en la unidad de salud Carlos Núñez de la ciudad de León.

Criterios de inclusión

- Mujer embarazada que asista al puesto de salud Carlos Núñez.
- Aprobación por parte de la participante para formar parte del estudio.

Criterios de exclusión

- Gestantes con alteraciones cardiovasculares excepto hipertensión arterial.
- Gestantes con diagnóstico de diabetes previo.
- Gestantes con disfunción tiroidea.
- Gestantes que estén recibiendo tratamientos psiquiátricos actual o reciente (4 meses).

Fuente de datos

Será primaria, se tomará la presión arterial (PA) y muestras de sangre directamente de la participante y además se aplicará un cuestionario para indagar acerca del perfil personal de las pacientes y los factores de riesgo que están presentes.

Instrumento de recolección de datos

Se realizará una prueba piloto, antes de recolectar los datos, con el propósito de estimar los coeficientes de viabilidad del instrumento y su mejor comprensión por parte de las participantes.

El cuestionario que se le será aplicado a las pacientes es una adaptación sobre las preguntas elementales que contiene el cuestionario que lleva por nombre: Iniciativa Centroamericana de Diabetes (Encuesta CAMDI)⁴² que tiene como propósito identificar la prevalencia de síndrome metabólico en la población en general mayores de 19 años y sus factores de riesgo en Centroamérica. Se utilizó el instrumento como base para la elaboración del cuestionario que se realizará a nuestra población de estudio.

El cuestionario estará dividido en 4 secciones. Contiene preguntas cerradas de acuerdo a los objetivos de estudio; la primera sección consistirá en recolectar los datos generales de cada paciente, y sus características socio-demográficas; la segunda sección recolectará los antecedentes personales patológicos y familiares; la tercera sección constará de recolectar información sobre los factores de riesgo y la última y cuarta sección recolectará los datos obtenidos de las medidas antropométricas, toma de la presión arterial y los exámenes de laboratorio.

Procedimiento de recolección de datos

Previo a la realización del estudio se solicitó la autorización por escrito al Dr. Humberto Ramírez director del puesto de salud Carlos Núñez.

A las participantes que cumplan con los criterios de inclusión y que firmen el consentimiento informado se le citará a la unidad de salud para el llenado del cuestionario con los datos generales personales. El cuestionario será realizado de forma individual, el encuestador y la paciente, el llenado se realizará por el encuestador para evitar las correcciones innecesarias del formato. Se realizará en un lugar privado y previamente acondicionado del mismo puesto de salud para garantizar la confidencialidad de la información y la comodidad del participante.

Se procede a realizar las medidas antropométricas de cada paciente. Se pasarán con una balanza estandarizada marca Channelmed, colocada de forma horizontal,

con la paciente vestida con la cantidad mínima de ropa posible, se anotará su peso en kilogramos (kg). La balanza cuenta con un tallímetro que varía la longitud entre 75 – 200 cm de altura, la talla será medida en una superficie plana y nivelada, del mismo puesto de salud, con la paciente descalza, recostada sus hombros, omoplatos, glúteos y talones sobre la pared, se colocará una escuadra encima de su cabeza que señalará el sitio de intersección en ella, luego con el metro, se procederá a medir la distancia al piso y punto señalado. Su registro se anotará en metros con decimales.

El índice de masa corporal se calculará de acuerdo a la formula peso (kg)/ talla (m²).

En el mismo lugar se tomará la presión arterial (PA) con un esfigmomanómetro Aneroid manual. Se tomará en 3 tiempos, en intervalos de 5 minutos cada toma, con el paciente sentado, en un estado relajado, se colocará el brazo plegable del tensiómetro en el brazo derecho de la paciente, 2 dedos por encima de la fosa cubital, el brazo izquierdo deberá de permanecer en reposo a la altura del corazón, antes de inflar se deberá identificar el pulso de la arteria cubital, se colocará el estetoscopio sobre este y se comenzará a inflar el balón hasta escuchar que el ruido de las pulsaciones desaparece, luego se realizará la medición de esta, una vez obtenido el valor, se desinflará el balón y se procederá a quitar el instrumento, hasta completar los 5 minutos para la siguiente toma. Se tomará como valor de referencia el promedio del valor de la segunda y la tercera toma.

Por último, se realizarán las tomas de extracción sanguínea, para realizar dicho procedimiento los recolectores de la muestra deberán contar con los materiales de asepsia y antisepsia para extracción de la muestra, dispondrán de guantes estériles para evitar la mayor contaminación de la muestra, torundas de algodón llenas de alcohol al 70% para limpiar el área de la punción, y bandas adhesivas para después de la punción. La muestra de la glicemia será medida con un glucómetro digital (Marca CareTouch) al cual se le aplicará la corrección del 0.85 para cada resultado. El paciente deberá llegar a la cita del lugar de extracción de la muestra en ayunas. Se procederá a pinchar con una lanceta el dedo pulgar de la mano de la paciente sobre el borde periungueal, la primera gota que se extraiga será retirada con un

algodón, la segunda gota obtenida será recolectada por la cinta que utiliza el glucómetro para su análisis y determinación de la glicemia. Los resultados obtenidos serán anotados en la ficha de recolección de datos de cada paciente.

Del mismo modo en ayunas el paciente se le toma una muestra de sangre de una vena de un brazo con una aguja pequeña (Calibre G21) y un sistema vacutainer, después de insertar la aguja, extrae una pequeña cantidad (equivalente a 3-5 cc) de sangre que coloca en un tubo de ensayo (con tapa de color amarillo o rojo) que servirá para las pruebas de triglicéridos y colesterol (HDL). Posterior se retirará la aguja con cuidado, y se colocará una banda adhesiva para proteger el área puncionada y esta realice su tapón plaquetario adecuadamente.

Una vez recolectada la muestra de sangre se trasladará en menos de 8 horas al laboratorio de bioquímica del campus médico UNAN LEÓN donde se hará el procesamiento de la muestra.

Los datos obtenidos después del análisis serán anotados en la ficha de recolección de los datos.

Plan de análisis

Se generará una base de datos en el programa SPSS versión 25, donde serán introducidos y procesados los datos estadísticos con los porcentajes obtenidos. En el análisis univariado se realizarán medidas de frecuencia para las variables categóricas y para las variables cuantitativas se emplearán medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

Se realizará una tabla cruzada con los factores de riesgo y el diagnóstico de síndrome metabólico. Se aplicará un modelo de regresión logística multinomial para determinar RP, con intervalo de confianza del 95% y además para establecer el valor P.

El valor de RP menor a 1 indicará una disminución del riesgo de presentar el evento, y el valor mayor a 1 una mayor posibilidad de presentarlo. Finalmente, el valor de $P < 0.05$ indicará una relación estadísticamente significativa entre el factor de riesgo y el diagnóstico de síndrome metabólico.

Consideraciones éticas

1. Se solicitará aprobación ética al Comité de Ética para Investigaciones Biomédicas (CEIB) de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN- León.
2. Todos los participantes deberán firmar o dejar marca de su huella digital en el consentimiento informado para participar en el estudio.
3. La investigación seguirá los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las buenas prácticas clínicas basados en los principios de privacidad, confidencialidad y respeto a la persona y la información que proporciona.
4. No se documentará la información que permita vincular a las personas con un registro específico, para ello se implementará el uso de identificadores únicos para cada paciente.
5. Los participantes del estudio pueden rechazar su participación en cualquier momento de la recolección de la información si lo considera necesario.
6. Todos los resultados e interpretaciones obtenidas serán usados por el equipo investigador exclusivamente para fines académicos.
7. La información recolectada sobre el cuestionario y los exámenes de laboratorio, no serán divulgados en ningún sitio, se mantendrán en una base de datos confiable con la mayor privacidad de los mismos.
8. Se hará una retribución sobre los indicadores que muestren los resultados anormales, brindándole la información necesaria sobre la unidad de salud donde deberá de asistir y las medidas correspondientes a tomar sobre su condición de salud.

Resultados

Tabla 1. Distribución porcentual de las características socio-demográficamente de las gestantes que asisten a control pre natal en el puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León. (N= 81)

Variables/Características	n (%)
Edad, Media (DE)	24.0 (\pm 6.24)
*Bajo riesgo	56 (69.10)
**Alto riesgo	25 (30.90)
Edad gestacional (Semanas)	
1 – 12 Semanas	30 (37.00)
13 – 24 Semanas	26 (32.00)
25 – 37 Semanas	25 (31.00)
Estado civil	
Soltera	5 (6.20)
Casada	21 (25.90)
Unión estable	55 (67.90)
Escolaridad	
Iltrado	3 (3.70)
Primaria	19 (23.50)
Secundaria	34 (42.00)
Universidad	25 (30.80)
Ocupación	
Estudiante	10 (12.30)
Empleado	19 (23.50)
Desempleado	1 (1.20)
Ama de casa	51 (63.00)

***Bajo riesgo:** 20 - 35 años

****Alto riesgo:** Todas las edades fuera del rango de bajo riesgo

Respecto a las características sociodemográficas de la población, todas son procedentes del área urbana y de etnia mestiza, la mayoría se encontraba en edades de bajo riesgo (69.10%) y cursando el primer trimestre de su embarazo (37.00%). El estado civil de las embarazadas en unión estable (67.90%) fue el más frecuente, se encontró un mayor número de embarazadas que habían recibido algún tipo de educación (96.30%); y finalmente el 63% de las embarazadas se dedicaban a ser amas de casa.

Tabla 2. Distribución porcentual de prevalencia de síndrome metabólico en las gestantes que asisten a control pre natal en el puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León. (N= 81)

Características	Diagnóstico Síndrome metabólico		Total (%)
	Si (%)	No (%)	
Edad			
Bajo riesgo	2 (33.30)	54 (72.00)	56 (69.10)
Alto riesgo	4 (66.70)	21 (28.00)	25 (30.90)
Edad gestacional (Semanas de gestación)	Si (%)	No (%)	Total (%)
Primer trimestre (1–12)	3 (50.00)	27 (36.00)	30 (37.00)
Segundo Trimestre (13-26)	1 (16.70)	29 (38.70)	30 (37.00)
Tercer trimestre (27-40)	2 (33.30)	19 (25.30)	21 (26.00)
Estado civil	Si (%)	No (%)	Total (%)
Casada	2 (33.30)	19 (25.30)	21 (25.90)
Unión estable	4 (66.70)	51 (68.00)	55 (67.90)
Soltera	-	5 (6.70)	5 (6.20)
Escolaridad	Si (%)	No (%)	Total (%)
Iletrado	-	3 (4.00)	3 (3.70)
Primaria	3 (50.00)	16 (21.30)	19 (23.50)
Secundaria	2 (33.30)	32 (42.70)	34 (42.00)
Universidad	1 (16.70)	24 (32.00)	25 (30.80)
Ocupación	Si (%)	No (%)	Total (%)
Estudiante	-	10 (13.30)	10 (12.30)
Empleado	1 (16.70)	18 (24.00)	19 (23.50)
Desempleado	-	1 (1.30)	1 (1.20)
Ama de casa	5 (83.30)	46 (61.40)	51 (63.00)

***Bajo riesgo:** 20 - 35 años

****Alto riesgo:** Todas las edades fuera del rango de bajo riesgo

Se encontró una prevalencia de síndrome metabólico de 7.4% (6 embarazadas) que cumplieron con al menos tres criterios (IMC >30 kg/m², hipertensión arterial e hipertrigliceridemia). El Síndrome metabólico afectó en su mayoría a cuatro embarazadas de alto riesgo, a cinco embarazadas que cursaban el primer y tercer trimestre del embarazo respectivamente; además, fue más frecuente en tres embarazadas que cursaron primaria como grado de escolaridad y también en cinco embarazadas dedicadas a ser amas de casa.

Tabla 3. Distribución porcentual de la cuantificación de los marcadores biológicos en las gestantes que asisten a control pre natal en el puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León. (N= 81)

Características	n (%)
Triglicéridos Normal Hipertrigliceridemia (≥ 150 mg/dl)	44 (54.30) 37 (45.70)
Glicemia Normal Hiperglicemia (≥ 100 mg/dl)	76 (93.80) 5 (6.20)
Presión arterial Normal Hipertensión ($\geq 130/ 85$ mmHg)	78 (96.30) 3 (3.70)
IMC Normal Obesidad (≥ 30 Kg/m ²)	54 (66.70) 27 (33.30)
HDL Normal Bajo (< 50 mg/dl)	59 (72.80) 22 (27.20)

En cuanto a los criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico se encontró hipertrigliceridemia (> 150 mg/dl) en 37 pacientes (45.7%); Hiperglicemia (> 100 mg/dl) la reflejaron 5 pacientes (6.2%); Hipertensión arterial ($> 130/ 85$ mmHg) la presentaron 3 pacientes (3.7%), la obesidad (> 30 Kg/m²) la padecieron 27 pacientes (33.3%); y niveles bajos de HDL (<50 mg/dl) se expresó en 22 pacientes (27.2%).

Tabla #4. Características sociodemográficas - Factores de riesgo asociados / Diagnóstico de Síndrome Metabólico

Variable	Diagnóstico de Síndrome Metabólico		P valor	RP	IC 95%
	SI	NO			
Edad					
**Alto riesgo	4	21	0.070	5.143	0.875 – 30.212
*Bajo riesgo	2	54			
Estado civil					
Soltero	0	5	-	-	-
Compromiso	6	70			
Escolaridad					
No estudió	0	3	-	-	-
Estudió	6	72			
Ocupación					
No trabaja	5	57	0.686	1.579	0.173 – 14.414
Trabaja	1	18			
Antecedente familiar de HTA					
SI	2	30	0.749	0.750	0.129 – 4.356
NO	4	45			
Antecedente familiar de DM					
SI	3	27	0.499	1.778	0.335 – 9.428
NO	3	48			
Realiza ejercicio físico					
NO	6	65	-	-	-
SI	0	10			
Consumo bajo de frutas					
SI	3	46	0.587	0.630	0.119 – 3.337
NO	3	29			

*Bajo riesgo: 20 - 35 años

**Alto riesgo: Todas las edades fuera del rango de bajo riesgo

Respecto al diagnóstico de síndrome metabólico y las características sociodemográficas de la población se encontró que las embarazadas en edades de alto riesgo (<20 años y > 35 años) tienen más asociación con el desarrollo de síndrome metabólico (RP:5.14), Sin embargo, no se demostró una relación estadísticamente significativa (Valor P:0.07).

En cuanto a la asociación de factores de riesgo para diagnóstico de Síndrome metabólico, se encontró que el antecedente familiar de DM está más asociado con el desarrollo de SM (RP:1.77). Sin embargo, no se obtuvo una relación estadísticamente significativa (Valor P:0.49).

Tabla #5. Hallazgos de laboratorio / Diagnóstico de Síndrome Metabólico

Variable	Diagnóstico de Síndrome Metabólico		P valor	RP	IC 95%
	SI	NO			
Hipertensión arterial (HTA)					
SI	2	1	0.007	37.000	2.740 – 499.545
NO	4	74			
Hipertrigliceridemia					
SI	5	32	0.089	6.719	0.748 – 60.350
NO	1	43			
HDL bajo					
SI	5	17	0.012	17.000	1.864 – 156.132
NO	1	58			
Hiperglicemia					
SI	2	3	0.018	12.000	1.540 – 93.498
NO	4	72			
IMC > 30 kg/m²					
SI	6	21	0.001	-	-
NO	0	54			

Según la presencia de alguno de los criterios diagnósticos y el desarrollo de SM, se encontró que presentar HTA, HDL bajo e Hiperglicemia están altamente asociados a la presencia de síndrome metabólico (RP:37; RP:17 y RP:12 Respectivamente). Además, se logró comprobar relación estadísticamente significancia en todos ellos (P<0.05).

Discusión

Este estudio evalúa la prevalencia del síndrome metabólico y los factores de riesgo asociados en las mujeres embarazadas que asisten al puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León. Se encontró en esta población de estudio una prevalencia de síndrome metabólico de 7.4% y dentro de los factores de riesgo asociados a la aparición del síndrome metabólico estuvieron involucrados: edades de alto riesgo (<20 y/o >35 años) y tener antecedentes familiares de Diabetes Mellitus.

En relación a un estudio realizado en mujeres angoleñas no diabéticas embarazadas, en cuanto a las características sociodemográficas, las participantes de nuestro estudio fueron más jóvenes, con una edad gestacional mucho menor, con un nivel académico más bajo, todas de procedencia urbana y en su mayoría dedicadas a ser amas de casa. Se debe tener en cuenta que Nicaragua es el país con mayor tasa de prevalencia de embarazos en adolescentes de Latinoamérica, lo cual afecta la oportunidad de superación escolar de una educación superior, limita las oportunidades de empleo y hace que se dediquen al cuidado del hogar y la familia.⁴³

La prevalencia del síndrome metabólico en la población de estudio fue de 7.4% valorando los criterios de la NHLBI/AHA. En el mismo estudio realizado en mujeres angoleñas no diabéticas embarazadas, la tasa de prevalencia encontrada según los criterios de la NHLBI/AHA fue de 12,6%. En otro estudio realizado en embarazadas en la paz Bolivia el diagnóstico de SM se basó en el consenso de la IDF y NCEP ATP III, excluyendo la circunferencia abdominal y tomando 2 criterios para establecer el diagnóstico, encontrándose una prevalencia del 49,7%; tal diferencia puede deberse a que la población del estudio fue de tan solo 81 pacientes dificultándose así poder extrapolar los resultados, además en el estudio para establecer el diagnóstico del síndrome metabólico las participantes tenían que cumplir 3 criterios.^{3,5,6}

La frecuencia de aparición de alteración de marcadores biológicos para el diagnóstico SM en nuestra población fueron, 33.3% con IMC >30, el 27.2% mostró

niveles bajos de HDL-C el 45.7% exhibió hipertrigliceridemia, 6.2% presentó hiperglicemia, y el 3.7% tenía hipertensión arterial. En el mismo estudio de Angola con la utilización de los criterios antes mencionados, el 47,1% exhibió hiperglicemia, el 47,1% tenía un IMC pre gestacional > 30, el 91,8% tenía hipertrigliceridemia, el 37,6% tenía niveles bajos de HDL-C y el 92,9% presentaba hipertensión. Para explicar las diferencias entre los resultados obtenidos y el de otros estudios es importante destacar la idiosincrasia de la población en comparación, en la que es común los malos hábitos alimenticios con mayores índices de obesidad central y el consiguiente aumento de alteraciones cardiovasculares.⁴

Respecto a los diferentes factores de riesgo relacionados al síndrome metabólico se evaluaron dos estudios, uno realizado en Colima México en una población general de adultos y otro estudio realizado en conductores del transporte en Cochabamba-Bolivia; en los que se encontraron con mayor frecuencia en relación a nuestro estudio factores de riesgo como lo son un menor consumo de frutas y vegetales, actividad física baja y adicionalmente éstos practicaban el consumo de sustancias tóxicas como el tabaco y el alcohol. Las diferencias respecto a los factores encontrados en nuestro estudio, puede corresponder a que en éste solamente se valoró a mujeres, las cuales usualmente tienden menos a la práctica de hábitos como tabaquismo o consumo de alcohol por lo cual ninguna de las pacientes con diagnóstico de SM presentó tales factores. Además, principalmente en el segundo estudio revisado el empleo de estos sujetos puede condicionar los malos hábitos alimenticios que puedan tener.^{5,8,9}

Dentro de las limitaciones durante la realización del protocolo fue encontrar la bibliografía relacionada a factores de riesgo para el desarrollo del SM específicamente en embarazadas en territorio nacional, por lo tanto, se optó en tomar como referencias estudios asociados al tema a nivel internacional y estudios nacionales sobre el SM en general, para la valoración de este punto de la investigación.

Otra limitación es que se tuvo un acceso limitado al número de muestras y además de que las embarazadas que fueron parte del estudio se encontraban mayormente

cursando el primer trimestre del embarazo, por lo que se pudieron haber obtenidos tasas mayores de SM con una población mayor y con embarazadas que cursaran el tercer trimestre de su embarazo.

También debido a que la muestra luego de ser tomada en el PS Carlos Núñez debía ser transportada al campus médico para ser procesada lo cual podía alterar los resultados de la glucosa, se decidió la utilización de un glucómetro para la cuantificación de la glicemia en ayunas.

Dentro de las fortalezas, el apoyo de parte del jefe del laboratorio de bioquímica de la facultad de ciencias médicas de la UNAN-León en el análisis de las muestras de sangre. También los conocimientos previos adquiridos a lo largo de los años en la carrera de Medicina nos permitieron realizar una buena historia clínica y examen físico dirigido a las necesidades planteadas.

Los resultados obtenidos generan un nuevo aporte científico al área de la salud de la población de gestantes de Nicaragua, destacando la importancia en la detección temprana de factores de riesgo y en la prevención del SM durante el embarazo, con el fin de reducir los resultados adversos perinatales.

Este estudio podrá servir como evidencia científica sustentada para las futuras investigaciones que se quieran realizar en el país sobre SM en el embarazo. Futuras investigaciones podrían apuntar hacia diferentes intereses sobre el SM en el embarazo: resultados perinatales adversos, complicaciones durante el embarazo, riesgo concepcional en pacientes obesas, entre otras. Evaluar una posible diferencia entre prevalencia del SM en mujeres embarazadas en el primer trimestre en relación a mujeres que cursan el tercer trimestre de su embarazo esperando que la prevalencia sea mayor en éstas últimas debido a la consolidación de los cambios metabólicos que ocurren a lo largo del embarazo.

Conclusión

La prevalencia del síndrome metabólico en la población de estudio según los criterios de la NHLBI/AHA fue del 7.4%. Los parámetros más frecuentemente alterados fueron los triglicéridos, HDL e IMC de las participantes. Además, se evidenció que tener edad de alto riesgo y antecedentes familiares de Diabetes Mellitus están más asociados con el desarrollo de síndrome metabólico en el embarazo. Finalmente se encontró, que el aumento de la presión arterial, la hiperglicemia y la disminución de HDL son los parámetros o criterios que más asociación tienen con la presencia del síndrome metabólico durante el embarazo, habiéndose demostrado en todos ellos una relación estadísticamente significativa.

Recomendaciones

Dirigidas a la población

- ✓ Toda mujer embarazada asista de manera estricta con sus controles pre natales.
- ✓ La población de mujeres en general que deseen concebir el embarazo adopten estilos de vida saludable: Realizar ejercicios o practicar algún tipo de deporte al menos 150 minutos a la semana, buenos hábitos alimenticios disminuyendo el consumo excesivo de grasas saturadas y azúcares, evitar la práctica de hábitos tóxicos, etc.

Dirigidas a la unidad de salud

- ✓ Se debe de seguir promoviendo la asistencia estricta a los controles pre natales de todas las embarazadas que asisten al puesto de salud.
- ✓ Implementar estrategias de realización de exámenes de laboratorio para la detección oportuna de alteraciones biológicas pre concepcionales y durante el embarazo.
- ✓ Identificar los factores de riesgos precozmente, para una intervención adecuada en tiempo y forma.

A futuros investigadores:

- ✓ Realizar investigaciones con un número mayor de participantes que determinen la prevalencia de síndrome metabólico en las mujeres embarazadas.
- ✓ Realizar un estudio comparativo que determine la presencia de alteraciones metabólicas asociados al síndrome metabólico entre las embarazadas que cursan 1er y 3er trimestre del embarazo.
- ✓ Realizar investigaciones donde se mida la relación entre SM en el embarazo y posibles resultados adversos perinatales.

Referencias bibliográficas

1. Benavides Reyes M. Complicaciones Materno Fetales y factores de riesgo en las mujeres ingresadas en el servicio de UMI del HEODRA en el periodo comprendido de enero 2015 a septiembre 2017. León. [Tesis de especialista]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – León. 2018.
2. Mortalidad infantil y materna. [Internet]. World Health Organization. 2019 [Cited 14 de Noviembre de 2020] Available from: <https://www.who.int/es/news/item/19-09-2019-more-women-and-children-survive-today-than-ever-before-un-report#:~:text=Se%20estima%20que%20cada%20a%C3%B1o,seg%C3%BAn%20muestran%20las%20nuevas%20estimaciones.>
3. Prazares Tavares H, Meirelles dos Santos D. Prevalence of metabolic syndrome in non-diabetic, pregnant Angolan women according to four diagnostic criteria and its effects on adverse perinatal outcomes. *Diabetol Metab Syndr* (2016) 8:27
4. Ruiz R, Gonzales – Gallegos J, Miranda – Navia E. Síndrome metabólico en gestantes de alto riesgo obstétrico, *Rev Soc Peru Med Interna* 2014; vol 27(3) pág. 138
5. Abasto Gonzales Deiby Susan, Mamani Ortiz Yercin, Luizaga Lopez Jenny Marcela, Pacheco Luna Sandra, Illanes Velarde Daniel Elving. Factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en conductores del transporte público en Cochabamba-Bolivia. *Gac Med Bol* [Internet]. 2018
6. Yépez Mayel Cristina, Zeppenfel María Eugenia, Colón José Antonio, Zimmer Eveline. Síndrome metabólico durante el embarazo: Complicaciones materno-fetales. *Rev Obstet Ginecol Venez* [Internet]. 2011
7. Lima Maria do Carmo Pinto, Melo Adriana Suely Oliveira, Sena Aline Silva Santos, Barros Vivianne de Oliveira, Amorim Melania Maria Ramos. Metabolic syndrome in pregnancy and postpartum: prevalence and associated factors. *Rev. Assoc. Med. Bras.* [Internet]. 2019 Dec
8. Trujillo – Hernández B, Trujillo – Magallón E, et al. Frecuencia del síndrome metabólico y factores de riesgo en adultos con y sin diabetes mellitus e hipertensión arterial, *Rev. Salud Pública.* 2017; 19(5): 609-616

9. Hernández – Cuervo P, Flores – Chávez A, et al. Síndrome metabólico en mujeres derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social: prevalencia y factores asociados. México. Medigraphic. Enero - Abril 2016 / Volumen 11, Número 1. p. 3-9
10. Aguilar Cordero M, García L, et al. Nivel de triglicéridos como factor de riesgo durante el embarazo; modelado biológico; revisión sistemática. Granada España. Nutr Hops. 2015;32(2): 517 – 527
11. Olmos C Pablo, Escalona O Manuel, Illanes L Sebastián, Caradeux B Javier, Mardones Gabriel, Olivari U Daniela et al. Perfil lipídico en mujeres embarazadas sanas de tres regiones de Chile. Rev. chil. obstet. ginecol. [Internet]. 2014 Oct
12. Pereira Rodríguez J, Melo Ascanio J, Caballero Chavarro M, Rincón González G, Jaimes Martin T, Niño Serrato R. Síndrome Metabólico. Apuntes de interés. Rev. cuba. cardiol. cir. cardiovasc. [Internet]. 2016. Volumen 22 (2).
13. Grieger J, Miotto T, Grzeskowiak LE, Leemaqz SY, et al. Metabolic syndrome in pregnancy and risk for adverse pregnancy outcomes: A prospective cohort of nulliparous women. PLoS Med 2018. Volumen 15 (12).
14. Srikanthan K, Feyh A, Viesweshwar H, et al. Systematic Review of Metabolic Syndrome Biomarkers: A Panel for Early Detection, Management, and Risk Stratification in the West Virginian Population. Int J Med Sci. 2016. Volumen 13(1): 25 – 38
15. Gallo J, Díaz López M, Síndrome metabólico en obstetricia. Granada España. Elsevier. 2010; Vol. 37. Núm. 6.
16. Lizarzaburu Robles Juan Carlos. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. An. Fac. med. [Internet]. 2013 Oct; 74(4): 315 – 320
17. Molina de Salazar D, Muñoz – Gómez D. Síndrome metabólico en la mujer. Rev Colomb Cardiol. 2018;25(S1):21---29
18. Tavares H, Arantes M, Tavares S, Abbade J, et al. Metabolic Syndrome and Pregnancy, Its Prevalence, Obstetrical and Newborns Complications. OJOG. 2015;5(11) 618-625.

19. Bustillo Lozano A, Betancourth Melendez W, Turcios Urbina L, et al. Sobrepeso y Obesidad en el Embarazo: Complicaciones y Manejo. Apuntes de interés. *iMedPub Journals*. 2016;12(3): 11
20. Pereira-Rodríguez JE, Melo-Ascanio J, Caballero-Chavarro M, et al. Síndrome metabólico. Apuntes de interés. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc*. 2016;22(2):109-116.
21. Cerezo Gustavo H. Síndrome metabólico: ¿Qué debemos conocer del síndrome metabólico en nuestra práctica diaria? *Insuf Card* 2010;5(3):137-143.
22. Patti AM, Pafili K, Papanas N, Rizzo M. Metabolic disorders during pregnancy and postpartum cardiometabolic risk. *Endocrine Connections*. 2018; 7(5): E1-E4
23. Zeng Z, Liu F, Li S. Metabolic Adaptations in Pregnancy: A Review. *Ann Nutr Metab* 2017; 70:59–65.
24. Laclaustra Gimeno M, Bergua Martínez C, et al. Síndrome metabólico. Concepto y fisiopatología. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2010; 5:3D-10D.
25. Sánchez Bustamante Santiago José. Prevalencia del síndrome metabólico y factores de riesgo asociados, en usuarios del centro de salud Velasco Ibarra, octubre 2018 – abril 2019. [Trabajo de titulación] Ecuador. UTMACH, 2019.
26. Donangelo C.M, Bezerra F.F. Pregnancy: Metabolic Adaptations and Nutritional Requirements. In: Caballero, B., Finglas, P., and Toldrá, F. (eds.) *The Encyclopedia of Food and Health*. 2016. vol. 4, pp. 484-490.
27. Pérez González M, Camejo Puentes M, et al. Metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus. *Rev. Ciencias Médicas de Pinar del Río*. Julio-agosto, 2016; vol 20 (4):414-420
28. Salzer L, et al., Metabolic disorder of pregnancy (understanding pathophysiology of diabetes and preeclampsia). *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology* (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2014.09.008>
29. Cunningham F, Leveno K, Bloom S, Dashe J, Hoffman B, Casey B, et al. *Williams, Obstetricia*. 25 edición. México. Editorial Mc Graw Hill; 2019
30. Uranga Imaz F. *Obstetricia Practica*. 5° Edición InterMedica. Buenos Aires 1985.
31. Rochlani Y, Venkata Pothineni N, Kovelamudi S and L. Mehta J. Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural

compounds. Ther Adv Cardiovasc Dis
2017;11(8) 215–225.

32. Fescina R, Schwarcz R, Salas, Duverges C. *Obstetricia*, 7° Edición. El Ateneo. Buenos Aires Argentina 2016.
33. Pérez Sánchez A, Donoso Siña E. *Obstetricia*, 4° edición. Editorial Mediterráneo, Chile, 2011
34. Pereira Rodríguez J, Melo Ascanio J, et al. Síndrome metabólico. Apuntes de interés. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2016 vol. 22. No. 2 (2016).
35. MINSA. Protocolo para la atención de complicaciones obstétricas. (Norma 109). Managua, Nicaragua. 2° edición. 2018
36. Suárez González J, Corrales Gutiérrez A, Cabrera Delgado M, et al. Nueva estrategia para el diagnóstico precoz de la preeclampsia- eclampsia en Villa. *Acta Médica del Centro*. 2016; 5:(1)
37. Lambert G, Brichant J. F, Harstein G, et al. Pre-eclampsia: an update. *Acta Anaesth. Belg* 2014, 65, 137–49.
38. Wani K, Sabico S, Alnaami AM, et al. Síndrome metabólico en el embarazo temprano e incidencia posterior en diabetes mellitus gestacional en mujeres árabes. *Fronteras en endocrinología*. 2020; 11:98.
39. Matsubara K, Matsubara Y, Hyodo S, Katayama T. Role of nitric oxide and reactive oxygen species in the pathogenesis of preeclapmsia. *J Obstet Gynaecol Res*. 2010 Apr;36(2):239-47.
40. Bramham K, Parnell B, Nelson-Piercy C, Seed PT, Poston L, Chappell LC. Chronic hypertension and pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis. *Bmj* 2014;348(apr15 7): g2301–g2301.
41. Fisher SJ. Why is placentation abnormal in pre-eclampsia? *Am J Obstet Gynecol* 2015; 213(4): S115–22.
42. Organización Panamericana de la Salud Iniciativa Centroamericana de Diabetes (CAMDI): Encuesta de diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas. Belice, San José, San Salvador, Ciudad de Guatemala, Managua y Tegucigalpa, 2009. Actualización 2012.

43. Altamirano A, Pacheco C. Embarazo adolescente en Nicaragua, Causas y consecuencias económicas y sociales del embarazo adolescente en Nicaragua. FUNIDES, octubre 2016

Anexos

Operacionalización de variables

No	Variable	Concepto	Valor
1	Edad	Tiempo de vida de una persona desde el nacimiento hasta el momento del estudio	Bajo riesgo Alto riesgo
2	Ocupación	Actividad o trabajo que desempeña	Estudiante Empleado (Especificar trabajo _____) Desempleado Otro
3	Estado civil	Condición de una persona según registro civil en función de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a esto	Casada Divorciado Unión estable Soltera Viuda Otro
4	Etnia	Conjunto de personas que pertenece a una misma raza, y generalmente, a una misma comunidad lingüística y cultural	Blanca Caucásica Afrodescendiente Mestiza Indígena Otro
5	Escolaridad	Nivel académico que posee una persona.	Iltrado Primaria Secundaria Universitaria Técnicas Otros
6	Procedencia	Ubicación geográfica de donde vive	Urbano Rural
7	Antecedentes personales patológicos	Circunstancia o acción que sirve como referencia para comprender con mayor exactitud un hecho posterior	SI NO
8	Antecedentes patológicos familiares	Circunstancia o acción que sirve como referencia para comprender con mayor exactitud un hecho posterior	SI NO
9	Tabaquismo	Adicción al tabaco	SI NO

No	Variable	Concepto	Valor
10	Alcoholismo	Padecimiento que genera una fuerte ansiedad y necesidad de ingerir alcohol	SI NO
11	Actividad física	Cantidad de minutos que la persona dedica a realizar ejercicio	Baja (<30 min al día) Moderada (30-149 min al día) Alta (\geq 150 min al día)
12	Dieta	Control o regulación de la cantidad y tipo de alimentos que toma una persona.	Bajo (<400 g) Alto (>400 g)
13	FUR	Fecha de última regla	Fecha
14	Edad gestacional	Período desde fecha de última regla hasta el día actual	Semanas de embarazo
	Consumo de diario de frutas	Cantidad de frutas y vegetales que consume al día	Consumo bajo (< 400 gramos al día). Consumo alto (\geq 400 gramos al día).
15	Estado Nutricional	Índice de masa corporal de la persona kg/m ²	Peso insuficiente (<18,5 kg/m ²) Normopeso (18,5-24,9 kg/m ²) Sobrepeso grado I (25,0-26,9 kg/m ²) Sobrepeso grado II (27,0-29,9 kg/m ²) Obesidad I (30,0-34,9 kg/m ²) Obesidad II (35,0-39,9 kg/m ²) Obesidad III (mórbida) (40,0-49,9 kg/m ²) Obesidad IV (extrema) (\geq 50 kg/m ²)
16	Hipertensión Arterial	Aumento de la presión arterial sobre los niveles normales basales.	\geq 130/85 mmHg
17	Colesterol Total	Medición sérica de los niveles de colesterol total	<200 mg/dL 200-239 mg/dL \geq 240 mg/dL

No	Variable	Concepto	Valor
18	Colesterol HDL	Medición sérica de colesterol de alta densidad	<40 mg/dL ≥60 mg/dL
19	Colesterol LDL	Medición sérica de colesterol de baja densidad	<100 100-189 ≥190
20	Hipertrigliceridemia	Niveles altos de triglicéridos en sangre	≥150 mg/dL
21	Hiperglicemia	Concentración alta de glucosa en sangre	≥100 mg/dL
22	IMC	Relación entre peso (kg) y talla (m ²)	≥30 kg/m ²
23	Síndrome Metabólico	Clasificación HNLBI/AHA Chatzi	SI NO



Consentimiento informado

Prevalencia de Síndrome Metabólico en gestantes y principales factores de riesgo.

Estimada participante, reciba cordiales saludos por parte del grupo de investigadores de la UNAN-León.

Objetivos del estudio

Somos estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Carrera de Medicina. Con el propósito de innovar y ayudar a la población nicaragüense, decidimos realizar un estudio de síndrome metabólico enfocado durante el embarazo ya que actualmente el desarrollo del mismo se ha visto afectado por complicaciones que están directamente relacionadas con los factores de riesgo que presenta tal síndrome.

El estudio al que se le está invitando a participar ayudará a generar aportes para tomar las medidas adecuadas de prevención y educación a las pacientes en los siguientes embarazos que se logren captar en Nicaragua. Su participación nos es muy importante ya que a través de los análisis que obtengamos de las muestras extraídas usted estará ayudando a generar estos nuevos aportes, al mismo tiempo se le será brindada la información sobre sus resultados y la detallada educación adecuado sobre su condición de salud.

Beneficios

1. Su participación ayudará a generar nuevos aportes sobre la prevalencia del síndrome en el embarazo.
2. Usted formará parte de un grupo selecto de embarazadas a las cuales se les realizarán de las pruebas pertinentes sin ningún costo alguno.
3. Se beneficiará usted y su bebe al conocer el estado actual de su salud.
4. Gozará de la educación de prevención y las estrategias terapéuticas adecuadas para la presencia del síndrome metabólico.

Riesgos

1. Con la aplicación del cuestionario usted no tiene ningún riesgo físico.
2. Tomar la presión arterial se le realizara en uno de sus brazos (en el que usted desee), el riesgo que abarca esta prueba es que usted pueda sentir un dolor leve durante la toma de esta, que mejorara luego de concluir la prueba.

3. Medir su peso y estatura no le causará ninguna molestia física.
4. La toma de la muestra de sangre puede causarle alguna incomodidad o puede ser levemente dolorosa o dejar algún moretón. La muestra la tomará un personal altamente capacitado. La cantidad de sangre que le extraigamos no implicará ningún riesgo para usted ya que es equivalente a (3-5 cc) y que no le causará ninguna alteración en sus niveles de sangre.

Privacidad

Le garantizamos que sus datos personales no serán publicados en algún otro lugar, serán guardados en una base de datos confiable. Los registros de los datos recolectados y las muestras sanguíneas extraídas se codificarán para respetar su privacidad y confidencialidad.

Importante

1. Usted está en todo el derecho en desistir de la participación de este estudio, en cualquier momento. Esto no representará ningún descuido en la atención médica que se le será brindada.
2. Tiene el derecho como participante a conocer los resultados de las pruebas tomadas. Los resultados los podrá conocer a través del equipo de investigadores de la UNAN-León, usted le podrá brindar con toda confianza su número telefónico al equipo, para solicitarles los resultados de las pruebas o en el Laboratorio del Departamento de Ciencias Fisiológicas de la UNAN-León ubicado en el Campus médico, a cargo del Dr. Efrén Castellón.
3. Si usted llegará a presentar algún problema de salud con respecto a la extracción de estas muestras, usted podrá avocarse al equipo de investigadores que realizó las pruebas, ellos brindarán la información necesaria sobre la unidad de salud a la cual debe de asistir y darle solución a su problema de salud.

He leído y escuchado las explicaciones sobre este estudio, he tenido la oportunidad de hacer preguntas. Reconozco que la información es estrictamente confidencial.

Acepto participar voluntariamente en este estudio.

Firma o huella dactilar de la paciente

Instrumento de recolección de datos

Datos generales

Estamos interesados en conocer datos acerca de su información personal para fines investigativos y académicos de acuerdo a nuestro estudio. La información que nos proporcione nos será de mucha utilidad para llevar a cabo el presente estudio, del mismo modo garantizamos la completa privacidad de los datos que nos brinde. **Usted en esta etapa ya ha aceptado los riesgos, los beneficios y las condiciones plasmadas en el consentimiento informado.**

Le pedimos de gran manera que los datos que nos brinde sean 100% verdaderos y que no utilice ningún tipo de información falsa, para mejorar la calidad del estudio. El cuestionario dura 5 minutos aproximadamente. Gracias de antemano por la comprensión y la confianza que nos brinda.

Nombre de la entrevistada:
Fecha de la entrevista: / /
Edad:

En el siguiente acápite encierre en un círculo **O** la respuesta que usted crea conveniente:

Etnia: 1. Blanca 2. Caucásica 3. Afrodescendiente 4. Mestiza 5. Indígena
Procedencia: 1. Urbano 2. Rural
Estado civil: 1. Casada 2. Divorciado 3. Unión estable 4. Soltera 5. Viuda
Escolaridad: 1. Iltrado 2. Primaria 3. Secundaria 4. Universitaria 5. Técnico
Ocupación: 1. Estudiante 2. Empleado (Especificar trabajo _____) 3. Desempleado 4. Ama de casa

Antecedentes Personales Patológicos

A. ¿Usted padece actualmente una o más de las siguientes enfermedades por favor ponga una X en la respuesta SI o NO a cuál corresponda y especifique el estado de la condición?

Enfermedad	SÍ	NO
Hipertensión arterial		
Diabetes Mellitus		
Enfermedad Renal Crónica		
Disfunción tiroidea		
Neuropatía		
Otros:		

B. ¿Tratamiento actual que usted está tomando referente a la enfermedad que marco en el acápite anterior??

Nombre del tratamiento y dosis que utiliza.

--

Antecedentes familiares patológicos

B. En correspondencia a los siguientes acápite marque con una X las respuestas SI o NO, según a cuál corresponda su respuesta.

Enfermedad	SÍ	NO
Antecedentes familiares de Hipertensión arterial		
Antecedentes familiares de Diabetes Mellitus		
Antecedentes familias de Enfermedad Renal		
Antecedentes familiares de Disfunción tiroidea		
Antecedentes familiares de Cardiopatías		
Antecedentes familiares de Neuropatía		
Otros:		

Antecedentes Ginecológicos

D. Rellene con datos confiables los siguientes acápite que se le presentan en esta sección.

- ✚ Gestas (Embarazos anteriores) _____
- ✚ Partos anteriores _____
- ✚ Abortos _____
- ✚ Cesáreas _____
- ✚ Fecha de la última regla: _____
- ✚ Semanas de gestación actuales por fecha de última regla: _____
- ✚ Semanas de gestación actuales por ultrasonido: _____

Factores de Riesgo

E. ¿Práctica uno de los siguientes hábitos? Marcar con una X un SI – NO a cuál corresponda su respuesta.

F. En siguiente cuestionario, conocer la usted lleva a cuenta que

Hábitos	SÍ	NO
Tabaquismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alcoholismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drogas ilegales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fármacos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consumo de café	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

correspondencia al acápite de este nos interesamos en alimentación que diario. Tomando en 400 gramos de frutas

y verduras es el equivalente a 5 unidades de ambas (2 frutas y 3 vegetales ó viceversa) nos gustaría conocer el consumo que usted hace a diario encerrando su respuesta en un círculo.

- Consumo bajo (< 400 gramos al día).
- Consumo alto (≥400 gramos al día).

G. Usted realiza algún tipo de ejercicio físico, encierre en un círculo su respuesta:

SÍ NO Qué tipo de ejercicio: _____

H. Si su respuesta en el acápite anterior fue SI, responda; ¿Qué cantidad de tiempo usted dedica a realizar ejercicios físicos de cualquier índole? Encierre en un círculo la respuesta que considere que se acerca más a su realidad.

- Actividad física baja (< 30 min al día)

- Actividad física moderada (30 – 149 min al día)
- Actividad física alta (≥ 150 min al día)

I. En el siguiente acápite recolectamos la información acerca de su estado nutricional realizando las medidas antropométricas de peso y talla para dar a conocer su índice de masa corporal. La respuesta de este acápite será consensuada con el encuestador para una mejor confiabilidad del dato luego de haber obtenido el resultado. La respuesta que corresponda deberá de ser encerrada en un círculo.

Peso: _____ **Talla:** _____ **IMC:** _____

- ❖ Peso insuficiente (<18,5 kg/m²)
- ❖ Normopeso (18,5-24,9kg/ m²)
- ❖ Sobrepeso grado I (25,0-26,9 kg/m²)
- ❖ Sobrepeso grado II (27,0-29,9 kg/m²)
- ❖ Obesidad I (30,0-34,9 kg/m²)
- ❖ Obesidad II (35,0-39,9 kg/m²)
- ❖ Obesidad III (mórbida) (40,0-49,9 kg/m²)
- ❖ Obesidad IV (extrema) (≥50 kg/m²)

Índice antropométrico y exámenes de laboratorio

Estos son los criterios diagnósticos para SM, adaptados al perfil de una mujer gravídica.

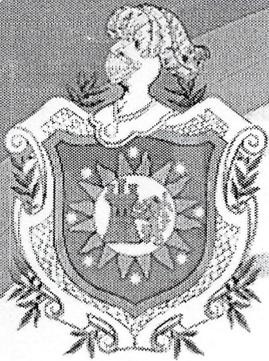
Analizados los datos, escriba la cantidad de criterios positivos encontrados en los resultados de esta paciente _____.
(Puntaje de 3 criterios positivos confirman diagnóstico de SM).

PG/MG	P/A	HDL	Triglicérido	Glicemia	
kg/m ²	mmHG	mg/dl	mg/dl	mg/dl	Valores de las pacientes

Diagnóstico de Síndrome Metabólico: SI – NO

Cronograma

Actividades 2019	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Elección del tema												
Revisión bibliográfica												
Definición del problema												
Elaboración de protocolo												
Realización de tareas de la clase de metodología												
Aprobación del protocolo												
Correcciones del protocolo												
Pre defensa de Tesis												
Actividades 2020												
Elaboración de instrumento de recolección de datos.												
Aplicación de prueba piloto												
Recolección de los datos												
Tabulación en programa SPSS de los datos												
Análisis e interpretación de los datos												
Presentación de avance de investigación												
Redacción del borrador del trabajo final												
Revisión y corrección del borrador del trabajo final												
Defensa trabajo final												



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias Médicas
UNAN - León

Comité de Ética para Investigaciones Biomédicas (CEIB)
"Dr. Uriel Guevara Guerrero"
FWA00004523 / IRB00003342

Miembros Fundadores

Dr. Uriel Guevara Guerrero
Médico Patólogo

Dr. Jaime Granera Soto
Médico y Sacerdote

Dra. Nubia Pacheco Solís
Médico y Dermatóloga

Comité Ejecutivo

Dra. Nubia Pacheco Solís
Presidenta

Dr. Efrén Castellón C.
Vice - Presidente

Dr. Orlando Morales N.
Secretario

Miembros Alternos Propietarios

Dra. Yanette Reyes
M.Sc. Arlen Soto PhD
Dr. Augusto Guevara
M.Sc. Irella Romero

Consultores Independientes

M.Sc. José Ramón Morales
Dr. Sergio Midence
Dra. Yadira Malespín
Dra. Albertina Ruiz
Dr. Mauricio Picado
Dr. Donoso Peñalba
Dr. Javier Zamora

Fundado en la Facultad de
Ciencias Médicas
UNAN - León
Nicaragua
Abril de 1995
comitedetica1995@gmail.com
Telf: 2311-4675

Expiration IRB 04/06/2020
FWA 12/11/2022
IORG0002760

León, 29 de Abril del 2020.

ACTA No. 163

Br. Luis Fernando Granados Rocha.
Br. David Antonio Gutiérrez Antón.
Investigadores
S.M

Estimados investigadores:

El CEIB le comunica que ha recibido su trabajo de investigación, para que sea avalado por este Comité, titulado: **"Prevalencia de Síndrome metabólico y los principales factores de riesgo, en gestantes que asisten a control pre natal en el puesto de salud Carlos Núñez de la ciudad de León de febrero-junio del 2020"**. Al respecto se le notifica que se aprueba dicho trabajo porque consideramos que se ajusta a las buenas prácticas clínicas, cumple con la Declaración de Helsinki y la Ley General de Salud vigente del país.

Como Comité de Ética, valoramos muy positivamente la importancia de este trabajo sobre este tema que será de utilidad, no quedando plasmado sólo en recomendaciones. Copia de esta carta debe estar presente en el Protocolo e informe final.

Sin otro particular, nos es grato suscribirnos.

Atentamente,


DR. EFRÉN CASTELLÓN CISNEROS
Vicepresidente del CEIB
Facultad de CC. MM.


MSc. IRELLA ROMERO SALAZAR
Secretaria ai CEIB
Facultad de CC. MM.


MSC. NUBIA MEZA
Vice-Decano
Facultad de CC.MM

Cc: Archivo

A la libertad por la Universidad



Hereby Certifies that

**LUIS FERNANDO GRANADOS
ROCHA**

has completed the e-learning course

RESEARCH ETHICS

with a score of

99%

on

11/06/2019

This e-learning course has been formally recognised for its quality and content by the following organisations and institutions



Global Health Training Centre
globalhealthtrainingcentre.org/elearning

Certificate Number 858133



Hereby Certifies that

**DAVID ANTONIO GUTIÉRREZ
ANTÓN**

has completed the e-learning course

RESEARCH ETHICS

with a score of

100%

on

09/06/2019

This e-learning course has been formally recognised for its quality and content by the following organisations and institutions



Global Health Training Centre
globalhealthtrainingcentre.org/elearning

Certificate Number 855923



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León

UNAN-León

Facultad de Ciencias Médicas
Carrera de Medicina

León; 11/02/20

Dr. Humberto Ramírez;

Director del P/S Carlos Núñez

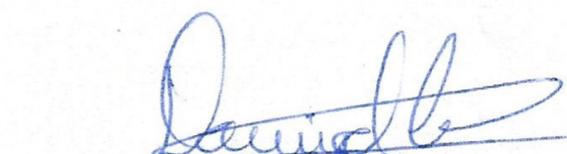
Estimado Dr. Ramírez por medio de la presente, **Luis Fernando Granados Rocha** N° Carnet 15-15060-0, y **David Antonio Gutiérrez Antón** N° Carnet 15-00957-0 ;estudiantes de la carrera de medicina de 5to año de la UNAN-León; autores de la tesis para optar al título de medicina y cirugía general con el tema: **Prevalencia de Síndrome Metabólico y los principales factores de riesgo, en gestantes que asisten a control pre natal de las unidades de salud Carlos Núñez y Mantico Berio de la ciudad de León de Febrero-Junio del año 2020**; Tutoriado por el **Dr Efrén Castellón Cisneros**, Jefe del departamento de Ciencias Fisiológicas, Campus médico UNAN-LEÓN.

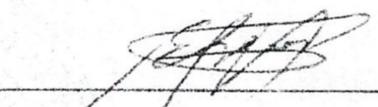
Por este motivo, solicitamos de la manera más atenta, se nos conceda el permiso para llevar acabo la realización de nuestra tesis en el P/S Carlos Núñez, donde se nos permita tener acceso a los expedientes de las embarazadas que asisten a esta unidad a su CPN y a las cuales posteriormente les estaremos recolectando una muestra sanguínea para estudio de síndrome metabólico en gestantes en el periodo de febrero-junio del presente año.

Agradecemos de antemano su ayuda y sin más a que referirnos, le deseamos éxitos en sus labores cotidianas.

Atentamente:


Luis Granados Rocha


David Gutiérrez Antón.


Dr. Efrén Castellón Cisneros

