

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA**



**ASOCIACIÓN DE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO CON INDICADORES DE
RIESGO CARDIOMETABÓLICO, RESISTENCIA A LA INSULINA Y ESTILO DE
VIDA EN POBLACIÓN ADULTA MEXICANA**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN NUTRICIÓN Y CIENCIAS DE LA CONDUCTA**

PRESENTA:

MCS. DAYANARA NAVARRO RÍOS

DIRECTOR DE TESIS:

DR. OSCAR OMAR RAMOS LÓPEZ

TIJUANA, B.C., MEXICO

SEPTIEMBRE, 2022.

Votos aprobatorios

Tijuana, Baja California, a 18 de agosto del 2022.

**COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DOCTORADO EN NUTRICIÓN Y CIENCIAS DE LAS CONDUCTA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA**

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como Director de la tesis titulada “**ASOCIACIÓN DE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO CON INDICADORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO, RESISTENCIA A LA INSULINA Y ESTILO DE VIDA EN POBLACIÓN ADULTA MEXICANA**”, elaborada por la **MCS. DAYANARA NAVARRO RIOS**, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE



DR. OSCAR OMAR RAMOS LÓPEZ
Director de Tesis

Tijuana, Baja California, a 18 de agosto del 2022.

**COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DOCTORADO EN NUTRICIÓN Y CIENCIAS DE LAS CONDUCTA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA**

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como Sinodal de la tesis titulada **“ASOCIACIÓN DE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO CON INDICADORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO, RESISTENCIA A LA INSULINA Y ESTILO DE VIDA EN POBLACIÓN ADULTA MEXICANA”**, elaborada por **MCS. DAYANARA NAVARRO RIOS**, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE



DRA. IDANYA RUBÍ SERAFIN HIGUERA
Sinodal

C.c.p. Archivo

Tijuana, Baja California, a 18 de agosto del 2022.

**COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DOCTORADO EN NUTRICIÓN Y CIENCIAS DE LAS CONDUCTA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA**

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como Sinodal de la tesis titulada **“ASOCIACIÓN DE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO CON INDICADORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO, RESISTENCIA A LA INSULINA Y ESTILO DE VIDA EN POBLACIÓN ADULTA MEXICANA”**, elaborada por **MCS. DAYANARA NAVARRO RIOS**, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE



DRA. ANA LILIA ARMENDARIZ ANGUIANO
Sinodal

Tijuana, Baja California, a 18 de agosto del 2022.

**COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DOCTORADO EN NUTRICIÓN Y CIENCIAS DE LAS CONDUCTA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA**

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como Sinodal de la tesis titulada “**ASOCIACIÓN DE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO CON INDICADORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO, RESISTENCIA A LA INSULINA Y ESTILO DE VIDA EN POBLACIÓN ADULTA MEXICANA**”, elaborada por **MCS. DAYANARA NAVARRO RIOS**, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE

Marco Lepe

DR. MARCO ANTONIO HERNÁNDEZ LEPE
Sinodal

C.c.p. Archivo


Tijuana, Baja California, a 9 de septiembre del 2022.

**COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DOCTORADO EN NUTRICIÓN Y CIENCIAS DE LAS CONDUCTA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA**

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como Director de la tesis titulada **“ASOCIACIÓN DE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO CON INDICADORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO, RESISTENCIA A LA INSULINA Y ESTILO DE VIDA EN POBLACIÓN ADULTA MEXICANA”**, elaborada por la **MCS. DAYANARA NAVARRO RIOS**, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D.A.G.', with a large, stylized flourish at the end.

**DRA. DIANA ALEJANDRA GONZÁLEZ
GARCÍA**
Sinodal

C.c.p. Archivo

Dedicatoria

A mis padres que me han ayudado a realizarme profesionalmente y han sido un gran apoyo a lo largo de toda mi vida. Son el mejor ejemplo.

A Rodrigo por su paciencia y apoyo.

A mis hermanos, por estar siempre presentes y por permitirme aprender más de la vida a su lado.

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Baja California, por permitir realizar este estudio con la población universitaria.

A la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Baja California, por proporcionar el material y equipo para realizar este estudio.

A todos los hombres y mujeres que participaron en este estudio.

Al Dr. Omar Ramos López por su dirección en la realización de esta tesis.

A la Dra. Idanya Serafín y todo el equipo de trabajo del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina, por su apoyo y guía a lo largo de este proyecto.

A la Dra. Ana Lilia Armendáriz y el Dr. Marco Hernández, por su orientación durante cada seminario a lo largo del programa doctoral.

A mi amiga Myrtha, por sus consejos y tiempo durante el desarrollo de este proyecto.

Resumen

Introducción. El tejido adiposo subcutáneo superior evaluado por la circunferencia de cuello (NC) ha sido estudiado como indicador de riesgo cardiometabólico (RCM) y de resistencia a la insulina (RI). Este estudio transversal tuvo como objetivo analizar la asociación de indicadores de RCM, RI y de estilo de vida con la NC.

Métodos. Se reclutaron a 135 individuos mayores de 18 años, ambos sexos, dentro del Centro de Diagnóstico de COVID de la Universidad Autónoma de Baja California. Los participantes contestaron una modificación del “Cuestionario de Comportamiento Alimentario” que cuenta con 27 preguntas y cuatro dimensiones en las que se incluyen la calidad de sueño, consumo de sustancias tóxicas, actividad física y hábitos alimentarios, adicionalmente, fueron entrevistados con la historia clínica médico-nutricional. Se realizó evaluación antropométrica (peso, estatura, NC, circunferencia de cintura y composición corporal por bioimpedancia eléctrica), toma de presión arterial y extracción de sangre (ayuno > 8h), de acuerdo a protocolos estandarizados. La determinación de parámetros bioquímicos (glucosa, colesterol total, HDL-c, VLDL-c y triglicéridos) fue por espectrofotometría colorimétrica. Dentro de marcadores de RCM y de RI, se consideraron a el índice triglicéridos-glucosa (TyG), el índice de adiposidad visceral (VAI) y el producto de acumulación lipídica (LAP), determinados por fórmulas de estimación. La determinación de grupos de NC (adecuado vs. elevado) fue por el valor de la mediana y dividido por sexo.

Resultados. El 56.7% de la población presentó NC elevada. En ambos sexos, NC elevado se asoció con mayor peso corporal, índice de masa corporal, porcentaje de grasa, masa muscular, grasa visceral, circunferencia de cintura, presión arterial sistólica y diastólica, TyG y LAP ($p < 0.05$). En hombres, el grupo con NC elevado tuvo niveles superiores de triglicéridos y VLDL-c ($p < 0.05$).

En relación con las variables de estilo de vida, los hombres y mujeres con NC elevada tuvieron menor consumo de verduras y mayor frecuencia de insomnio, respectivamente ($p < 0.05$).

Conclusión. La NC es un marcador confiable y sencillo para determinar RCM y RI en población mexicana adulta. Es de relevancia recomendar el consumo habitual de verduras y la adopción de patrones de sueño saludables como estrategias para disminuir el RCM.

Palabras clave: *circunferencia de cuello; resistencia a la insulina; riesgo cardiometabólico; insomnio; consumo de verduras.*

Tabla de contenidos

Contenido

Votos aprobatorios	i
Dedicatoria	vi
Agradecimientos	vii
Resumen	viii
Introducción	1
Antecedentes	6
Justificación	9
Planteamiento del problema	11
Hipótesis	13
Objetivos	14
Metodología	14
<i>i.</i> Tipo de estudio	14
<i>ii.</i> Población	15
<i>iii.</i> Muestra	15
<i>iv.</i> Criterios de inclusión y no inclusión	16
<i>v.</i> Variables	17
Historia clínica nutricional	17
Evaluación antropométrica	17
Estatura	18
Circunferencias	18
Bioimpedancia	19
Análisis bioquímico	19
Manejo de residuos biológicos-infecciosos	20
Riesgo cardiometabólico	20
Obesidad	20
Relación colesterol total/HDL-c (CT/HDL-c)	20
Fenotipo de cintura hipertrigliceridémica (HTGW)	21
Resistencia a la insulina	21
Índice Triglicérido-Glucosa (TyG)	21
Índice de Adiposidad Visceral (VAI)	21
Producto de Acumulación Lipídica (LAP)	22

Estilo de vida	22
vi. Equipo y materiales	27
vi. Procedimiento	28
viii. Consideraciones bioéticas	31
ix. Análisis de datos	32
Resultados	34
Discusión	48
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Referencias	57
Anexos	76

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	24
Tabla 2. Características generales de la población de acuerdo a la circunferencia de cuello (adecuado vs elevado)	35
Tabla 3. Indicadores antropométricos, cardiometabólicos y de resistencia a la insulina de la población general de acuerdo a la circunferencia de cuello	36
Tabla 4. Diferencias entre grupos de circunferencia de cuello de indicadores antropométricos, cardiometabólicos y de resistencia a la insulina	38
Tabla 5. Diferencias entre grupos de variables de estilo de vida de acuerdo a la mediana de circunferencia de cuello por sexo.....	40
Tabla 6. Parámetros clínicos, antropométricos y bioquímicos en presencia o ausencia de fenotipo de cintura hipertriglicéridémica.....	42
Tabla 7. Consumo de macronutrientes en presencia o ausencia de fenotipo de cintura hipertriglicéridémica	44
Tabla 8. Frecuencia de consumo de alimentos de acuerdo a la presencia o ausencia de fenotipo de cintura hipertriglicéridémica	45
Tabla 9. Comparación del genotipo CD36 en presencia o ausencia del fenotipo de cintura hipertriglicéridémica	46
Tabla 10. Modelo de regresión logística multivariada con variables asociadas a la presencia o ausencia del fenotipo de cintura hipertriglicéridémica	47

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del procedimiento	31
Figura 2. Diferencias en el nivel de actividad física en presencia y ausencia del fenotipo de cintura hipertriglicéridémica	43

ASOCIACIÓN DE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO CON INDICADORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO, RESISTENCIA A LA INSULINA Y ESTILO DE VIDA EN POBLACIÓN ADULTA MEXICANA

Introducción

La obesidad es un problema de salud pública que ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial. En México, la obesidad representa una de las principales complicaciones en relación con el estado de salud del país, ya que ha ido en aumento desde 1999 en toda la población (Rivera et al., 2018).

México es uno de los países con mayores cifras de obesidad en el mundo. De acuerdo con los datos mostrados en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) (Instituto Nacional de Salud Pública, 2021), se observó una prevalencia de 72.4% de sobrepeso y obesidad en adultos a nivel nacional, siendo la zona norte la que presentó mayor prevalencia de obesidad, con un 39.2% a nivel poblacional.

La obesidad tiene un origen multifactorial, siendo el resultado de prácticas y factores de riesgo asociados a cuestiones individuales, como la genética, factores ambientales relacionados con interacción con el entorno (psicosocial y conductual), así como los aspectos sociales y culturales (CDC, 2022). Desde una perspectiva individual, la principal causa de obesidad es el balance positivo de energía, siendo consecuencia de una mayor ingesta de alimento y menor gasto de energía (Caravalí-Meza et al., 2015; CDC, 2022). Desde la perspectiva de salud pública, es de consideración la aplicación que existe en relación con los programas preventivos y de control para esta condición tanto a nivel público como privado (Rivera et al., 2018).

La clasificación de la obesidad permite la identificación de individuos con mayor riesgo de morbi-mortalidad y ayuda a la identificación de sujetos en quienes una intervención oportuna

puede prevenir el desarrollo de este padecimiento y sus complicaciones asociadas como el síndrome metabólico (MetS) y las enfermedades cardiovasculares (ECV) (Arsenault et al., 2008; Bacha et al., 2003). Las ECV son una de las principales causas de muerte en el país y su principal factor de riesgo incluye a los factores del estilo vida, a su vez, estos parámetros cardiometabólicos tienen una estrecha asociación con un exceso de tejido adiposo, enfermedades como diabetes mellitus tipo 2 (T2DM), hipertensión arterial (HTA) y dislipidemias, las cuales presentan un mecanismo fisiopatológico en común, la resistencia a la insulina (RI) (Arsenault et al., 2008; Després et al., 2012). Considerando la influencia de los alimentos de consumo de preferencia en México, destacando entre ellos las carnes rojas, alimentos fritos, embutidos y harinas ultraprocesadas, tendencias que llevan a elevar el consumo de grasas totales y grasas saturadas (GS) y eventualmente podrían llevar al desarrollo de ECV (Ramos-López et al., 2013; Sacks et al., 2017; Siri-Tarino et al., 2010). Lo anterior, podría estar relacionado a una mayor predilección a alimentos altos en grasa, debido a una predisposición genética asociada a la percepción del sabor de las grasas, estudios experimentales han sugerido que la presencia de *cluster of differentiation 36 (CD36)*, receptor que se ha asociado a la regulación de la motivación del consumo de alimentos ricos en grasas en roedores, es decir, las variaciones genéticas ocasionan cambios en la expresión del CD36, podrían explicar las diferencias entre individuos y su relación con el consumo de grasas (García-Bailo et al., 2009; Laugerette et al., 2005; Martin et al., 2011). Distintos autores han demostrado que la distribución del tejido adiposo tiene un impacto sobre el metabolismo sistémico, generalmente se conoce que la distribución de grasa se encuentra en dos compartimentos, tejido adiposo visceral (TAV), localizado en la cavidad intra-abdominal, rodeando y conectando órganos vitales mientras que el tejido adiposo subcutáneo (TAS) se encuentra entre el músculo y la epidermis (Booth et al., 2014; Després

et al., 1995; Fox et al., 2007; Porter et al., 2009). El TAS, por su parte, cuenta con dos compartimentos; superior e inferior y es un área anatómica separada de la grasa abdominal (Rosenquist et al., 2014), es un importante mediador de riesgo metabólico, ya que se ha asociado a síndrome de Cushing (Burt et al., 2006a), lipodistrofias (Garg, 2004) y diversas alteraciones metabólicas (Burt et al., 2006b; Lee et al., 2017; Rosenquist et al., 2014). Asimismo se ha descrito que este compartimento es la principal fuente de ácidos grasos libres circulantes, determinantes para el desarrollo de RI (Lee et al., 2017).

La RI, es un estado metabólico, en donde los tejidos insulino-dependientes pierden sensibilidad a las acciones de la insulina, generando un desequilibrio metabólico, su mecanismo fisiopatológico ya se ha asociado a prediabetes, T2DM y ECV. Es considerada la causa de enfermedad coronaria más importante (Adeva-Andany et al., 2019), estudios han demostrado que es responsable de aproximadamente el 42% de los infartos al miocardio en adultos de manera independiente (Adeva-Andany et al., 2019). La forma de evaluación de esta condición, ha sido por medio del *Homeostatic Model Assessment of Insuline Resistance* (HOMA-IR), sin embargo, su evaluación requiere utilizar tanto los niveles de glucosa en ayuno como de insulina. En los últimos años, se han sugerido distintos marcadores para evaluar la RI que han mostrado tener alta exactitud al analizar su relación con marcadores de riesgo cardiometabólico (RCM) (Ahn et al., 2019). Dentro de estos marcadores, destaca el Índice de Adiposidad Visceral (VAI), Producto de Acumulación Lipídica (LAP) y el Índice Triglicéridos y Glucosa (TyG), éste fue generado en población mexicana (Guerrero-Romero, 2010).

La determinación de la clasificación de la obesidad se le atribuye principalmente al Índice de Masa Corporal (IMC) y a la circunferencia de cintura (CC), siendo los principales indicadores para evaluar la composición corporal en la práctica clínica a nivel mundial (Rivera et al.,

2018) y son los más aceptados por distintas organizaciones internacionales. Sin embargo, ninguno de estos estándares es completamente fiable al hablar de obesidad, debido a que cada uno presenta ciertos sesgos (Apovian et al., 2014a; Boemeke et al., 2019a).

En este contexto se ha descrito que, al determinar la CC se pueden presentar factores de confusión como la distensión abdominal, problemas gástricos, los movimientos respiratorios, edema, entre otros (Boemeke et al., 2019b). Además, existe una variación importante entre las distintas técnicas de medición propuestas por diferentes asociaciones. Una desventaja muy importante que tiene en contra esta medición antropométrica, es su sensibilidad al evaluar a pacientes con un IMC por encima de 35 kg/m^2 (Apovian et al., 2014b; Assyov et al., 2017; Drapeau et al., 2007).

En relación con el IMC, herramienta que es ampliamente utilizada y aceptada por distintas organizaciones, más no es una medida real de adiposidad ya que no distingue la masa libre de grasa ni considera la distribución de la misma. A pesar de su poca correlación con la grasa corporal y su poca sensibilidad para la determinación de los depósitos de grasa, es de los parámetros más utilizados, ya que es rápido, sencillo y de bajo costo (Suárez & Sánchez, 2018). Otra desventaja que es de relevancia puntualizar al utilizar el IMC, es que no considera a la población con obesidad metabólicamente sana, que ya se ha descrito desde hace algunas décadas, un grupo de individuos que no manifiestan las características metabólicas asociadas a la obesidad como la RI, dislipidemias e HTA (Karpe & Pinnick, 2015). Asimismo, es importante reconocer que debido a que no distingue entre los distintos depósitos de grasa corporales no es posible determinar la grasa visceral y la grasa subcutánea al utilizar este parámetro. No dejando de lado que es un marcador que no distingue edad, raza, sexo, consumo de medicamentos, enfermedades preexistentes, ciclo menstrual e historia de obesidad de la población (Suárez & Sánchez, 2018).

Lo anterior genera la necesidad de buscar alternativas para la determinación de adiposidad y RCM con mayor fiabilidad y que puedan favorecer la prevención y el manejo oportuno de la obesidad y enfermedades cardiometabólicas. Dentro de estas alternativas se encuentra la circunferencia de cuello (NC). Es una medida antropométrica que no presenta influencia de ciertas condiciones de salud que pudieran alterar su resultado, además de ser una herramienta de fácil aplicación y sin generar mayor incomodidad al paciente al momento de ser evaluado (Boemeke et al., 2019a). Esta medición ha sido utilizada para identificar sobrepeso y obesidad, presentando una buena correlación con la edad, peso, CC, circunferencia de cadera e IMC en ambos sexos (Hingorjo et al., 2012a). Es utilizada como medida indirecta del tejido adiposo subcutáneo superior por su asociación a factores cardiometabólicos y aterosclerosis, sugiriendo que este compartimento puede ser un importante depósito de grasa con características patogénicas, (Lee et al., 2017) ya que se ha observado que el TAS es el principal contribuyente en la disponibilidad de ácidos grasos libres (AGL), debido a que los adipocitos del TAS tienen una menor capacidad lipolítica en comparación con el VAS (Nielsen et al., 2004). En un estudio realizado por Pummill et al. (2019), se encontró que por 1 cm de aumento en la NC había un aumento significativo en el riesgo de mortalidad, además de reiterar la asociación de esta medición con los indicadores del SM ya que individuos con una NC > 40 cm, presentan mayor CC, peso y por ende IMC, así como menor colesterol asociado a lipoproteínas de alta densidad (HDL-c).

Otro marcador considerable que cuenta con características similares a la NC, es el Fenotipo de Cintura Hipertrigliceridémica (HTGW), es un marcador que se caracteriza por la presencia simultánea de aumento en la CC y elevación del nivel plasmático de triglicéridos (TG), y ha demostrado ser un mejor predictor del riesgo cardiovascular en comparación con ambos parámetros por sí solos (Guattini et al., 2015). Desarrollado por Lemieux et al., (1996), en

su estudio proponen que el HTGW, puede ser un marcador útil para identificar a pacientes con riesgo de desarrollar MetS, justificando esta asociación por la presencia de la tríada metabólica aterogénica (hiperinsulinemia, elevación en los niveles de apolipoproteína B y altos niveles de lipoproteína de baja densidad), debido a la presencia de tejido adiposo en el área abdominal, generando mayor predisposición a desarrollar RI (de Oliveira et al., 2014; Lamarche et al., 1998; Lemieux et al., 2007).

Debido a que existen distintas limitaciones en la práctica clínica para la evaluación de los elementos de la triada metabólica y la precisa cuantificación del TAV por medio de herramientas de imagen, debido al alto costo y el tiempo de evaluación, mientras que la utilización HTGW es fácil de obtener por su bajo costo y rápida evaluación, brindando la oportunidad de ofrecer un diagnóstico oportuno en la posible identificación de personas con ECV (de Oliveira et al., 2014; I. Lemieux et al., 2000a).

Antecedentes

Estudios han evidenciado la utilidad de la NC la práctica clínica, como el reportado por Assyov et al. (Assyov et al., 2017), teniendo como objetivo evaluar el uso de la NC en personas con obesidad al compararla con la CC, encontrando que al momento de evaluar la diferencia entre individuos con obesidad sin T2DM y de individuos con T2DM, la NC era mejor al compararla con la CC, corroborando en su análisis la hipótesis de que la NC es útil para distinguir a población en riesgo de presentar RI.

La NC ha sido evaluada en distintos rangos de edad, sus puntos de corte en distintas poblaciones, tanto en hombres como en mujeres, han demostrado de manera independiente su contribución en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad (Lucas et al., 2016). Por ejemplo, en población paskistaní se definieron puntos de corte de 35.5-37.5 cm y 32-33.5 cm, en

hombres y mujeres, respectivamente (Hingorjo et al., 2012b); en población bosnioherzegovina, NC arriba de 37.71 cm en hombres y 32.23 cm en mujeres (Zaciragic et al., 2019); en población brasileña, encontraron que NC por encima de 42 cm en hombres y 36 cm en mujeres diferenciaban a personas con y sin obesidad con un alto grado de sensibilidad y especificidad (Lucas et al., 2016); y en adultos tailandeses NC ≥ 38 cm en hombres y ≥ 32 cm en mujeres, se asociaron con obesidad central (Anothaisintawee et al., 2019).

En relación con el riesgo metabólico, la NC ha presentado relación con enfermedad hepática no alcohólica (EHNA), al definir puntos de corte entre 37.5-41 cm en hombres y 33-35 cm en mujeres (Hu et al., 2014; Huang et al., 2015), la NC mostró ser un valioso predictor de EHNA, mientras que NC por encima de 42 cm y 36 cm en hombres y mujeres, respectivamente, no presentaron asociación con enfermedad hepática (Boemeke et al., 2019a; Hu et al., 2014; Huang et al., 2015; Salmanroghani et al., 2019). Estudios han encontrado que la NC puede predecir SM en población tailandesa (H: > 38 cm y M: > 33 cm) (Laohabut et al., 2019) y turca (H: > 40.6 cm y M: > 41 cm) (Ozkaya et al., 2017).

La relación entre el riesgo cardiovascular y NC, ha sido ampliamente estudiada en distintos países, encontrando que la NC puede contribuir a la predicción del riesgo cardiovascular de manera independiente más que las evaluaciones antropométricas tradicionales (Asil et al., 2021; Silva et al., 2020), considerando que mientras mayor sea la NC, mayor riesgo de desarrollar enfermedad coronaria (Yang et al., 2019; Zhang et al., 2019) e incidencias tanto de casos fatales como no fatales de eventos cardiovasculares en hombres y en mujeres (Dai et al., 2016). Además, el tener una NC elevada ha demostrado ser un predictor clínico de apnea obstructiva del sueño (Semelka et al., 2016), es decir, la NC presenta asociación tanto con marcadores clínicos respiratorios como cardiometabólicos.

Por otra parte, existen dos puntos de cortes de acuerdo con la literatura para la identificación de la presencia del HTGW; 1) sugerido por Lemieux et al. (2001), definiendo el punto de corte para hombres y posteriormente para mujeres ($TG \geq 177$ mg/dL y $CC \geq 90$ cm) y, 2) el propuesto por el Panel para el Tratamiento de Adultos del Programa Nacional de Educación sobre Colesterol (NCEP/ATP-III), determinando $TG \geq 150$ mg/dL y $CC \geq 102$ cm para hombres y ≥ 88 cm para mujeres (Rubio et al., 2004; U.S. Department of Health and Human Services, 2001), ambos han sido utilizados en múltiples estudios para la evaluación del HTGW y su asociación con el RCM (Braz et al., 2017a).

Un estilo de vida no saludable y la obesidad son factores modificables que están relacionados al desarrollo y pueden condicionar a empeorar el fenotipo HTGW. De acuerdo con el estudio realizado por Alavian et al. (2008), se observó que el tener hábitos dietéticos no saludables, específicamente, el consumo de harinas refinadas aumenta el riesgo de presentar el fenotipo HTGW, asimismo, la ingesta de grasas hidrogenadas ricas en ácidos grasos saturados y grasas trans, pueden elevar el riesgo de padecer esta condición (Mirzaei & Bahrami, 2003). Por otra parte, se ha observado que niveles bajos de actividad física (AF) aumentan significativamente el riesgo de presentar el fenotipo HTGW en población pediátrica y adulta (Alavian et al., 2008; Froberg & Andersen, 2005; Liu & Manson, 2001).

Justificación

El estilo de vida es una de las principales causas del desarrollo de obesidad y ECV, por una parte, se encuentra el aumento en el consumo de alimentos procesados con cantidades de hidratos de carbono simples y grasas excesivas. Por otra parte, es importante considerar la disminución considerable en los niveles de AF y la afectación en los patrones de sueño. Esto ha generado el aumento de la prevalencia de obesidad y ECV que han llevado a desarrollar las cifras epidémicas de ambos padecimientos.

La prevención de la obesidad y sus comorbilidades debe de ser la principal acción a tomar a nivel nacional en materia de salud, ya que esta condición es asociada con múltiples comorbilidades de carácter crónico que eventualmente deterioran la calidad de vida de los mexicanos. Debido a esto, es de relevancia realizar evaluaciones y diagnósticos pertinentes y oportunos.

Las herramientas de diagnóstico de obesidad y de RCM que se utilizan en la práctica clínica a nivel institucional y privado presentan múltiples deficiencias, ya que no expresan en su totalidad la magnitud de sus indicadores o bien no es aplicable para toda la población. Esto genera la necesidad de buscar nuevos instrumentos para evaluar el RCM y la adiposidad de una manera más fiable y efectiva. La integración de la NC y el HTGW a los estándares de evaluación en la práctica clínica y la determinación de parámetros de referencia para población mexicana podrían contribuir a una mejor prevención y un mejor manejo terapéutico de la obesidad y sus comorbilidades asociadas, que complementen los marcadores antropométricos y metabólicos actuales.

Los resultados obtenidos en esta investigación podrían ayudar a generar estos parámetros de referencia de NC y HTGW en población mexicana y permitirían analizar su asociación con los indicadores de SM y factores del estilo de vida para valorar el RCM.

Así mismo, estos resultados ayudarían a la identificación del riesgo a desarrollar en otras patologías como T2DM, HTA, ECV, entre otras, en etapas subsiguientes.

Planteamiento del problema

La prevención de la obesidad y ECV representa un reto para México, ya que impacta de manera negativa la calidad de vida de los que la padecen, además del impacto económico para el sector salud (Rivera et al., 2018).

De acuerdo con los datos mostrados en la ENSANUT (Instituto Nacional de Salud Pública, 2021), la zona norte, donde se ubica Baja California, presenta mayores cifras de obesidad en comparación con la zona Centro, Sur y la Ciudad de México. Debido a las cifras elevadas de este padecimiento a nivel nacional y regional, es necesario llevar a cabo estrategias de detección oportunas y adecuadas para realizar diagnósticos pertinentes y así prevenir las comorbilidades asociadas a esta condición.

El uso de herramientas para detectar la adiposidad abdominal como la CC y el IMC, son consideradas como mediciones estándares válidas en la práctica clínica en la actualidad; sin embargo, presentan limitaciones debido a que no reflejan en su totalidad el grado de adiposidad y el riesgo cardiovascular.

Esto genera la necesidad de buscar alternativas para la determinación de adiposidad con mayor fiabilidad y puedan favorecer a la prevención y a un manejo oportuno de la obesidad. La NC es un parámetro que podría ser de utilidad para la detección de adiposidad subcutánea, ya que se ha observado correlación con la CC y el IMC y se ha sido asociada con marcadores de RCM de distintas poblaciones. Esta asociación es debido a que la grasa subcutánea que se localiza en la parte superior, como es en el caso de la obesidad androide, se considera como la fuente primaria de liberación de ácidos grasos al torrente sanguíneo (Grundy et al., 2018; Joshipura et al., 2016; Lee et al., 2017). Mientras que el HTGW puede ser utilizado para

evaluar el TAV y los componentes de la tríada metabólica aterogénica, debido a su asociación con enfermedades cardiovasculares.

Actualmente, no se han descrito estudios que evalúen la asociación de NC y HTGW en población mexicana adulta con RCM y factores de estilo de vida asociados. Además, estos indicadores no son considerados actualmente en las guías de práctica clínica, en los estudios de investigación o en evaluaciones clínicas, sin embargo, existen múltiples limitantes dentro de los niveles de atención por lo que surge la necesidad de utilizar herramientas sencillas, accesibles y de bajo costo que puedan ser utilizadas en población de RCM con el propósito de generar estrategias de prevención y promoción de la salud.

De lo anterior surgen las siguientes preguntas de investigación:

¿Existirá asociación entre la NC con indicadores de RCM, de RI y de estilo de vida en población mexicana adulta?

¿El HTGW tendrá asociación con los factores genéticos y de estilo de vida?

Hipótesis

General:

Asociación de NC con indicadores de RCM, RI y estilo de vida en población adulta mexicana.

Hi: La NC puede ser utilizada como marcador de RCM, RI y estilo de vida en población adulta mexicana.

Específicas

Determinar la relación de la NC con los marcadores de RCM.

- Hi: La NC presenta relación con los marcadores de RCM.

Evaluar la asociación entre los indicadores de RI con la NC.

- Hi: La NC presenta asociación con los indicadores de resistencia a la insulina.

Analizar la relación que existe entre la NC y los factores de estilo de vida (actividad física, calidad de sueño y hábitos alimentarios).

- Hi: Existe relación entre la NC y los factores del estilo de vida.

Determinar la asociación de factores genéticos y de estilo de vida con el HTGW.

- Hi: Existe asociación entre los factores genéticos y de estilo de vida con el HTGW.

Objetivos

General:

Analizar la asociación de circunferencia de cuello con indicadores de RCM, RI y estilo de vida en población adulta mexicana.

Específicos:

- Determinar la relación de la NC con los marcadores de RCM.
- Evaluar la asociación entre los indicadores de RI con la NC.
- Analizar la relación que existe entre la NC y los factores de estilo de vida.
- Determinar la asociación de factores genéticos y de estilo de vida con el HTGW.

Metodología

El actual documento, incluye la vinculación de dos estudios realizados en población adulta mexicana, para lo cual se describirán las características de ambos en cada uno de los apartados descritos posteriormente. Con el objetivo de hacer más sencillo la comprensión de las características de los estudios, se hará referencia al estudio que evalúa la asociación de NC con indicadores de RCM, RI y estilo de vida en población adulta mexicana, como *estudio principal* y *estudio complementario* en el cual se analizó la asociación de hábitos alimentarios, factores genéticos y de estilo de vida con el HTGW.

i. Tipo de estudio

Ambos estudios, son estudios de tipo transversal-analítico y comparativos.

***ii.* Población**

En el estudio principal, se incluyó a la comunidad universitaria, es decir, estudiantes, académicos y personal administrativo de la Universidad Autónoma de Baja California, considerando a mexicanos mayores de 18 años que asistieran al Centro de Diagnóstico de COVID-19.

Mientras que la población del estudio complementario, contempló a mexicanos mayores de 18 años dentro del Hospital Civil de Guadalajara “Fray Antonio Alcalde”.

***iii.* Muestra**

Debido a la situación actual por la pandemia de COVID-19, se solicitó y aprobó el cambio en la población considerada en el protocolo inicial (#D244) sometido ante el comité de bioética de la Facultad de Medicina y Psicología (FMP), esto surge de la necesidad de poder acceder a una población y continuar con la fase de reclutamiento planteada en el protocolo antes mencionado.

En el estudio principal, se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo 140 participantes evaluados previamente por el servicio de telemedicina de la FMP, que fueran considerados como caso sospecho de acuerdo a la definición operacional para la vigilancia epidemiológica de enfermedad respiratoria viral (Secretaria de Salud et al., 2020). El estudio fue realizado en el Centro de Diagnóstico de COVID-19 como parte del servicio del laboratorio de Microbiología de la FMP. A los participantes que decidieron participar voluntariamente en el estudio firmaron el consentimiento informado (**Anexo 1**), en el cual se les informó que no habría ningún riesgo para su salud, además de hacer de su conocimiento

la confidencialidad de sus datos y que no existía ningún costo ni gratificación económica por su participación.

En el estudio complementario, se obtuvo aprobación para acceder a una base de datos que incluía a 255 sujetos de ambos sexos y mayores de 18 años, con el propósito analizar la asociación de factores genéticos y de estilo de vida con el HTGW. La recolección de la información fue realizada en el departamento de Biología Molecular en Medicina en el Hospital Civil “Fray Antonio Alcalde” de Guadalajara, Jalisco, México. La recolección de datos de estudio fue realizada en 2016 por el Dr. Omar Ramos López para el estudio que tenía como objeto evaluar el patrón de ingesta alimentaria y actividad física en pacientes hepatópatas en el Occidente de México (Ramos-López et al., 2016).

***iv.* Criterios de inclusión y no inclusión**

Los criterios de inclusión del estudio principal, se consideran a cualquier persona mayor de 18 años, contemplando únicamente a aquellos que presentaran ayuno mayor a 8 horas.

Dentro de los criterios de no inclusión se consideraron: 1) personas diagnosticadas con enfermedades tiroideas de cualquier tipo 2) aquellos individuos que consumieran medicamentos que puedan alterar la composición corporal; para reducción de peso, corticoesteroides, laxantes, diuréticos, hipolipemiantes, hipoglucemiantes, entre otros, 3) tener deformidades o tumores en la región cuello-cervical, 4) estar embarazada o en periodo de lactancia. Los criterios de eliminación fueron los siguientes: no contar con una muestra de sangre, falta de información de historia clínica nutricional y datos antropométricos.

En relación con el estudio complementario, se incluyeron a personas mayores de 18 años de ambos sexos y dentro de los criterios de no inclusión se contemplaron a mujeres que

estuvieran embarazadas o periodo de lactancia, fumadores, haber llevado una dieta restrictiva en hidratos de carbono o calorías en los últimos seis meses, así como aquellas personas que tuvieran prescrito medicamento que pudiera afectar nivel de lípidos y glucemia.

v. Variables

Historia clínica nutricional

Se incluyeron los datos sociodemográficos del participante, antecedentes heredofamiliares patológicos, antecedentes personales patológicos, toxicomanías, historia de obesidad, ciclos de reducción de peso, consumo de suplementos y cantidad y se registraron signos clínicos físicos (**Anexo 2**). Se realizó la toma de presión arterial bajo el protocolo estipulado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) con un baumanómetro digital OMRON HEM-7120 (OMRON Healthcare Inc., Kyoto, Kyoto Prefecture, Japón).

Evaluación antropométrica

Las mediciones antropométricas se realizaron bajos los lineamientos de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK, por sus siglas en inglés). La estatura fue determinada con un estadímetro portátil (SECA 213, Hamburgo, Alemania). El IMC se determinó de acuerdo a la formula $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2$. El peso y evaluación de la composición corporal fue por bioimpedancia eléctrica utilizando una báscula Tanita Ironman BC-568 (InnerScan, Tokio, Japón), en cuanto a las circunferencias fueron realizadas con una cinta métrica Lufkin (W606PD, Cleveland, Ohio). Todos los parámetros antropométricos se anotaron en la historia clínica nutricional del participante (**Anexo 2**).

Estatura

El sujeto de pie con los talones juntos y apoyados sobre el estadímetro junto con los glúteos y espalda superior. La cabeza, ubicada en el plano de Frankfort. El sujeto fue instruido para que tome una respiración profunda manteniendo la cabeza en el plano de Frankfort, mientras que el evaluador aplicaba una suave presión hacia arriba sobre el hueso mastoideo, asegurando no despegar los pies del instrumento, la medición fue tomada al finalizar una profunda expiración.

Circunferencias

Cintura: el sujeto en posición relajada de pie con los brazos cruzando el tórax. La medición se realizó a nivel del punto medio entre la última costilla y el borde de la cresta iliaca. El medidor de frente al sujeto pasando la cinta alrededor de su cintura, ajustando al nivel de la medición, asegurando que la cinta no se haya movido o deslizado sin tensionar excesivamente, se le pidió al sujeto que respire normal y la medición se registró al final de una expiración normal.

Cuello: el sujeto ubicado en posición relajada de pie o sentado con los brazos colgando a los lados y la cabeza en el plano de Frankfort. Se midió alrededor del cuello inmediatamente arriba del cartílago tiroideo, es importante no presionar en esta zona ya que el tejido de esta región es comprimible, la cinta posicionada perpendicularmente al eje longitudinal, pero manteniendo un plano horizontal.

Para el análisis estadístico, se formaron dos grupos en función de la mediana de NC para hombres y en mujeres, considerando como punto de corte de NC, 38 cm y 32 cm, respectivamente, determinando a los grupos de acuerdo al punto de corte como adecuado y elevado.

Bioimpedancia

La medición se realizó con la menor cantidad de ropa posible, asegurando que la báscula marque en 0. El sujeto parado en el centro de la báscula con el peso distribuido por igual, mirando hacia el frente. Se obtuvieron los siguientes parámetros:

- Peso (kg)
- Porcentaje de grasa
- Kg de músculo
- Porcentaje de agua
- Grasa visceral
- Kg de hueso
- Edad metabólica

Análisis bioquímico

Se realizó la extracción de 5 ml de sangre venosa utilizando tubos BD Vacutainer color amarillo para la determinación de los niveles séricos de glucosa, triglicéridos y colesterol. Dentro de los primeros 60 minutos posteriores a la extracción, se centrifugó la muestra por 10 minutos a 1500 rpm. Posteriormente se procesaron en analizador químico clínico MINDRAY (BS-200, Shenzhen, China), determinando los valores de acuerdo a la metodología marcada por la hoja técnica del fabricante utilizando los insertos de POINTE SCIENTIFIC para cada marcador.

La determinación cuantitativa de HDL-c en suero, fue realizada de acuerdo a la hoja técnica utilizando el reactivo HDL colesterol precipitante 20% polietilenglicol en buffer de glicina de POINTE SCIENTIFIC.

Los niveles séricos de LDL-c, se determinaron de acuerdo a la fórmula:

$LDL = \text{Colesterol total} - (\text{Colesterol de muy baja densidad (VLDL)} + \text{Colesterol de alta densidad (HDL)})$ (Friedewald et al 1972).

Mientras que los niveles en suero de VLDL se determinaron de acuerdo a la siguiente fórmula:

$VLDL = \text{triglicéridos (mg/dL)} / 5$ (Friedewald et al 1972).

Manejo de residuos biológicos-infecciosos.

De acuerdo a las especificaciones de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 (*NORMA Oficial Mexicana NOM*, n.d.), se clasificó el manejo de los residuos en este proyecto como nivel I, ya que se procesaron entre 1 a 50 muestras al día. Los residuos, se identificaron, envasaron, almacenaron de temporalmente y se recolectaron por el proveedor responsable del manejo de los residuos biológico-infeccioso. Además, se separaron de acuerdo a sus características físicas en recipientes herméticos o recipientes rígidos de polipropileno de color rojo.

Riesgo cardiometabólico

Obesidad

Se calculó de acuerdo la fórmula $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2$ (corroborado por bioimpedancia) y se clasificó de acuerdo los criterios establecidos por la OMS (*Obesidad y sobrepeso*, n.d.).

- a) Bajo peso ($<18.5 \text{ kg/m}^2$).
- b) Peso normal (18.5 a 24.99 kg/m^2).
- c) Sobrepeso (25 a 29.99 kg/m^2).
- d) Obesidad ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$).

Relación colesterol total/HDL-c

Es un indicador de enfermedad cardiovascular aterosclerótica (Acevedo et al., 2012), es fácil de determinar y se ha demostrado ser predictor de dislipidemia aterogénica y ECV (Aryal et al., 2010). Su criterio de determinación es el siguiente:

Relación CT/HDL-c = $\text{Colesterol total (mg/dL)} \div \text{cHDL (mg/dL)}$

Donde HDL-c: lipoproteína de alta densidad.

Fenotipo de cintura hipertrigliceridémica

Se utilizó para identificar a sujetos en riesgo cardiovascular, se determinó de acuerdo a los criterios establecidos por el Programa Nacional de Educación para el Colesterol (NCEP, por sus siglas en inglés), y se interpretó de acuerdo con los siguientes criterios (de Andrade et al., 2017):

- Circunferencia de cintura: >102 cm en hombres y >88 cm en mujeres
- Triglicéridos: ≥ 150 mg/dL

Resistencia a la insulina

Para determinar la asociación de la NC con RI, se utilizaron tres indicadores distintos que han demostrado ser marcadores de RI;

Índice Triglicérido-Glucosa

Se analizó por medio de la siguiente fórmula:

$$\ln(\text{TG [mg/dL]} \times \text{glucosa [mg/dL]}/2)$$

Donde TG: triglicéridos (Guerrero-Romero et al., 2010; Simental-Mendía et al., 2008).

Índice de Adiposidad Visceral

Utilizando la fórmula que se presenta a continuación;

$$\text{Hombres: VAI} = \left(\frac{\text{CC}}{39.68 + (1.88 \times \text{IMC})} \right) \times \left(\frac{\text{TG}}{1.03} \right) \times \left(\frac{1.31}{\text{HDL}} \right)$$

$$\text{Mujeres: VAI} = \left(\frac{\text{CC}}{36.58 + (1.89 \times \text{IMC})} \right) \times \left(\frac{\text{TG}}{0.81} \right) \times \left(\frac{1.52}{\text{HDL}} \right)$$

Donde CC: circunferencia de cintura; IMC: Índice de Masa Corporal; TG: triglicéridos; HDL: lipoproteína de alta densidad (Amato et al., 2010, 2011).

Producto de Acumulación Lipídica

Se determinó de acuerdo a la fórmula:

Hombres: $LAP = (CC - 65) \times TG$

Mujeres: $LAP = (CC - 58) \times TG$

Donde CC: circunferencia de cintura; TG: triglicéridos (Kahn, 2005).

Estilo de vida

Se utilizó una modificación del Cuestionario de Comportamiento Alimentario (Márquez-Sandoval et al., 2014) que cuenta con 27 preguntas y cuatro dimensiones en las que se incluyen la calidad de sueño (horas de sueño y problemas de insomnio), consumo de sustancias tóxicas (consumo de alcohol y tabaco, frecuencia de consumo), AF (realiza AF, tipo de AF y minutos a la semana) y hábitos alimentarios considerando horarios de comida, consumo de alimentos en presencia de aparatos electrónicos, frecuencia de consumo de alimentos (verduras, frutas, alimentos de origen animal, cereales, alimentos procesados y comida fuera de casa), ingesta de alimentos en exceso (dulces, salados o fritos), adición de sal a los alimentos, acostumbra desayunar, realiza sus comidas al sentirse lleno y se preguntó por alimentación modulada por emociones (**Anexo 3**).

Las opciones de respuesta eran distintas acorde a la pregunta, incluyendo respuestas dicotómicas (sí/no) y nominales (diariamente, frecuentemente, algunas ocasiones, rara vez o nunca).

Este instrumento fue generado y validado en población universitaria mexicana, su versión original contempla 31 preguntas con respuestas de opción múltiple y tiene potencial de medir a bajo costo y de forma práctica aspectos del comportamiento alimentario para establecer acciones correctivas o preventivas, su consistencia interna se determinó mediante el

coeficiente de confiabilidad *alfa de Cronbach* (α), llegando a índices respetables superiores a 0.70 (Márquez-Sandoval et al., 2014).

En la **Tabla 1**, se resumen las variables analizadas (NC, RCM, RIy estilo de vida), especificando sus dimensiones e instrumentos de evaluación.

Tabla 1.

Operacionalización de variables

Variable	Tipo de variable		Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Circunferencia de cuello	Independiente		Perímetro del cuello	Adecuado Elevado	cm	Cintra métrica
Riesgo de cardiometabólico	Dependiente	Serie de desórdenes o anormalidades que en conjunto son considerados factor de riesgo para desarrollar diabetes y enfermedad cardiovascular.	Glucosa en ayunas	mg/dL	Glucosa basal	
			Colesterol HDL	mg/dL	HDL en ayuno	
			Colesterol LDL (calculado)	mg/dL	LDL= Colesterol total – (Colesterol de muy baja densidad (VLDL) + Colesterol de alta densidad (HDL))	
			Colesterol total	mg/dL	Colesterol Total en ayuno	
			Circunferencia cintura	cm	Cintra métrica	
			IMC	kg/m ²	Báscula Estadímetro	
			Triglicéridos	mg/dL	Triglicéridos en ayuno	
			Presión arterial	mmHg	Baumanómetro	
			% grasa	>20% hombres >30% mujeres	Báscula de bioimpedancia	
			Grasa visceral	0-12	Báscula de bioimpedancia	

			Relación colesterol total/HDL-c		Relación CT/HDL-c= <i>Colesterol total (mg/dL) ÷ cHDL (mg/dL)</i>
			Fenotipo de cintura hipertrigliceridémica	Circunferencia de cintura: H: >102 cm M: >88 cm Triglicéridos: ≥150 mg/dL	Cinta métrica Triglicéridos en ayuno.
Resistencia a la insulina	Dependiente	Condición patológica en la cual hay un cambio en la curva de la respuesta a la dosis tal que la magnitud de la respuesta biológica a la insulina disminuye.	Índice TyG	Continua	(ln[triglicéridos en ayuno (mg/dL) x glucosa en ayuno (mg/dL)/2])
			Índice de adiposidad visceral (VAI)	Continua	Hombres: VAI = $\left(\frac{CC}{39.68 + (1.88 \times IMC)}\right) \times \left(\frac{TG}{1.03}\right) \times \left(\frac{1.31}{HDL}\right)$ Mujeres: VAI $= \left(\frac{CC}{36.58 + (1.89 \times IMC)}\right) \times \left(\frac{TG}{0.81}\right) \times \left(\frac{1.52}{HDL}\right)$

			Producto de acumulación lipídica (LAP)	Continua	Hombres: $LAP = (CC - 65) \times TG$ Mujeres: $LAP = (CC - 58) \times TG$
Factores del estilo de vida	Dependiente	Conductas que tenemos asumidas como propias en nuestra vida cotidiana y que inciden positivamente en nuestro bienestar físico, mental y social.	Calidad de sueño	1. Duración del dormir 2. Insomnio	Cuestionario de comportamiento alimentario
			Alimentación	Frecuencia de consumo de alimentos (nominal)	
				Hábitos alimentarios	
Actividad física	1. Tipo de actividad física 2. Minutos de actividad física a la semana				

vi. Equipo y materiales

Equipo

Tanita Ironman BC-568: es un monitor de composición segmental, proporciona lecturas individuales del cuerpo, tronco, brazo izquierdo y derecho, pierna izquierda y derecha. Utiliza ocho electrodos por medio del análisis de impedancia bioeléctrica (BIA). Calcula peso, porcentaje grasa total y segmental, agua corporal, masa muscular, ingesta calórica diaria, grasa visceral, edad metabólica y complejidad física. Maneja funciones gráficas para cada uno de los componentes a analizar.

Estadímetro SECA 213: es particularmente adecuado para aplicaciones que requieran desplazamientos; por ejemplo, para medir la estatura de niños y adolescentes en el marco de revisiones médicas escolares, para las tareas de cuidadores de enfermos y ancianos, de trabajadores de la salud y también para consultorios médicos y hospitales con departamentos de pediatría y medicina juvenil. Desmontado en varias piezas, este estadiómetro se transporta con facilidad a cualquier sitio. Alcance de medición 20-205 cm.

Cintra antropométrica Lufkin: Cinta metálica para uso antropométrico que proporciona confiabilidad, durabilidad y resistencia. Al ser una cinta de acero flexible, se minimiza el riesgo de que se deforme con el tiempo, lo que la convierte en una excelente opción para los profesionales de la salud. Por su composición es fácil de transportar y de leer. Capacidad de 200 cm, graduación en cm y mm, ideal para certificaciones ISAK y elaborada bajo normas de trazabilidad de Estados Unidos.

Baumanómetro OMRON HEM-7120: producto clínicamente validado, mantiene altos estándares de precisión y confiabilidad de distintas organizaciones. Su algoritmo mejora la precisión de la

medición con una desviación estándar de menor de 4 mmHg. Es un producto completamente automático con una válvula de deflación rápida para medición.

Minday BS-200: es un analizador de mesa automatizado para el diagnóstico *in vitro* en los laboratorios clínicos y diseñado para la determinación cuantitativa de análisis bioquímicos clínicos en suero, plasma, orina o en muestras de líquido cefalorraquídeo. Sistema de cubetas lavables, con método de análisis de Punto final, Cinético, Tiempo Fijo y Absorbancia, con diferentes tipos de calibración.

Centrífuga digital de mesa VELAB VE-4000: para la separación de solutos a un intervalo de velocidad de 100-4000 rpm, cuenta con temporizador y pantalla digital para el control de ciclos de centrifugado con una capacidad del rotor de 8 tubos de 10mL/15mL (tipo Vacutainer).

Material

1) Reactivos para la determinación de componentes séricos:

Los datos del manejo de los reactivos se realizaron de acuerdo a las hojas técnicas del fabricante (POINTE SCIENTIFIC); glucosa, triglicéridos y HDL-c.

2) Material para toma de muestra:

Tubos Vacutainer BD amarillo (recolector de muestras para suero con gel separador), agujas BD Vacutainer verde (tamaño 21G x 25 mm), torundas, alcohol, micropipeta de 20-200 μ L, puntas para micropipeta de 1-200 μ L, microtubo graduado de 1.5 mL de polipropileno.

vi. Procedimiento

Fase 0

Durante esta fase, se realizó la escritura del protocolo de investigación, en donde se establecieron los objetivos del estudio y población, que consideraba a personas mayores de 18 años durante el

viaje de estudio a San Quintín de la FMP a realizar en mayo 2020 y octubre 2020. Posteriormente, el protocolo fue enviado al comité de bioética de la FMP y fue aceptado en febrero de 2020.

Se solicitó cambio en la población de estudio, el motivo de esta solicitud responde a alteraciones logísticas debido a la pandemia por COVID-19, manteniendo el resto del protocolo en similares condiciones, realizando el muestreo en personas mayores de 18 años que asistan al Centro de Diagnóstico de COVID-19 UABC, campus Tijuana (CD COVID-19). Dicha solicitud fue aprobada en septiembre 2021.

Durante el ajuste de las alteraciones de la logística a causa de la pandemia, se obtuvo autorización para analizar la asociación del HTGW con factores genéticos y de estilo de vida accediendo a una base de datos realizada por el Laboratorio de Biología de Molecular en Medicina del Hospital Civil de Guadalajara (Ramos-López, et al., 2016). El análisis realizado se describe en el apartado de análisis de datos.

Fase 1

Inicia el reclutamiento de participantes, considerando a personas mayores de 18 años que asistieran al CD COVID-19, que se presentaran en ayuno de al menos ocho horas. Posterior al acceder participar en el estudio, se realizaba la firma del consentimiento informado (**Anexo 1**). A continuación, se describen los pasos de la evaluación del paciente:

1. Historia clínica nutricional: a manera de entrevista, se les solicitaba información sociodemográfica, antecedentes personales patológicos, antecedentes familiares patológicos, consumo de medicamentos, aspectos ginecológicos e historia de obesidad.
2. Hábitos de estilo de vida: el participante contestaba de forma individual el cuestionario de estilo de vida, que consta de 27 preguntas.

3. Datos clínicos: se realizaba la toma de temperatura y presión arterial de acuerdo a los protocolos estandarizados.
4. Datos antropométricos: por medio de bioimpedancia eléctrica, se obtuvieron los parámetros de composición corporal. La medición de estatura y circunferencia (NC y CC), fue realizada de acuerdo a los lineamientos de ISAK.
5. Datos bioquímicos: se realizaba la toma muestra de sangre. Dentro de los siguientes 60 min, se separaba el suero para su procesamiento correspondiente.

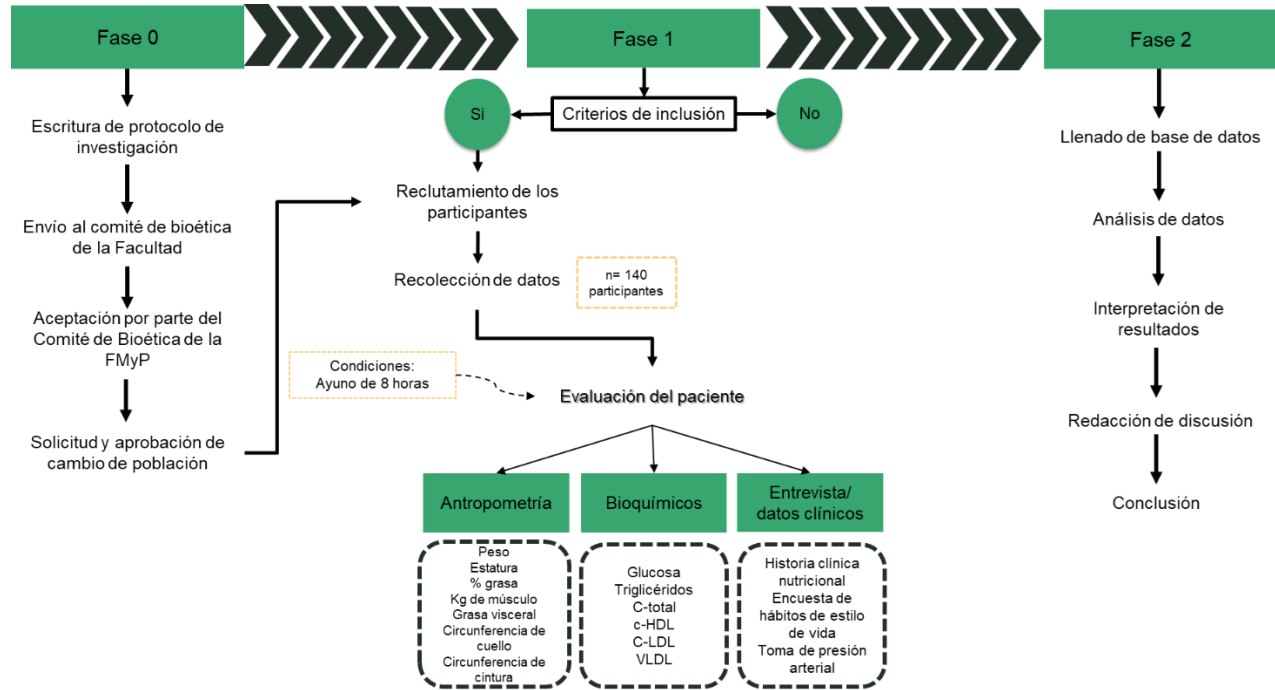
Fase 2

Los datos fueron capturados en base datos en Excel y SPSS Versión 25 de Windows para posteriormente realizar el análisis e interpretación de datos correspondientes, con el propósito de desarrollar el documento final de tesis.

A continuación, en la Figura 1, se muestra un resumen del procedimiento realizado y de las mediciones que se analizaron en los participantes.

Figura 1

Diagrama de flujo del procedimiento.



viii. Consideraciones bioéticas

El proyecto fue presentado ante el comité de bioética de la FMP) de UABC y se realizó bajo los lineamientos de la declaración de Helsinki en materia de investigación en seres humanos. Además, se solicitó firmar el consentimiento informado a cada participante antes de su inclusión en el estudio (**Anexo 1**). Debido a la situación actual por la pandemia de COVID-19, se solicitó un cambio de población de estudio y fue aprobada por medio del oficio No. 827/2021-2 en septiembre de 2021 (**Anexo 5**). El manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos se realizó bajo los lineamientos de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 (*NORMA Oficial Mexicana NOM, 2002*).

En relación con el estudio en el que se analizó la asociación entre factores genéticos y de estilo de vida con el HTGW, de igual forma, cumplió con los requisitos éticos descritos en la declaración de Helsinki de 2013 y fue aprobado por el Comité de Bioética del Hospital Civil de Guadalajara “Fray Antonio Alcalde”. A todos los participantes incluidos en este estudio se les solicitó firmar el consentimiento informado para ser incluidos. Para consultar los criterios y especificaciones bioéticas del estudio, consultar el trabajo realizado por Ramos-López et al. (Ramos-López, et al., 2016).

ix. Análisis de datos

Se determinaron porcentajes y frecuencias por sexo (masculino y femenino), así como medias \pm desviación estándar (DE) para edad de la población, indicadores antropométricos (peso, IMC, porcentaje de grasa, masa muscular, grasa visceral, CC y NC), clínicos (presión arterial y pulsaciones por minuto), bioquímicos (glucosa, triglicéridos, colesterol total, HDL-c, LDL-c y VLDL) y de RI (índice TyG, HDL-c ratio, VAI y LAP) para conocer las características generales de la población.

Las variables cuantitativas se expresaron como medias \pm DE y fueron comparadas por *t-student* para muestras independientes. En cuanto a las variables cualitativas se expresaron como números y porcentajes y se analizaron por medio de una χ^2 para su comparación para el análisis de factores del estilo de vida.

Para el análisis estadístico del estudio del HTGW, se realizó χ^2 para la comparación de las variables cualitativas (HTGW+ vs HTGW-). Por medio de una prueba de U de Mann-Whitney, se analizó la comparación de las variables cuantitativas (HTGW+ vs HTGW-), cuando las variables no cumplían con los requisitos de normalidad, en el caso de cumplir con los criterios se analizaron

dichas variables por medio de *t-student* para muestras independientes. Para la evaluación del riesgo de prevalencia del fenotipo HTGW, se realizó una regresión logística binaria, utilizando el fenotipo HTGW como variable dependiente y co-variables como edad, sexo, IMC, colesterol total, LDL-c consumo de energía, % total de ingesta de lípidos, % total de ácidos grasos monoinsaturados (AGMI), AF y el consumo de refresco.

Los análisis se realizaron en Epi-info TM7 (CDC, Atlanta, GA, USA) y en SPSS versión 25 para Windows (IBM Inc., Armonk, NY, USA).

Resultados

Estudio principal: Asociación de circunferencia de cuello con indicadores de riesgo cardiometabólico, resistencia a la insulina y estilo de vida en población adulta mexicana.

El estudio principal contempló a 89 mujeres (65.9%) y 46 hombres (34.1%), aproximadamente el 70% de la población eran estudiantes universitarios con una edad promedio de 28.5 ± 8.9 años y con una media de IMC de 27.14 ± 5.53 kg/m². La población fue clasificada de acuerdo a la mediana de NC como “adecuada” y “elevada”. Se encontró que el 56.3% de la población presento NC elevada. En la **Tabla 2**, se muestran las características generales de la población de acuerdo a la NC, se pudo observar que el 88.2% de la población que presentaba NC elevada, se encontraba clasificada en sobrepeso u obesidad de acuerdo a los criterios de evaluación de IMC, identificando así diferencias significativas entre los distintos rangos de IMC ($X^2= 62.9, p=<.001$), así mismo, se encontró que este grupo que la población tenía una media de edad de 30.58 ± 9.56 años ($t(133)= -3.723, p=<.001$) y se observó que el 65.9% eran mujeres en comparación con el 31.4% de hombres. Además, dentro del grupo con NC elevada se encontró que 16% de la población presentó HTGW ($X^2= 7.71, p=.005$).

Dentro de este estudio se encontró que la NC se asoció significativamente con IMC ($R^2=0.603, p=<0.001$), CC ($R^2=0.771, p=<0.001$), % de grasa ($R^2=0.181, p=<0.038$), índice de grasa visceral ($R^2=0.706, p=<0.001$) y masa muscular ($R^2=0.706, p=<0.001$), la magnitud de esta asociación es considera moderada en la mayoría de las variables antropométricas (Akoglu, 2018; Dancey & Reidy, 2020)

Tabla 2

Características generales de la población de acuerdo a circunferencia de cuello (adecuado vs elevado).

Variables	NC		p
	Adecuado	Elevado	
Sexo, n (%)			
Mujeres	37 (41.6)	52 (58.4)	0.488
Hombres	22 (47.8)	24 (52.2)	
Ocupación			
Estudiante	41 (46.1)	48 (53.9)	0.429
Académico	7 (43.8)	9 (56.3)	
Administrativo	9 (32.1)	19 (67.9)	
IMC, n (%)			
Bajopeso	5 (71.4)	2 (28.6)	<0.001
Normopeso	41 (85.4)	7 (14.6)	
Sobrepeso	10 (24.4)	31 (75.6)	
Obesidad	3 (7.7)	36 (92.3)	
HTGW, n (%)			
HTGW-	58 (47.9)	63 (52.1)	0.005
HTGW+	1 (7.7)	12 (92.3)	
Edad (años)	25.12±6.744	30.58±9.56	<0.001

Nota: IMC: índice de masa corporal, HTGW: fenotipo de cintura hipertrigliceridémica. Valor de $p < 0.05$ indicado en negritas.

Los indicadores antropométricos, cardiometabólicos y de RI de la población general dividida en los grupos “adecuado” vs “elevado”, se muestran en la **Tabla 3**, observando que el grupo con NC elevada, tuvo mayores cifras en todos los parámetros antropométricos y de presión arterial tanto sistólica ($t(130) = -4.33, p < .001$) como diastólica ($t(130) = -4.93, p < .001$) en comparación con el grupo con NC adecuada. En relación con los marcadores cardiometabólicos, se encontraron mayores niveles de TG ($p = .005$), VLDL-c ($p = .005$) y CT/HDL-c ($p = .011$), así como menores niveles de HDL-c ($t(132) = -2.89, p = .006$) en el grupo con NC elevada, mientras que los niveles de

glucosa, CT y LDL-c no alcanzaron relevancia estadística. Los indicadores de RI fueron significativamente mayores en el grupo con NC elevada a excepción del VAI.

Tabla 3

Indicadores antropométricos, cardiometabólicos y de RI de población general de acuerdo a la NC.

Variables	NC		p
	Adecuado	Elevado	
Peso (kg)	61.17±11.19	81.98±14.61	<0.001
IMC (kg/m ²)	23.07±3.47	29.52±6.74	<0.001
Porcentaje de grasa (%)	26.37±8.63	37.67±7.96	<0.001
Masa muscular (kg)	42.71±8.19	47.83±9.10	0.001
Grasa visceral (índice)	3.74±2.51	8.83±4.66	<0.001
CC (cm)	76.10±9.06	94.44±12.61	<0.001
PAS (mmHg)	112.83±11.43	122.49±13.62	<0.001
PAD (mmHg)	77.79±7.84	85.91±10.42	<0.001
ppm	82.69±12.92	79.11±12.27	<0.001
Glucosa (mg/dL)	90.84±12.61	97.09±37.04	0.218
Colesterol total (mg/dL)	189.00±41.75	192.55±40.90	0.622
TG (mg/dL)	96.64±47.03	126.61±74.55	0.005
HDL-c (mg/dL)	69.18±30.94	55.57±23.44	0.006
LDL-c (mg/dL)	100.41±46.65	111.65±36.51	0.131
VLDL-c (mg/dL)	19.31±9.40	25.32±14.91	0.005
TyG	4.48±0.25	4.62±0.311	0.006
CT/HDL-c	3.26±1.47	4.02±1.84	0.011
LAP	18.51±16.12	50.99±39.02	<0.001
VAI	2.99±2.25	3.16±1.72	0.607

Nota: valor de $p < 0.05$ indicado en negritas.

En la **Tabla 4** se presentan las diferencias entre grupos de NC “adecuada” vs “elevada” de indicadores antropométricos, cardiometabólicos y de RI por sexo. De forma significativa, al igual que en la población general, el grupo con NC elevada presento mayores cifras de marcadores antropométricos como peso, IMC, porcentaje de grasa, masa muscular, índice de grasa visceral,

CC y presión arterial tanto en hombres como en mujeres. Sin embargo, en relación con los parámetros cardiometabólicos, únicamente los niveles de TG ($t(44) = -2.82, p = .007$) y VLDL-c ($t(44) = -2.82, p = .007$) alcanzaron relevancia estadística en hombres con NC elevada mientras que las mujeres con NC elevada, a pesar de mantener cifras mayores en algunos indicadores en comparación con el grupo con NC adecuada, no resultaron significativos, solamente se pudo observar diferencias significativas en los grupos adecuada y elevado en la CT/HDL-c ($t(86) = -2.324, p < .022$). Por el contrario, las mujeres en el grupo con NC adecuada tuvieron cifras mayores de HDL-c en comparación con las mujeres en el grupo con NC elevada ($t(86) = 2.635, p < .010$). Al analizar los indicadores de resistencia a la insulina, se observó que el LAP ($t(44) = -4.25, p < .001$) presentó mayores cifras en el grupo con NC elevada en comparación con el grupo con NC adecuada tanto en hombres como mujeres, mientras que sólo en el sexo masculino se encontraron cifras mayores del índice TyG en el grupo con NC elevada. El VAI no mostró relevancia estadística por sexo, al igual que en la población general.

Tabla 4

Diferencias entre grupos de NC de indicadores antropométricos, cardiometabólicos y de resistencia a la insulina.

	Hombres			Mujeres		
	Adecuado	Elevado	<i>p</i>	Adecuado	Elevado	<i>p</i>
n, (%)	22 (47.8)	24 (52.2)	-	37 (41.6)	52 (58.4)	-
Peso (kg)	69.60±11.44	91.86±12.43	<0.001	56.16±7.49	77.52±13.36	<0.001
IMC (kg/m ²)	23.68±3.58	30.23±3.72	<0.001	22.70±3.40	30.35±5.13	<0.001
% grasa (%)	20.65±7.38	30.89±7.01	<0.001	29.87±7.45	40.72±6.34	<0.001
MM (kg)	51.61±5.62	58.71±7.76	0.001	37.27±3.17	42.92±3.93	<0.001
GV (índice)	4.84±2.64	11.13±5.64	<0.001	3.09±2.22	7.80±3.75	<0.001
CC (cm)	82.13±9.77	101.06±10.25	<0.001	72.51±7.58	91.38±12.51	<0.001
PAS (mmHg)	119.73±10.12	129.79±13.50	0.006	108.61±10.15	118.98±12.35	<0.001
PAD (mmHg)	77.82±6.70	87.75±11.87	0.001	77.78±8.55	85.02±9.65	0.001
ppm	81.82±14.39	76.63±13.69	0.216	83.22±12.13	80.30±11.49	0.259
Glucosa (mg/dL)	89.68±8.14	106.12±62.08	0.225	91.54±14.71	92.84±14.16	0.676
CT (mg/dL)	188.77±34.37	203.04±49.82	0.269	189.13±46.03	187.60±35.44	0.861
TG (mg/dL)	100.31±44.57	163.29±95.73	0.007	94.45±48.45	109.35±55.32	0.194
HDL-c (mg/dL)	63.18±33.91	50.66±22.04	0.194	72.75±28.91	57.88±23.93	0.010
LDL-c (mg/dL)	105.52±35.48	119.71±44.90	0.307	97.36±46.11	107.85±31.61	0.237
VLDL-c (mg/dL)	20.06±8.91	32.65±19.14	0.007	18.87±9.77	21.87±11.06	0.192
CT/HDL-c	3.71±1.65	4.75±2.41	0.094	2.99±1.31	3.68±1.41	0.022
TyG	4.50±0.24	4.76±0.36	0.011	4.46±0.27	4.55±0.25	0.147
LAP	21.72±18.93	68.91±48.77	<0.001	16.59±14.12	42.56±30.54	<0.001
VAI	2.38±2.15	3.17±2.16	0.225	3.35±2.25	3.16±1.50	0.648

Nota: IMC: índice de masa corporal, MM: masa muscular, GV: grasa visceral, CC: circunferencia de cintura, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, ppm: pulsaciones por minuto, CT: colesterol total, TG: triglicéridos, HDL-c: lipoproteína de alta densidad, LDL-c: lipoproteína de baja densidad, VLDL-c: lipoproteína de muy baja densidad, TyG: índice triglicéridos-glucosa, CT/HDL-c: relación colesterol total/HDL-c, LAP: producto de acumulación lipídica, VAI: índice de adiposidad visceral. Valor de $p < 0.05$ indicado en negritas.

El estilo de vida, se muestra en la **Tabla 5**, se analizaron los hábitos de sueño, el consumo de alcohol y tabaco, realización de AF y los hábitos alimentarios. Los hábitos de sueño incluyeron el dormir menos de ocho horas y padecer insomnio, se encontró que el 70.5% de las mujeres en el grupo con NC elevada mencionaban padecer insomnio ($X^2= 5.14, p=<.023$), mientras que los hombres no se encontraron diferencias entre los grupos adecuado vs elevado en relación con los patrones de sueño. Los hábitos alimentarios analizados incluyen el tener horarios de comida, comer en la presencia de aparatos electrónicos, consumir alimentos fuera de casa, desayunar, agregar sal adicional a los alimentos, comer hasta sentirse lleno y consumir alimentos modulados por emociones, así como frecuencia de consumo por grupos de alimentos. Los resultados de este análisis no mostraron relevancia estadística de acuerdo a los grupos de NC por sexo, a excepción del consumo habitual de verduras, en donde se pudo observar que el grupo con NC adecuada tenía un mayor consumo de verduras en comparación con el grupo con NC elevada en los hombres ($X^2= 6.84, p=<.009$).

Tabla 5

Diferencias entre grupos de variables del estilo de vida de acuerdo a mediana de circunferencia de cuello por sexo.

	Hombres			Mujeres		
	Adecuado	Elevado	<i>p</i>	Adecuado	Elevado	<i>p</i>
n, (%)	22 (47.8)	24 (52.2)	-	37 (41.6)	52 (58.4)	-
Duerme menos de 8 horas	14 (45.2)	17 (54.8)	0.322	36 (75.0)	12 (25.0)	0.241
Padece de insomnio	9 (56.3)	7 (43.8)	0.531	13 (29.5)	31 (70.5)	0.023
Consumo de alcohol	19 (57.6)	14 (42.4)	0.082	25 (46.3)	29 (53.7)	0.234
Fuma	6 (46.2)	7 (53.8)	0.741	8 (47.1)	9 (52.9)	0.596
Actividad física	12 (52.2)	11 (47.8)	0.763	17 (47.2)	19 (52.8)	0.353
Tiene horario de comida	10 (58.8)	7 (41.2)	0.353	13 (48.1)	14 (51.9)	0.341
Come en presencia de AE	16 (50.0)	16 (50.0)	1.0	27 (41.5)	38 (58.5)	0.780
Consumo de verduras	21 (60.0)	14 (40.0)	0.009	31 (41.3)	44 (58.7)	0.754
Consumo de frutas	16 (55.2)	13 (44.3)	0.340	25 (37.3)	42 (62.7)	0.230
Consumo de cereales	20 (50.0)	20 (50.0)	1.0	32 (41.0)	46 (59.0)	0.847
Consumo de AOA	21 (50.0)	21 (50.0)	1.0	32 (39.5)	49 (60.5)	0.365
Consumo de AP	16 (48.5)	17 (17.5)	0.728	22 (40.7)	32 (59.3)	0.992
Come fuera de casa	10 (38.5)	16 (61.5)	0.066	13 (34.2)	25 (65.6)	0.232
Acostumbra desayunar	17 (51.5)	16 (48.5)	0.707	27 (44.3)	34 (55.7)	0.293
Agrega sal adicional	7 (58.3)	5 (41.7)	0.438	7 (28.0)	18 (72.0)	0.125
Come hasta llenarse	18 (48.6)	19 (51.4)	0.951	29 (37.7)	48 (62.3)	0.094
Consume alimentos por emociones	6 (75.0)	2 (25.0)	0.101	7 (33.3)	14 (66.7)	0.469

Nota: AE: aparatos electrónicos, AOA: alimentos de origen animal, AP: alimentos procesados. Valor de $p < 0.05$ indicado en negritas.

Estudio complementario: Asociación de hábitos alimentarios, de estilo de vida y factores genéticos con el fenotipo de cintura hipertrigliceridémica en una población adulta mexicana.

Dentro de los resultados del estudio complementario, se incluyeron a 141 mujeres (55.2%) y 114 hombres (44.8%). La edad promedio fue de 41.1 ± 13.7 años, la media de IMC fue de 28.6 ± 5.7

kg/m², con una media de CC de 91.29 ± 13.08 cm y media de TG de 170.6 ± 161.09 mg/dL. La población se clasificó de acuerdo a la presencia (HTGW+) o ausencia (HTGW-) del fenotipo HTGW. El 21.6% de los participantes cumplieron con los criterios del fenotipo HTGW+, dentro de este grupo se encontró que la población era más añosa con una media de edad en años de 45.3 ± 11.5 , en comparación con 39.95 ± 14.1 en el grupo HTGW- ($t(253) = -2.930, p=.004$). En la **Tabla 6** se presentan las diferencias clínicas, antropométricas y bioquímicas entre los grupos (HTGW+ vs HTGW-). Dentro del grupo que presentó el HTGW, se pudo observar que el 72.7% de las personas dentro de ese grupo eran mujeres, en comparación con el sexo masculino que se encontraba solo en el 27.3% ($X^2 = 8.621, OR = 2.614, IC95\% [1.358-5.032], p=.003$). De acuerdo con el análisis realizado, se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos y la clasificación de IMC, $U(n_{HTGW+}=55, n_{HTGW-}=200) = 1791.5, z=-7.633, p<.001$). Además, se pudo observar que en el grupo HTGW+, el 72.7% se encontraba dentro de la clasificación de obesidad comparado con el grupo HTGW- que tenía el 23.2% de la población en dicha clasificación, mientras que el porcentaje de personas con sobrepeso era de 27.3% y 43.4%, respectivamente. En relación con los parámetros de MetS, se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, con la excepción de los niveles de lipoproteínas de alta y baja densidad. Por otra parte, los marcadores de RI como el índice HOMA-IR $U(n_{HTGW+}=27, n_{HTGW-}=84) = 540.5, z=-4.081, p<.001$ y el nivel de insulina de plasma $U(n_{HTGW+}=51, n_{HTGW-}=187) = 2728.0, z=-4.682, p<.001$, también mostraron diferencias entre el grupo HTGW+ y HTGW-.

Tabla 6*Parámetros clínicos, antropométricos y bioquímicos en presencia o ausencia de HTGW.*

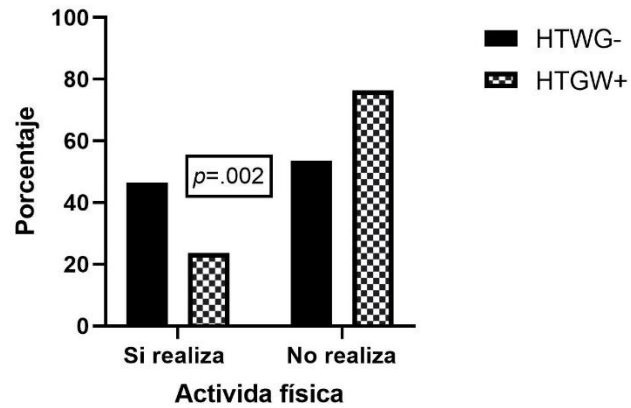
Variables	HTGW-	HTGW+	<i>p</i>
Sexo, n (%)			
Mujeres	101 (50.50)	40 (72.70)	0.003
Hombres	99 (49.50)	15 (23.30)	
IMC, n (%)			
Normopeso	66 (33.30)	0	<0.001
Sobrepeso	86 (43.40)	15 (27.30)	
Obesidad	46 (23.20)	40 (72.70)	
Edad (años)	39.95±14.06	45.35±11.51	0.010
Masa muscular (kg)	13.06±2.61	13.63±2.75	0.206
Masa grasa (kg)	22.01±9.36	32.97±11.08	<0.001
IMC (kg/m ²)	27.22±4.92	33.66±5.78	<0.001
Porcentaje de grasa (%)	29.09±9.41	37.88±7.84	<0.001
CC (cm)	88.28±12.24	102.21±9.93	<0.001
PAS (mmHg)	114.53±11.80	118.53±11.98	0.052
PAD (mmHg)	73.58±11.99	77.06±7.91	0.007
Glucosa (mg/dL)	98.11±49.38	104.66±22.99	<0.001
Colesterol total (mg/dL)	185.06±53.21	202.56±42.25	0.005
TG (mg/dL)	144.26±107.16	266.43±206.41	<0.001
HDL-c (mg/dL)	42.54±16.03	41.00±11.56	0.576
LDL-c (mg/dL)	115.26±43.99	119.38±39.07	0.387
ALT (UI/L)	45.96±79.00	46.32±33.43	0.133
AST (UI/L)	43.86±48.37	40.51±26.82	0.269
GGT (UI/L)	50.64±94.53	49.96±61.19	0.111
HOMA-IR	2.01±1.59	4.23±3.55	<0.001

Nota: HTGW: fenotipo de cintura hipertrigliceridémica, IMC: índice de masa corporal, CC: Circunferencia de cintura, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, HDL-c: lipoproteína de alta densidad, LDL-c: lipoproteína de baja densidad, ALT: alanina aminotransferasa, AST: aspartato aminotransferasa, GGT: gama glutamil transpeptidasa. Valor de $p < 0.05$ indicado en negritas.

Como se observa en la **Figura 2**, se muestra la diferencia entre los grupos (HTGW+ vs HTGW-) en la realización de la AF, observando que el 76.4% del grupo HTGW+, presentó una mayor prevalencia de estilo de vida sedentario ($X^2 = 9.284$, OR= 2.808, IC95% [1.421- 5.550], $p = .002$), en comparación con el 53.5% de las personas del grupo HTGW-.

Figura 2

Diferencias en el nivel de actividad física en presencia y ausencia de HTGW.



El consumo de energía y nutrientes se muestra en la **Tabla 7**. Se observó un mayor consumo de lípidos en el grupo HTGW- ($t(244) = 2.390$, IC95% [.601-6.236], $p=.018$, $d=.368$), lo cual podría ser explicado por un mayor consumo de AGMI ($t(244) = 2.066$, IC95% [.073-3.064], $p=.040$, $d=.318$). No se encontraron diferencias significativas en el consumo de proteína, fibra e hidratos de carbono entre los grupos.

Tabla 7

Consumo de macronutrientes en presencia o ausencia de HTGW.

Variables	Valor de referencia	HTGW-	HTGW+	<i>p</i>
Energía (kcal/día)	-	2102.62±594.84	2106.24±587.51	0.868
Proteína (%E/día)	15	16.39±4.20	16.80±3.98	0.574
Lípidos (%E/día)	<30	33.47±9.43	30.06±8.71	0.027
AGS (%E/día)	<7	8.74±3.55	8.87±3.87	0.129
AGMI (%E/día)	10-15	11.53±5.01	9.96±4.59	0.032
AGPI (%E/día)	10	5.25±2.59	5.04±2.54	0.508
Hidratos de carbono (%E/día)	55-60	51.97±10.75	54.46±10.06	0.183
Fibra (g/día)	30	20.21±11.07	21.95±13.29	0.538

Nota: AGS: ácidos grasos saturados, AGMI: ácidos grasos monoinsaturados, AGPI: ácidos grasos poliinsaturados. Valor de $p < 0.05$ indicado en negritas.

En la **Tabla 8** se muestran las diferencias en las frecuencias de consumo habitual en ambos grupos.

No se encontraron diferencias significativas en el consumo de cereales integrales, frutas, verduras, alimentos de origen animal, oleaginosas, ni azúcares simples. Sin embargo, se observó que el 85.2% del grupo HTGW+ mostró un mayor consumo de refresco en comparación con el 70.6% en grupo HTGW- ($X^2 = 4.679$, OR=2.399, IC95% [1.06-5-38], $p = .031$).

Tabla 8

Frecuencia de consumo de alimentos de acuerdo a la presencia o ausencia de HTGW.

Grupo de alimento, n (%)	HTGW-	HTGW+	<i>p</i>
Cereales	94 (47.96)	21 (38.89)	0.236
Leguminosas	177 (89.84)	51 (94.44)	0.300
Frutas	192 (97.46)	53 (98.14)	0.770
Verdura	186 (94.41)	53 (98.14)	0.255
Carne de res	170 (86.29)	46 (85.18)	0.835
Pollo	175 (88.83)	48 (88.89)	0.991
Carne de cerdo	123 (62.43)	38 (70.37)	0.281
Pescado	119 (60.40)	32 (59.25)	0.879
Marisco	49 (24.87)	16 (29.63)	0.487
Lácteos	181 (91.87)	50 (92.59)	0.864
Aceite vegetal	85 (93.90)	50 (92.59)	0.726
Embutidos	144 (73.09)	34 (62.96)	0.146
Grasas	93 (47.20)	24 (44.44)	0.718
Alimentos fritos	96 (48.98)	29 (53.70)	0.539
Oleaginosas	166 (58.88)	30 (55.55)	0.661
Bebidas azucaradas	139 (70.55)	46 (85.18)	0.031
Café	117 (59.69)	30 (55.55)	0.584
Cereales con grasa	135 (68.52)	34 (62.96)	0.440

Nota: valor de $p < 0.05$ indicado en negritas.

En la **Tabla 9** se muestran las frecuencias del genotipo *CD36*, donde se compararon a ambos grupos y se encontraron diferencias significativas en las frecuencias de alelos AA, AG, GG ($X^2 = 6.85$, $p = .037$). El 60% del grupo HTGW+ presentó el alelo AG en comparación con el 42% del grupo HTGW- (OR=3.012, $p = .022$).

Tabla 9*Comparación del genotipo CD36 en presencia o ausencia de HTGW.*

<i>Genotipo CD36, n (%)</i>	HTGW-	HTGW+	<i>p</i>
AA	70 (35)	16 (29)	0.037
AG	84 (42)	33 (60)	
GG	46 (23)	6 (11)	

Nota: valor de $p < 0.05$ indicado en negritas.

De acuerdo con el modelo de regresión logística ajustado por co-variables (**Tabla 10**), se encontró que las principales variables de riesgo en el modelo fue el sexo, siendo el sexo femenino el que presentó mayor a riesgo a presentar el fenotipo HTGW (OR=2.84, IC95% [1.116-7.243], $p=.028$), IMC (OR=1.94, IC95% [1.081-1.324], $p=.001$), colesterol total (OR=1.013, IC95% [1.002-1.023], $p=.017$) y el consumo habitual de refresco (OR=6.21, IC95% [1.679-22.991], $p=.006$), mientras que el realizar actividad física mostró tener un efecto protector a presentar el fenotipo HTGW (OR=.252, IC95% [.093-.682], $p=.007$). Las variables edad (OR=1.030, IC95% [.994-1.068], $p=.107$), niveles de colesterol LDL (OR=.322, IC95% [.102-1.023], $p=.055$), y % de consumo de AGMI (OR=1.011, IC95% [.880-1.161], $p=.881$), no alcanzaron relevancia estadística.

Tabla 10

Modelo de regresión logística multivariada con variables asociadas a la presencia o ausencia de HTGW.

Variables	OR	IC 95%		p
		Bajo	Alto	
Edad	1.035	0.994	1.068	0.107
Sexo (femenino)	2.921	1.123	7.598	0.028
IMC (kg/m ²)	1.188	1.073	1.315	0.001
Colesterol total (mg/dL)	1.012	1.001	1.023	0.039
LDL-c (mg/dL)	0.338	0.105	1.093	0.070
Actividad física (realiza)	0.228	0.084	0.621	0.004
AGMI (%/día)	0.979	0.897	1.07	0.645
Consumo de bebidas azucaradas (habitual)	6.935	1.795	26.791	0.005
CD36 (genotipo AG)	3.810	1.082	13.412	0.037

Nota: Nagelkerke $R^2 = 0.469$, $p < 0.001$. Valor de $p < 0.05$ indicando en negritas. IMC: índice de masa corporal; LDL-c: lipoproteína de baja densidad; AGMI: ácidos grasos monoinsaturados.

Discusión

En ambos estudios, se observó que la mayor parte de la población eran mujeres, esto es similar a lo expuesto en estudios en distintos países, indicando que las mujeres son las que asisten principalmente a las unidades o centros de salud (Cabral et al., 2012; Haack et al., 2013), además, ambos estudios abordan la importancia de la integración de herramientas sencillas para la evaluación del RCM en población mexicana.

Los resultados del estudio principal, muestran que el 56.3% de la población presentaba una NC elevada, aun siendo una muestra de hombres y mujeres de comunidad universitaria, en donde se podría considerar una población “joven” y “sana”, esto se puede explicar ya que el 88% de la población con NC elevada presentaba sobrepeso u obesidad. Dentro de este estudio se encontró que la NC se asoció significativamente con IMC, CC, porcentaje de grasa, índice de grasa visceral y masa muscular, encontrando la magnitud de esta asociación por encima de $R^2=0.6$, considerada como moderada (Akoglu, 2018; Dancey & Reidy, 2020) en la mayor parte de los indicadores antropométricos. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Joshipura et al. (2016), al evaluar la NC y comparar su relación con marcadores antropométricos tradicionales, así como el estudio realizado por Zaciragic et al. (2019), al analizar la asociación de la NC con mediciones antropométricas estándar y presión arterial en jóvenes adultos.

En relación con la asociación de NC y marcadores cardiometabólicos, se encontró de manera significativa una correlación positiva moderada con la presión arterial, tanto sistólica ($R^2=0.539$, $p<0.001$) como diastólica ($R^2=0.369$, $p<0.001$), estos resultados difieren de lo expuesto en el estudio de Zaciragic et al. (2019), ya que sus datos no mostraron relación entre la NC de cuello con PAS y PAD en jóvenes adultos sanos. Sin embargo, He et al. (2019), encontraron asociación entre ambas variables independiente de IMC y cualquier otro indicador de adiposidad analizado

en un estudio en adultos de 20 a 80 años del noreste de China. Los parámetros metabólicos sanguíneos como glucosa, triglicéridos, colesterol total, LDL-c y VLDL-c han sido correlacionados en múltiples estudios de forma directamente proporcional con la NC negativamente inversamente proporcional con HDL-c (Albassam et al., 2019; Fu et al., 2019; Stabe et al., 2013; Zanuncio et al., 2021), lo anterior coincide con los resultados mostrados en este estudio. Las investigaciones previamente mencionadas comparten el uso de la NC como un marcador adicional que puede predecir el riesgo de enfermedades cardiometabólicas para su evaluación en la práctica clínica (Albassam et al., 2019; Fu et al., 2019; Stabe et al., 2013; Zanuncio et al., 2021). Adicionalmente, a pesar de no encontrar estudios que asocien directamente a la NC con el CT/HDL-c, contrario a los resultados de esta investigación, estudios han descrito la relevancia del CT/HDL-c por su asociación con alteraciones metabólicas que pudieran predecir el riesgo de enfermedad isquémica cardíaca y RI (Lemieux et al., 2000b). En relación con el HTGW, se encontró que el 16% de las participantes presentaron este fenotipo, en donde el 92% se encontraba en el grupo con NC elevada, no se encontraron estudios que asociaran a ambos fenotipos, sin embargo, los resultados de este estudio si mostraron correlación positiva entre ambas variables ($R^2=.370$, $p=<0.001$).

La RI se evaluó por medio de novedosos “fenotipos de adiposidad” como el TyG, VAI y LAP en este estudio, estos indicadores ya han sido utilizados para detectar prediabetes y diabetes (Ahn et al., 2019) en población alemana adulta; en este estudio se encontró que tanto el TyG ($R^2=0.388$, $p=<0.001$) como el LAP ($R^2=0.582$, $p=<0.001$) presentaron una correlación positiva con la NC, mientras el VAI, no mostró tener relación con la NC, contrario a lo expresado por Ahn et al. (2019), y al estudio realizado por Amato et al. (2011), mostrando que puntos de corte de VAI en población caucásica de Sicilia podían identificar disfunción del tejido adiposo visceral asociado a RCM. Por

su parte, el TyG ha mostrado tener una gran capacidad para predecir MetS y resistencia a la insulina, a pesar de las discrepancias en el uso de este marcador, que puede estar dadas por las diferencias en las distintas poblaciones en las que se ha utilizado (de Oliveira et al., 2020; Khan et al., 2018; Mirr et al., 2021; Raimi et al., 2021), sin embargo, este indicador se ha relacionado con NC debido a las cualidades de predicción de RCM que parámetros han mostrado, de esto surge la creación del Índice Triglicéridos y Glucosa-Circunferencia de Cuello (TyG-NC) que de acuerdo a Mirr et al. (2021), podría ser una buena representación de las características asociadas al SM mostrando valor esencial a su diagnóstico.

Dentro de estos fenotipos de adiposidad novedosos, también se ha considerado a la NC, en el estudio realizado por Marcadenti et al. (2017), se encontró asociación positiva con el LAP y la NC con T2DM en mujeres con HTA independiente de IMC.

La relación entre el estilo de vida y el RCM ya se ha descrito a lo largo del tiempo, como el tener un consumo de alimentos no saludables, mantener una vida sedentaria, consumir alcohol y tabaco y dormir menos de ocho horas al día, tienen impacto en el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas, pero existen muy pocos estudios que describan la relación de algunos de estos factores, y de acuerdo con la revisión de literatura realizada, no existe ningún estudio que analice la asociación de la NC con los factores del estilo de vida. En este estudio, se encontró que las mujeres que presentaron una NC elevada tenían mayor tendencia a padecer de insomnio, no se encontraron estudios que analizaran ambas variables, sin embargo, un estudio realizado por Zou et al. (2021), encontró que la NC era un predictor independiente de apnea obstructiva del sueño severa en pacientes con obesidad asociada a insomnio. Respecto a la AF, a pesar, de que este estudio no se encontró asociación con la realización de AF, un estudio realizado por Tibana et al.

(2012), mostró que, a mayor circunferencia de cuello, menor fuerza muscular relativa analizada por un dinamómetro y mayor cantidad de factores de riesgo cardiovascular asociados.

No se encontraron estudios que analizaran los hábitos dietéticos y su asociación con la NC, en este estudio se puede observar la importancia del consumo de verduras, ya que encontró que hombres con NC adecuada presentaban un mayor consumo de este grupo de alimentos, comparado con el grupo con NC elevada en este sexo.

Los resultados del estudio complementario muestran que aproximadamente el 22% de la población presentó el fenotipo HTGW. Esta frecuencia es similar a otros estudios que analizan la prevalencia de este fenotipo en adultos mayores (alrededor del 27%) en el noreste de Brasil (Fagundes et al., 2018), pero superior a las reportadas en adultos jóvenes (alrededor del 6%) de la Región Sur de Brasil (Haack et al., 2013), así como en adolescentes iraníes (alrededor del 6%) (Esmailzadeh et al., 2006). Además, en esta investigación, la población más afectada fueron las mujeres (72,7%), mostrando una diferencia con otros estudios que reportaron una prevalencia del HTGW en mujeres entre 30-40% (Braz et al., 2017b; Cabral et al., 2012; Fernández-García et al., 2020a; Weschenfelder et al., 2017).

Distintas investigaciones, han indicado que los individuos con HTGW muestran una menor adherencia a una dieta saludable (Miñambres et al., 2020). En este estudio todos los sujetos consumieron grasas y AGS por encima de las recomendaciones para la población mexicana, mientras que las ingestas de fibra y AGPI fueron deficientes independientemente del HTGW. Estos hallazgos son consistentes con reportes nutricionales previos en población mexicana, donde se ha documentado un consumo excesivo de alimentos ultraprocesados ricos en grasas como parte de una dieta hepatogénica (Ramos-López et al., 2013). Además, el consumo habitual de bebidas azucaradas fue el único alimento asociado significativamente con el HTGW. Este hallazgo es

importante, ya que se ha reportado un alto consumo de refrescos en la población mexicana (Caravalí-Meza et al., 2015; Gómez-Miranda et al., 2014).

Las modificaciones en el estilo de vida son de relevancia clínica para evitar comorbilidades asociadas al síndrome metabólico, donde estudios han demostrado la eficacia de realizar actividad física en la prevención de enfermedades cardiometabólicas (Dinu et al., 2018). En este estudio, los sujetos con HTGW se adhieren predominantemente a un estilo de vida sedentario que podría estar relacionado con el hecho de que la mayoría presentaba obesidad. Este dato concuerda con los resultados de otros estudios que han puesto de manifiesto que las personas con exceso de grasa abdominal no realizan actividad física con regularidad (Andrade et al., 2017; Czernichow et al., 2007; Irving et al., 2007). Asimismo, se ha demostrado que los individuos con HTGW tienen una menor adherencia a los programas regulares AF (Miñambres et al., 2020). Además, las personas que no presentaban el HTGW son físicamente más activas, resultando en un efecto protector incluso en sujetos con sobrepeso u obesidad (Haack et al., 2013) y en adultos mayores con alto riesgo de enfermedad cardiovascular (Fernández-García et al., 2020b).

Existe poca evidencia que vincule los factores genéticos con el HTGW. En este estudio, al analizar la relación entre el polimorfismo del gen rs1761667 CD36 y el HTGW, se encontró que los individuos portadores del genotipo AG tenían hasta cuatro veces más riesgo de presentar el HTGW en comparación con los homocigotos. Diferentes estudios genéticos han reportado el papel fisiológico del receptor CD36 en humanos (Love-Gregory & Abumrad, 2011), asociando mutaciones en este gen con resistencia a la insulina, niveles bajos de adiponectina, (Leprêtre et al., 2004), fibrosis hepática (Ramos-López et al., 2016) e hipercolesterolemia (Panduro et al., 2014). Asimismo, variantes en este gen también se han relacionado con niveles séricos elevados de colesterol total y LDL-c (Yanai et al., 2000), evidenciando su papel destacado en la enfermedad

cardiovascular (Huszar et al., 2000). Las interacciones con otros genes relacionados con los lípidos de alta prevalencia en la población mexicana, como APOE y FABP2 (Gonzalez-Aldaco et al., 2020; Martinez-Lopez et al., 2015), necesitan más investigación.

En ambos estudios, una de las fortalezas es que fueron las primeras investigaciones en analizar los factores de estilo de vida y sus variables principales respectivas en población mexicana adulta, acorde a la revisión de literatura realizada. Asimismo, en el caso de ambas investigaciones, se hizo uso de herramientas novedosas, que pudieran ayudar en la predicción de riesgo de complicaciones cardiometabólicas

Dentro de las limitaciones de ambos estudios, se considera la naturaleza del diseño de ambas investigaciones, donde no es posible analizar la causalidad. En el estudio principal, debido a la situación fluctuante a causa de la pandemia por COVID-19 y que la población estudiada fue con sospecha de COVID-19, no se alcanzó a recolectar la muestra planteada al inicio del proyecto, esto se debe a la disminución de los casos mundialmente, lo cual fue determinante ya que no fue posible determinar puntos de corte específicos para población estudiada. Otra desventaja del estudio principal fue no haber logrado comparar el valor predictivo de la NC con los marcadores antropométricos tradicionales, así como no lograr realizar un análisis de los factores de estilo de vida más completo.

En el estudio complementario, una desventaja fue la diferencia de edad dentro de los grupos de estudio; sin embargo, esta variable fue controlada como se muestra en el análisis de regresión logística multivariado. Además, en ambos estudios, es de relevancia expresar que los resultados mostrados, no pueden ser generalizados, ya que las características de cada población son distintas; aún, al hablar de población mexicana, existen diferencias de acuerdo a la región, y, por último, es

importante tener en cuenta los errores estadísticos de tipo I y tipo II no se pueden descartar a pesar de las características correctas.

Conclusiones

La integración de herramientas prácticas, sencillas, y de bajo costo como la NC y el HTGW son alternativas innovadoras asociadas a identificación de RCM.

La NC es un marcador confiable y sencillo para determinar RCV y RI en población mexicana adulta, ya que permite establecer una relación con la distribución de la grasa corporal, que se asocia a marcadores antropométricos, metabólicos y de RI. La utilización de la NC podría tener más ventajas en la práctica clínica debido a la ubicación de dicha medición y su consideración en relación a cuestiones culturales, hora del día, vestimenta, consumo de alimentos previo a la medición, embarazo y condiciones asociadas a la salud gastrointestinal. Es de relevancia recomendar hábitos de estilo de vida saludables, como el consumo habitual de verduras y la adopción de patrones de sueño saludables como estrategias para disminuir el RCM.

El consumo regular de bebidas azucaradas, no realizar AF y el genotipo CD36 AG son factores de riesgo para el desarrollo de HTGW. Este conocimiento puede ser de ayuda para la identificación de grupos genéticamente susceptibles, así como para el diseño e implementación de estrategias personalizadas para el manejo clínico/nutricional de precisión del fenotipo HTGW.

Recomendaciones

Los resultados mostrados en este estudio podrían ser utilizados como referencia para dar continuidad y buscando lograr un tamaño de muestra adecuado para poder estimar el valor predictivo de la NC. De esta manera, es importante la integración de herramientas novedosas, sencillas y de bajo costo para poder analizar el RCM y de RI como son la NC y el HTGW.

Asimismo, es favorable continuar realizando investigaciones que analicen los factores genéticos y de estilo de vida, tanto de forma cuantitativa como cualitativa para poder analizar su influencia en el RCM. La consideración de estudios prospectivos y ensayos clínicos es de relevancia para poder analizar los efectos de intervenciones nutricionales, o bien, evaluar el riesgo cardiovascular y aterogénico en población mexicana a mediano y largo plazo que presente tanto HTGW como NC elevada.

Referencias

- Acevedo, M., Krämer, V., Tagle, R., Corbalán, R., Arnaíz, P., Berríos, X., & Navarrete, C. (2012). Relación colesterol total a HDL y colesterol no HDL: Los mejores indicadores lipídicos de aumento de grosor de la íntima media carotídea. *Revista médica de Chile, 140*(8), 969–976. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872012000800001>
- Adeva-Andany, M. M., Martínez-Rodríguez, J., González-Lucán, M., Fernández-Fernández, C., & Castro-Quintela, E. (2019). Insulin resistance is a cardiovascular risk factor in humans. *Diabetes & Metabolic Syndrome, 13*(2), 1449–1455. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.02.023>
- Ahn, N., Baumeister, S. E., Amann, U., Rathmann, W., Peters, A., Huth, C., Thorand, B., & Meisinger, C. (2019). Visceral adiposity index (VAI), lipid accumulation product (LAP), and product of triglycerides and glucose (TyG) to discriminate prediabetes and diabetes. *Scientific Reports, 9*(1), 9693. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46187-8>
- Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turkish Journal of Emergency Medicine, 18*(3), 91–93. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>
- Alavian, S. M., Motlagh, M. E., Ardalan, G., Motaghian, M., Davarpanah, A. H., & Kelishadi, R. (2008). Hypertriglyceridemic waist phenotype and associated lifestyle factors in a National Population of Youths: CASPIAN study. *Journal of Tropical Pediatrics, 54*(3), 169–177. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmm105>
- Albassam, R. S., Lei, K. Y., Alnaami, A. M., & Al-Daghri, N. M. (2019). Correlations of neck circumference with body composition and cardiometabolic risk factors in Arab women. *Eating and Weight Disorders, 24*(6), 1121–1130. <https://doi.org/10.1007/s40519-018-0630-y>

- Amato, M. C., Giordano, C., Galia, M., Criscimanna, A., Vitabile, S., Midiri, M., Galluzzo, A., & AlkaMeSy Study Group. (2010). Visceral Adiposity Index: A reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. *Diabetes Care*, *33*(4), 920–922. <https://doi.org/10.2337/dc09-1825>
- Amato, M. C., Giordano, C., Pitrone, M., & Galluzzo, A. (2011). Cut-off points of the visceral adiposity index (VAI) identifying a visceral adipose dysfunction associated with cardiometabolic risk in a Caucasian Sicilian population. *Lipids in Health and Disease*, *10*, 183. <https://doi.org/10.1186/1476-511X-10-183>
- Andrade, J. R. de, Velasquez-Melendez, G., Barreto, S. M., Pereira, T. S. S., Mill, J. G., & Molina, M. del C. B. (2017). Fenótipo da cintura hipertrigliceridêmica e fatores nutricionais: Um estudo com participantes do ELSA-Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, *20*(3), 382–393. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700030003>
- Apovian, M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., Hu, F. B., Hubbard, V. S., Jakicic, J. M., Kushner, R. F., Loria, C. M., Millen, B. E., Nonas, C. A., Xavier Pi-Sunyer, F., Stevens, J., Stevens, V. J., Wadden, T. A., Wolfe, B. M., Yanovski, S. Z., Members, M., Jordan, H. S., ... Shen, W.-K. (2014a). 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults: HHS Public Access Preamble and Transition to ACC/AHA Guidelines to Reduce Cardiovascular Risk. *Circulation*, *129*(25), 102–138. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000437739.71477.ee>
- Apovian, M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., Hu, F. B., Hubbard, V. S., Jakicic, J. M., Kushner, R. F., Loria, C. M., Millen, B. E., Nonas, C. A., Xavier Pi-Sunyer, F., Stevens, J., Stevens, V. J., Wadden, T. A., Wolfe, B. M., Yanovski, S. Z., Members, M., Jordan, H. S., ... Shen, W.-K. (2014b). 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the

- Management of Overweight and Obesity in Adults: HHS Public Access Preamble and Transition to ACC/AHA Guidelines to Reduce Cardiovascular Risk. *Circulation*, 129(25), 102–138. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000437739.71477.ee>
- Arsenault, B. J., Côté, M., Cartier, A., & Despres, J.-P. (2008). Abdominal obesity: The cholesterol of the 21st century? *Canadian Journal of Cardiology*, 24, 7D-12D. [https://doi.org/10.1016/S0828-282X\(08\)71043-2](https://doi.org/10.1016/S0828-282X(08)71043-2)
- Arturo Panduro, O. R. (2014). Genetic Variant in the CD36 Gene (rs1761667) is Associated with Higher Fat Intake and High Serum Cholesterol among the Population of West Mexico. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 05(02). <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000353>
- Aryal, M., Poudel, A., Satyal, B., Gyawali, P., Pokharel, B. R., Raut, B. K., Adhikari, R. K., & Koju, R. (2010). Evaluation of non-HDL-c and total cholesterol: HDL-c ratio as cumulative marker of cardiovascular risk in diabetes mellitus. *Kathmandu University Medical Journal (KUMJ)*, 8(32), 398–404. <https://doi.org/10.3126/kumj.v8i4.6239>
- Asil, S., Murat, E., Taşkan, H., Barış, V. Ö., Görmel, S., Yaşar, S., Çelik, M., Yüksel, U. Ç., Kabul, H. K., & Barçın, C. (2021). Relationship between Cardiovascular Disease Risk and Neck Circumference Shown in the Systematic Coronary Risk Estimation (SCORE) Risk Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(20), 10763. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010763>
- Assyov, Y., Gateva, A., Tsakova, A., & Kamenov, Z. (2017). A comparison of the clinical usefulness of neck circumference and waist circumference in individuals with severe obesity. *Endocrine Research*, 42(1), 6–14. <https://doi.org/10.3109/07435800.2016.1155598>

- Bacha, F., Saad, R., Gungor, N., Janosky, J., & Arslanian, S. A. (2003). Obesity, regional fat distribution, and syndrome X in obese black versus white adolescents: Race differential in diabetogenic and atherogenic risk factors. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 88(6), 2534–2540. <https://doi.org/10.1210/jc.2002-021267>
- Boemeke, L., Raimundo, F. V., Bopp, M., Leonhardt, L. R., Fernandes, S. A., & Marroni, C. A. (2019a). The Correlation of Neck Circumference and Insulin Resistance in Nafld Patients. *Arquivos de Gastroenterologia*, 56(1), 28–33. <https://doi.org/10.1590/S0004-2803.201900000-06>
- Boemeke, L., Raimundo, F. V., Bopp, M., Leonhardt, L. R., Fernandes, S. A., & Marroni, C. A. (2019b). THE CORRELATION OF NECK CIRCUMFERENCE AND INSULIN RESISTANCE IN NAFLD PATIENTS. *Arquivos De Gastroenterologia*, 56(1), 28–33. <https://doi.org/10.1590/S0004-2803.201900000-06>
- Booth, A., Magnuson, A., & Foster, M. (2014). Detrimental and protective fat: Body fat distribution and its relation to metabolic disease. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation*, 17(1), 13–27. <https://doi.org/10.1515/hmbci-2014-0009>
- Braz, M. A. D., Vieira, J. N., Gomes, F. O., da Silva, P. R., de Medeiros Santos, O. T., da Rocha, I. M. G., de Sousa, I. M., & Fayh, A. P. T. (2017a). Hypertriglyceridemic waist phenotype in primary health care: Comparison of two cutoff points. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 10, 385–391. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S143595>
- Braz, M. A. D., Vieira, J. N., Gomes, F. O., da Silva, P. R., de Medeiros Santos, O. T., da Rocha, I. M. G., de Sousa, I. M., & Fayh, A. P. T. (2017b). Hypertriglyceridemic waist phenotype in primary health care: Comparison of two cutoff points. *Diabetes, Metabolic*

Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, 10, 385–391.

<https://doi.org/10.2147/DMSO.S143595>

Burt, M. G., Gibney, J., & Ho, K. K. Y. (2006a). Characterization of the metabolic phenotypes of Cushing's syndrome and growth hormone deficiency: A study of body composition and energy metabolism. *Clinical Endocrinology*, 64(4), 436–443.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2006.02488.x>

Burt, M. G., Gibney, J., & Ho, K. K. Y. (2006b). Characterization of the metabolic phenotypes of Cushing's syndrome and growth hormone deficiency: A study of body composition and energy metabolism. *Clinical Endocrinology*, 64(4), 436–443.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2006.02488.x>

Cabral, N. A. L., Ribeiro, V. S., França, A. K. T. da C., Salgado, J. V. L., Santos, A. M. dos, Salgado Filho, N., & Silva, A. A. M. da. (2012). Hypertriglyceridemic waist and cardiometabolic risk in hypertensive women. *Revista Da Associacao Medica Brasileira (1992)*, 58(5), 568–573. <https://doi.org/10.1590/s0104-42302012000500014>

Caravalí-Meza, N., Jiménez-Cruz, A., Bacardí-Gascón, M., & Gómez-Miranda, L. M. (2015). [Obesity and high health risk due to beverages consumption and obesity among high school students in México]. *Nutricion Hospitalaria*, 31(5), 2324–2326.

<https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8729>

CDC. (2022, March 21). *Causes and Consequences of Childhood Obesity*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/obesity/basics/causes.html>

Czernichow, S., Bruckert, E., Bertrais, S., Galan, P., Hercberg, S., & Oppert, J.-M. (2007).

Hypertriglyceridemic waist and 7.5-year prospective risk of cardiovascular disease in

- asymptomatic middle-aged men. *International Journal of Obesity* (2005), 31(5), 791–796. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803477>
- Dai, Y., Wan, X., Li, X., Jin, E., & Li, X. (2016). Neck circumference and future cardiovascular events in a high-risk population—A prospective cohort study. *Lipids in Health and Disease*, 15, 46. <https://doi.org/10.1186/s12944-016-0218-3>
- Dancey, C., & Reidy, J. (2020). *Statistics Without Maths for Psychology*. (8th edition). Pearson. <https://www.pearson.com/uk/educators/higher-education-educators/program/Dancey-Statistics-Without-Maths-for-Psychology-7th-Edition/PGM1768952.html>
- de Andrade, J. R., Velasquez-Melendez, G., Barreto, S. M., Pereira, T. S. S., Mill, J. G., & Molina, M. del C. B. (2017). Fenótipo da cintura hipertrigliceridêmica e fatores nutricionais: Um estudo com participantes do ELSA-Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 20(3), 382–393. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700030003>
- de Oliveira, C. C., Roriz, A. K. C., Eickemberg, M., Medeiros, J. M. B., & Ramos, L. B. (2014). Fenotipo cintura hipertrigliceridêmica: Relación entre cambios metabólicos y grasa visceral en adultos. *Nutricion Hospitalaria*, 30(1), 25–31. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.1.7411>
- de Oliveira, C. M., Pavani, J., Liu, C., de Oliveira Alvim, R., Balcells, M., Mourão-Junior, C. A., Krieger, J. E., & da Costa Pereira, A. (2020). Triglyceride glucose index as a tool to motivate early lifestyle modification in young adults at diabetes risk: The Baependi Heart Study. *Preventive Medicine Reports*, 20, 101172. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2020.101172>
- Després, J. P., Lemieux, S., Lamarche, B., Prud'homme, D., Moorjani, S., Brun, L. D., Gagné, C., & Lupien, P. J. (1995). The insulin resistance-dyslipidemic syndrome: Contribution

- of visceral obesity and therapeutic implications. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 19 Suppl 1, S76-86.
- Després, J.-P. (2012). Body Fat Distribution and Risk of Cardiovascular Disease: An Update. *Circulation*, 126(10), 1301–1313.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.067264>
- Dinu, M., Pagliai, G., Casini, A., & Sofi, F. (2018). Mediterranean diet and multiple health outcomes: An umbrella review of meta-analyses of observational studies and randomised trials. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(1), 30–43.
<https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.58>
- Drapeau, V., Lemieux, I., Richard, D., Bergeron, J., Tremblay, A., Biron, S., Marceau, P., & Mauriège, P. (2007). Waist circumference is useless to assess the prevalence of metabolic abnormalities in severely obese women. *Obesity Surgery*, 17(7), 905–909.
<https://doi.org/10.1007/s11695-007-9168-1>
- Esmailzadeh, A., Mirmiran, P., & Azizi, F. (2006). Clustering of metabolic abnormalities in adolescents with the hypertriglyceridemic waist phenotype. *American Journal of Clinical Nutrition*, 83(1), 36–46. <https://doi.org/10.1093/ajcn/83.1.36>
- Fagundes, L. C., Fernandes, M. H., Brito, T. A., Coqueiro, R. da S., & Carneiro, J. A. O. (2018). Prevalence and factors associated with hypertriglyceridemic waist in the elderly: A population-based study. *Ciência & Saúde Coletiva*, 23(2), 607–616.
<https://doi.org/10.1590/1413-81232018232.02862016>
- Fernández-García, J. C., Muñoz-Garach, A., Martínez-González, M. Á., Salas-Salvado, J., Corella, D., Hernáez, Á., Romaguera, D., Vioque, J., Alonso-Gómez, Á. M., Wärnberg,

- J., Martínez, J. A., Serra-Majem, L., Estruch, R., Lapetra, J., Pintó, X., Tur, J. A., Garcia-Rios, A., García Molina, L., Gaforio, J. J., ... Bernal-López, M. R. (2020a). Association Between Lifestyle and Hypertriglyceridemic Waist Phenotype in the PREDIMED-Plus Study. *Obesity*, 28(3), 537–543. <https://doi.org/10.1002/oby.22728>
- Fernández-García, J. C., Muñoz-Garach, A., Martínez-González, M. Á., Salas-Salvado, J., Corella, D., Hernáez, Á., Romaguera, D., Vioque, J., Alonso-Gómez, Á. M., Wärnberg, J., Martínez, J. A., Serra-Majem, L., Estruch, R., Lapetra, J., Pintó, X., Tur, J. A., Garcia-Rios, A., García Molina, L., Gaforio, J. J., ... Bernal-López, M. R. (2020b). Association Between Lifestyle and Hypertriglyceridemic Waist Phenotype in the PREDIMED-Plus Study. *Obesity*, 28(3), 537–543. <https://doi.org/10.1002/oby.22728>
- Fox, C. S., Massaro, J. M., Hoffmann, U., Pou, K. M., Maurovich-Horvat, P., Liu, C. Y., Vasan, R. S., Murabito, J. M., Meigs, J. B., Cupples, L. A., D’Agostino, R. B., & O’Donnell, C. J. (2007). Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: Association with metabolic risk factors in the framingham heart study. *Circulation*, 116(1), 39–48. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675355>
- Froberg, K., & Andersen, L. B. (2005). PAPER Mini Review: Physical activity and fitness and its relations to cardiovascular disease risk factors in children. *International Journal of Obesity*, 29, 34–39. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803096>
- Fu, W., Zou, L., Yin, X., Wu, J., Zhang, S., Mao, J., Cao, S., Li, W., Gan, Y., Yan, S., Gong, Y., & Lu, Z. (2019). Association between neck circumference and cardiometabolic disease in Chinese adults: A community-based cross-sectional study. *BMJ Open*, 9(12), e026253. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026253>

- Garcia-Bailo, B., Toguri, C., Eny, K. M., & El-Soheby, A. (2009). Genetic variation in taste and its influence on food selection. *OmicS: A Journal of Integrative Biology*, *13*(1), 69–80.
<https://doi.org/10.1089/omi.2008.0031>
- Garg, A. (2004). Acquired and Inherited Lipodystrophies. *New England Journal of Medicine*, *350*(12), 1220–1234. <https://doi.org/10.1056/NEJMra025261>
- Gómez-Miranda, L. M., Bacardí-Gascón, M., Caravali-Meza, N. Y., & Jiménez-Cruz, A. (2014). [Consumption of sweetened, energy and alcoholic beverages among college students in the México-US border]. *Nutricion Hospitalaria*, *31*(1), 191–195.
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8094>
- Gonzalez-Aldaco, K., Roman, S., Torres-Reyes, L. A., & Panduro, A. (2020). Association of Apolipoprotein e2 Allele with Insulin Resistance and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus Among an Admixed Population of Mexico. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, *13*, 3527–3534. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S268329>
- Grundy, S. M., Williams, C., & Vega, G. L. (2018). Upper body fat predicts metabolic syndrome similarly in men and women. *European Journal of Clinical Investigation*, *48*(7), 1–9.
<https://doi.org/10.1111/eci.12941>
- Guattini, V. L. de O., Piovesan, C. H., Wittke, E., & Marcadenti, A. (2015). Cintura hipertriglicéridémica (CHT), perfil glicídico y lípidos en pacientes con nuevo diagnóstico de infarto. *Nutricion Hospitalaria*, *32*(3), 1004–1008.
<https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.3.9309>
- Guerrero-Romero, F., Simental-Mendía, L. E., González-Ortiz, M., Martínez-Abundis, E., Ramos-Zavala, M. G., Hernández-González, S. O., Jacques-Camarena, O., & Rodríguez-Morán, M. (2010). The product of triglycerides and glucose, a simple measure of insulin

sensitivity. Comparison with the euglycemic-hyperinsulinemic clamp. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 95(7), 3347–3351.

<https://doi.org/10.1210/jc.2010-0288>

Haack, R. L., Horta, B. L., Gigante, D. P., Barros, F. C., Oliveira, I., & Silveira, V. M. (2013).

Cintura hipertrigliceridêmica em adultos jovens no Sul do Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 9.

Hu, Y., Chen, J., Yang, L., Chen, P., Li, J., Chen, L., Huang, X., Zhang, Y., Bu, S., & Huang, Q.

(2014). The value of neck circumference (NC) as a predictor of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Journal of Clinical and Translational Endocrinology*, 1(4), 133–139.

<https://doi.org/10.1016/j.jcte.2014.07.001>

Huang, B. X., Zhu, M. F., Wu, T., Zhou, J. Y., Liu, Y., Chen, X. L., Zhou, R., Wang, L. J., Chen,

Y. M., & Zhu, H. L. (2015). Neck circumference, along with other anthropometric

indices, has an independent and additional contribution in predicting fatty liver disease.

PLoS ONE, 10(2), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118071>

Huszar, D., Varban, M. L., Rinninger, F., Feeley, R., Arai, T., Fairchild-Huntress, V., Donovan,

M. J., & Tall, A. R. (2000). Increased LDL cholesterol and atherosclerosis in LDL

receptor-deficient mice with attenuated expression of scavenger receptor B1.

Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology, 20(4), 1068–1073.

<https://doi.org/10.1161/01.atv.20.4.1068>

Instituto Nacional de Salud Pública. (2021). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*.

ENCUESTAS. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/index.php>

Irving, B. A., Davis, C. K., Brock, D. W., Weltman, J. Y., Swift, D., Barrett, E. J., Gaesser, G.

A., & Weltman, A. (2007). The metabolic syndrome, hypertriglyceridemic waist, and

- cardiometabolic risk factor profile in obese women. *Obesity and Metabolism*, 3(2), 50–57.
- Joshiyura, K., Muñoz-Torres, F., Vergara, J., Palacios, C., & Pérez, C. M. (2016). Neck Circumference May Be a Better Alternative to Standard Anthropometric Measures. *Journal of Diabetes Research*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/6058916>
- Kahn, H. S. (2005). The “lipid accumulation product” performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: A population-based comparison. *BMC Cardiovascular Disorders*, 5, 26. <https://doi.org/10.1186/1471-2261-5-26>
- Karpe, F., & Pinnick, K. E. (2015). Biology of upper-body and lower-body adipose tissue—Link to whole-body phenotypes. *Nature Reviews Endocrinology*, 11(2), 90–100. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.185>
- Khan, S. H., Sobia, F., Niazi, N. K., Manzoor, S. M., Fazal, N., & Ahmad, F. (2018). Metabolic clustering of risk factors: Evaluation of Triglyceride-glucose index (TyG index) for evaluation of insulin resistance. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 10, 74. <https://doi.org/10.1186/s13098-018-0376-8>
- Lamarche, B., Tchernof, A., Mauriège, P., Cantin, B., Dagenais, G. R., Lupien, P. J., & Després, J. P. (1998). Fasting insulin and apolipoprotein B levels and low-density lipoprotein particle size as risk factors for ischemic heart disease. *Journal of the American Medical Association*, 279(24), 1955–1961. <https://doi.org/10.1001/jama.279.24.1955>
- Laohabut, I., Udol, K., Phisalprapa, P., Srivanichakorn, W., Chaisathaphol, T., Washirasaksiri, C., Sitasuwan, T., Chouriyagune, C., & Auesomwang, C. (2019). Neck circumference as a predictor of metabolic syndrome: A cross-sectional study. *Primary Care Diabetes*, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2019.08.007>

- Laugerette, F., Passilly-Degrace, P., Patris, B., Niot, I., Febbraio, M., Montmayeur, J.-P., & Besnard, P. (2005). CD36 involvement in orosensory detection of dietary lipids, spontaneous fat preference, and digestive secretions. *The Journal of Clinical Investigation*, *115*(11), 3177–3184. <https://doi.org/10.1172/JCI25299>
- Lee, J. J., Pedley, A., Therkelsen, K. E., Hoffmann, U., Massaro, J. M., Levy, D., & Long, M. T. (2017). Upper Body Subcutaneous Fat Is Associated with Cardiometabolic Risk Factors. *American Journal of Medicine*, *130*(8), 958-966.e1. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.01.044>
- Lemieux, I., Pascot, A., Couillard, C., Lamarche, B., Tchernof, A., Alméras, N., Bergeron, J., Gaudet, D., Tremblay, G., Prud'homme, D., Nadeau, A., & Després, J. P. (2000a). Hypertriglyceridemic waist: A marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperapolipoprotein B; small, dense LDL) in men? *Circulation*, *102*(2), 179–184. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.102.2.179>
- Lemieux, I., Pascot, A., Couillard, C., Lamarche, B., Tchernof, A., Alméras, N., Bergeron, J., Gaudet, D., Tremblay, G., Prud'homme, D., Nadeau, A., & Després, J.-P. (2000b). Hypertriglyceridemic Waist: A Marker of the Atherogenic Metabolic Triad (Hyperinsulinemia; Hyperapolipoprotein B; Small, Dense LDL) in Men? *Circulation*, *102*(2), 179–184. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.102.2.179>
- Lemieux, I., Poirier, P., Bergeron, J., Alméras, N., Lamarche, B., Cantin, B., Dagenais, G. R., & Després, J. P. (2007). Hypertriglyceridemic waist: A useful screening phenotype in preventive cardiology? *Canadian Journal of Cardiology*, *23*(SUPPL. B), 23B-31B. [https://doi.org/10.1016/s0828-282x\(07\)71007-3](https://doi.org/10.1016/s0828-282x(07)71007-3)

- Lemieux, S., Prud'homme, D., Tremblay, A., Bouchard, C., & Després, J. P. (1996). Anthropometric correlates to changes in visceral adipose tissue over 7 years in women. *International Journal of Obesity*, *20*(7), 618–624.
- Leprêtre, F., Linton, K. J., Lacquemant, C., Vatin, V., Samson, C., Dina, C., Chikri, M., Ali, S., Scherer, P., Séron, K., Vasseur, F., Aitman, T., & Froguel, P. (2004). Genetic study of the CD36 gene in a French diabetic population. *Diabetes & Metabolism*, *30*(5), 459–463. [https://doi.org/10.1016/s1262-3636\(07\)70143-x](https://doi.org/10.1016/s1262-3636(07)70143-x)
- Liu, S., & Manson, J. A. E. (2001). Dietary carbohydrates, physical inactivity, obesity, and the “metabolic syndrome” as predictors of coronary heart disease. In *Current Opinion in Lipidology* (Vol. 12, Issue 4, pp. 395–404). Curr Opin Lipidol. <https://doi.org/10.1097/00041433-200108000-00005>
- Love-Gregory, L., & Abumrad, N. A. (2011). CD36 genetics and the metabolic complications of obesity. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *14*(6), 527–534. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32834bbac9>
- Márquez-Sandoval, Y. F., Salazar-Ruiz, E. N., Macedo-Ojeda, G., Altamirano-Martínez, M.-O., Bernal-Orozco, M. F., Salas-Salvadó, J., & Vizmanos-Lamotte, B. (2014). [Design and validation of a questionnaire to assess dietary behavior in Mexican students in the area of health]. *Nutricion Hospitalaria*, *30*(1), 153–164. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.1.7451>
- Martin, C., Passilly-Degrace, P., Gaillard, D., Merlin, J.-F., Chevrot, M., & Besnard, P. (2011). The lipid-sensor candidates CD36 and GPR120 are differentially regulated by dietary lipids in mouse taste buds: Impact on spontaneous fat preference. *PloS One*, *6*(8), e24014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024014>

- Martinez-Lopez, E., Curiel, F., Hernandez-Nazara, Z., Moreno-Luna, L., Ramos-Márquez, M., Roman, S., & Panduro, A. (2015). Influence of ApoE and FABP2 polymorphisms and environmental factors in the susceptibility to gallstone disease. *Annals of Hepatology, 14*, 515–523. [https://doi.org/10.1016/S1665-2681\(19\)31173-1](https://doi.org/10.1016/S1665-2681(19)31173-1)
- Miñambres, I., Sánchez-Hernández, J., Cuixart, G., Sánchez-Pinto, A., Sarroca, J., & Pérez, A. (2020). Characterization of the hypertriglyceridemic waist phenotype in patients with type2 diabetes mellitus in Spain: An epidemiological study. *Revista Clinica Espanola, S0014-2565(20)30207-1*. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.06.013>
- Mirr, M., Skrypnik, D., Bogdański, P., & Owecki, M. (2021). Newly proposed insulin resistance indexes called TyG-NC and TyG-NHtR show efficacy in diagnosing the metabolic syndrome. *Journal of Endocrinological Investigation, 44*(12), 2831–2843. <https://doi.org/10.1007/s40618-021-01608-2>
- Mirzaei, S., & Bahrami, G. (2003). The evaluation of fatty acids profile in available hydrogenated oils and margarines in Iran. *Iranian Heart Journal, 4*(1.2), 59–67. http://journal.iha.org.ir/article_83536.html
- NORMA Oficial Mexicana NOM*. (n.d.). Retrieved May 31, 2020, from <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html>
- Obesidad y sobrepeso*. (n.d.). Retrieved June 28, 2022, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Ozkaya, I., Yardimci, B., & Tunckale, A. (2017). Appropriate neck circumference cut-off points for metabolic syndrome in Turkish patients with type 2 diabetes. *Endocrinologia, Diabetes y Nutricion, 64*(10), 517–523. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.07.006>

Pointe Scientific Triglycerides Liquid Reagents—Diagnostic Tests and Controls, Other Controls and Reagents. (n.d.). Retrieved June 28, 2022, from

<https://www.fishersci.com/shop/products/pointe-scientific-triglycerides-liquid-reagents-3/p-319035>

Porter, S. A., Massaro, J. M., Hoffmann, U., Vasan, R. S., O'Donnel, C. J., & Fox, C. S. (2009).

Abdominal subcutaneous adipose tissue: A protective fat depot? *Diabetes Care*, *32*(6), 1068–1075. <https://doi.org/10.2337/dc08-2280>

Raimi, T. H., Dele-Ojo, B. F., Dada, S. A., Fadare, J. O., Ajayi, D. D., Ajayi, E. A., & Ajayi, O.

A. (2021). Triglyceride-Glucose Index and Related Parameters Predicted Metabolic Syndrome in Nigerians. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, *19*(2), 76–82. <https://doi.org/10.1089/met.2020.0092>

Ramos-Lopez, O., Panduro, A., Martinez-Lopez, E., & Roman, S. (2016). Sweet taste receptor

TAS1R2 polymorphism (VA1191VA1) is associated with a higher carbohydrate intake and hypertriglyceridemia among the population of west Mexico. *Nutrients*, *8*(2), 1–12. <https://doi.org/10.3390/nu8020101>

Ramos-Lopez, O., Roman, S., Martinez-Lopez, E., Fierro, N. A., Gonzalez-Aldaco, K., Jose-

Abrego, A., & Panduro, A. (2016). CD36 genetic variation, fat intake and liver fibrosis in chronic hepatitis C virus infection. *World Journal of Hepatology*, *8*(25), 1067–1074. <https://doi.org/10.4254/wjh.v8.i25.1067>

Ramos-López, O., Román, S., Ojeda-Granados, C., Sepúlveda-Villegas, M., Martinez-Lopez, E.,

Torres-Valadez, R., Trujillo-Trujillo, E., & Panduro, A. (2013). Patrón de ingesta alimentaria y actividad física en pacientes hepatópatas en el Occidente de México.

- Revista de Endocrinología y Nutrición*, 21(1), 7–15. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=46222>
- Rivera, Colchero, M.A., Fuentes, M.L., Gonzalez de Cosío, T., Aguilar, C.A., Hernández, G., & Barquera, S. (2018). *La obesidad en México. Estado de la política pública y recomendaciones para su prevención y control*. (Primera). Instituto Nacional de Salud Pública. https://www.insp.mx/resources/images/stories/2019/Docs/190607_978-607-511-179-7.pdf
- Rosenquist, K. J., Therkelsen, K. E., Massaro, J. M., Hoffmann, U., & Fox, C. S. (2014). Development and reproducibility of a computed tomography-based measurement for upper body subcutaneous neck fat. *Journal of the American Heart Association*, 3(6), 1–6. <https://doi.org/10.1161/JAHA.114.000979>
- Rubio, M. A., Moreno, C., & Cabrerizo, L. (2004). Guidelines for dyslipemias treatment: Adult Treatment Panel III (ATP-III). *Endocrinología y Nutrición*, 51(5), 254–265. [https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(04\)74614-8](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(04)74614-8)
- Sacks, F. M., Lichtenstein, A. H., Wu, J. H. Y., Appel, L. J., Creager, M. A., Kris-Etherton, P. M., Miller, M., Rimm, E. B., Rudel, L. L., Robinson, J. G., Stone, N. J., Van Horn, L. V., & American Heart Association. (2017). Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation*, 136(3), e1–e23. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000510>
- Salmanroghani, H., Salmanroghani, R., Nourian, M., Khayarn, K., Lahmi, F., & Iravani, S. (2019). Evaluation of neck circumference as an easy and reliable predictor for non-alcoholic fatty liver disease. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 30(2), 163–170. <https://doi.org/10.5152/tjg.2018.18004>

Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Protección de la Salud, & Dirección General de Epidemiología. (2020). *COVID-19 Lineamientos de Atención y Prevención – Portal de la Coordinación de Educación en Salud*.

http://educacionensalud.imss.gob.mx/ces_wp/covid-19-lineamientos-de-atencion-y-prevencion/

Semelka, M., Wilson, J., & Floyd, R. (2016). Diagnosis and Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Adults. *American Family Physician*, *94*(5), 355–360.

Silva, A. A. G. de O., Araujo, L. F. de, Diniz, M. de F. H. S., Lotufo, P. A., Bensenor, I. M., Barreto, S. M., & Giatti, L. (2020). Neck Circumference and 10-Year Cardiovascular Risk at the Baseline of the ELSA-Brasil Study: Difference by Sex. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, *115*(5), 840–848. <https://doi.org/10.36660/abc.20190289>

Simental-Mendía, L. E., Rodríguez-Morán, M., & Guerrero-Romero, F. (2008). The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, *6*(4), 299–304. <https://doi.org/10.1089/met.2008.0034>

Siri-Tarino, P. W., Sun, Q., Hu, F. B., & Krauss, R. M. (2010). Saturated fat, carbohydrate, and cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *91*(3), 502–509. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26285>

Stabe, C., Vasques, A. C. J., Lima, M. M. O., Tambascia, M. A., Pareja, J. C., Yamanaka, A., & Geloneze, B. (2013). Neck circumference as a simple tool for identifying the metabolic syndrome and insulin resistance: Results from the Brazilian Metabolic Syndrome Study. *Clinical Endocrinology*, *78*(6), 874–881. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2012.04487.x>

- Suárez, W., & Sánchez, J. (2018). Índice De Masa Corporal: Ventajas Y Desventajas De Su Uso En La Obesidad. *Nutrición Clínica En Medicina*, *XII*(3), 128–139.
<https://doi.org/10.7400/NCM.2018.12.3.5067>
- U.S. Department of Health and Human Services. (2001). *ATP III Guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference*. 01–3305, 6.
- Weschenfelder, C., Marcadenti, A., Stein, A. T., & Gottschall, C. B. A. (2017). Cintura aumentada combinada a triglicéridos elevados (Fenótipo da cintura hipertriglicéridêmica) e HDL-colesterol elevado em pacientes com insuficiência cardíaca. *Sao Paulo Medical Journal*, *135*(1), 50–56. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2016.004519102016>
- Yanai, H., Chiba, H., Morimoto, M., Abe, K., Fujiwara, H., Fuda, H., Hui, S.-P., Takahashi, Y., Akita, H., Jamieson, G. a., Kobayashi, K., & Matsuno, K. (2000). Human CD36 deficiency is associated with elevation in low-density lipoprotein-cholesterol. *American Journal of Medical Genetics*, *93*(4), 299–304. [https://doi.org/10.1002/1096-8628\(20000814\)93:4<299::AID-AJMG9>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/1096-8628(20000814)93:4<299::AID-AJMG9>3.0.CO;2-7)
- Yang, G.-R., Dye, T. D., Zand, M. S., Fogg, T. T., Yuan, S.-Y., & Li, D. (2019). Association between neck circumference and coronary heart disease: A meta- analysis. *Asian/Pacific Island Nursing Journal*, *4*(1), 34–46. <https://doi.org/10.31372/20190401.1031>
- Zanuncio, V. V., Sedyama, C. M. N. O., Dias, M. M., Nascimento, G. M., Pessoa, M. C., Pereira, P. F., Silva, M. R. I., Segheto, K. J., & Longo, G. Z. (2021). Neck circumference and the burden of metabolic syndrome disease: A population-based sample. *Journal of Public Health (Oxford, England)*, fdab197. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdab197>

Zhang, L., Zeng, T., Gui, Y., Sun, Y., Xie, F., Zhang, D., & Hu, X. (2019). Application of Neck Circumference in Four-Variable Screening Tool for Early Prediction of Obstructive Sleep Apnea in Acute Ischemic Stroke Patients. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 28(9), 2517–2524. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.06.011>

Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado de los participantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyecto: Estimación del valor predictivo de la circunferencia de cuello para el diagnóstico de obesidad y riesgo cardiometabólico en población adulta mexicana.

Nombre de la participante: _____

Fecha de firma de consentimiento informado: _____ **Número de registro:** _____

Objetivo: estimar el valor predictivo de la circunferencia de cuello para el diagnóstico de obesidad y riesgo cardiometabólico en población adulta mexicana.

Procedimiento: al participar en este proyecto estoy consciente de lo siguientes puntos:

- Contestará preguntas de índole personal, como mi nombre, edad, nivel socioeconómico, número de teléfono, correo electrónico, estado civil y grado de estudios.
- Permitirá la toma de mediciones antropométricas como peso, estatura, circunferencia; cintura y cuello.
- Accederá a que se realicen una extracción de sangre para la determinación de glucosa, triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL y no-HDL.
- Responderé los cuestionarios relacionados el estilo de vida e historia clínica nutricional.

Riesgos y molestias: No habrá ningún riesgo para la salud. Se necesitará de tiempo para la contestación de los cuestionarios, las mediciones antropométricas y la toma de muestra sanguínea, además de la incomodidad al realizar la toma.

Confidencialidad: Los datos personales se mantendrán en un archivo con clave a la que tendrá solamente acceso el responsable de este proyecto, para los análisis de datos se utilizarán solamente números de identificación. Los datos publicados no se referirán a nada que se pueda identificar con ello a los participantes del estudio.

Beneficios: No se gratificará a los participantes. Se les puede proporcionar información de los resultados propios.

Costos: No tiene ningún costo para el participante.

Participación: Su participación es voluntaria y se puede retirar en el momento que lo desee, solo tiene que avisarle al investigador.

Si tiene alguna duda, pregunta o inconformidad puede aclararlo con los responsables del proyecto, que son el Dr. Oscar Omar Ramos y la MCS. Dayanara Navarro Ríos en el teléfono (664) 308-56-85 o dirigirse a la facultad de Medicina y Psicología de la Universidad Autónoma de Baja California o llamar al teléfono 6646821233 ext. 123.

_____ Nombre y firma del participante	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
_____ _____ Nombre y firma	_____ _____ Nombre y firma

Anexo 2. Historia clínica nutricional

Datos personales						
Nombre:						
Edad:		Dirección				
FDN:		Teléfono		Correo		
Carrera/área:						
Escolaridad:	Primaria	Secundaria	Preparatoria	Licenciatura	Posgrado	
NSE:	0-5000		5001-10000		>10001	
Estado civil:		Soltero		Casado		Otro
Género		M		H		
Antecedentes Personales Patológicos						
Problemas actuales						
Si		Enfermedades diagnosticadas:				
No			Tiempo:			
Otra						
Toma algún medicamento:				¿Cual?		
	Dosis:			Tiempo:		
¿Ha padecido la enfermedad de COVID-19						
Si		Cuando:				
No		Gravedad:	Leve		Grave	
Enfermedad asociada o secuela post-COVID:						
¿Ya se aplicó la vacuna contra COVID-19			Si		No	
Tipo			Fecha			
Antecedentes familiares						
DM		Obesidad		HTA		
Cáncer		Colesterol		TG		
Enf. Tiroideas						
Otra:						
Aspectos ginecológicos*						
Embarazo actual:		Si		No		
Anticonceptivos:		Si		No	¿Cual?	
	Dosis:		Tiempo:			
Signos *						
Aspecto general (cabello, piel, ojos, labios, uñas, encías, etc.)						
PA:		Sistólica		Diastólica		
Hora		Brazo		Izquierdo		Derecho
Consumo de suplementos *						

Consume:		Si		No	¿Cual ?	
	Dosis:		Tiempo:			
Agregar filas si es más de uno.						
Evaluación antropométrica						
PA:		kg	Estatura		cm	
IMC:		kg/m2				
PH		kg				
% grasa		Historia de obesidad*	Tiempo		años	
Grasa visceral		0-9	CC		cm	
Kg musculo		kg	NC		cm	
% agua		%				
% hueso		%	Periodos de dieta*	n	veces	
Evaluación bioquímica						
INDICADOR	VALOR	UNIDAD	REFERENCIA	UNIDAD		
Glucosa		mg/dL				
C-total		mg/dL				
HDL-C		mg/dL				
LDL calculado		mg/dL				
Triglicéridos		mg/dL				
Índice TyG		%				

Anexo 3. Modificación del Cuestionario de Hábitos Alimentarios

Instrucciones: responda honestamente las siguientes preguntas.

SUEÑO

1. ¿Cuántas horas descansa (sueño profundo)?

Menos de 8 horas

Al menos 8 horas

2. ¿Padece de insomnio o dificultades para conciliar el sueño?

Si

No

CONSUMO DE SUSTANCIAS TÓXICAS

3. ¿Consume alcohol?

Si

No

4. ¿Con qué frecuencia consume alcohol?

Al menos una vez por semana

Al menos una vez al mes

Rara vez/ nunca

5. ¿Qué cantidad de alcohol suele consumir?

Al menos 1 o 2 copas

Usualmente más de 2 copas

No aplica

6. ¿Fuma?

Si

No

7. ¿Con qué frecuencia fuma?

Al menos una vez por semana

Al menos una vez al mes

Rara vez/ nunca

8. ¿Cuántos cigarrillos suele fumar?

Al menos un cigarrillo al día

Al menos un cigarrillo a la semana

Rara vez/ nunca

ACTIVIDAD FÍSICA

9. ¿Realiza algún tipo de ejercicio o deporte?

Si

No

10. ¿Qué tipo de ejercicio realiza?

Cardiovascular

De fuerza

Mixto

No aplica

11. ¿Durante cuánto tiempo se ejercita?

150 min a la semana o más

Menos de 150 min a la semana

ALIMENTACIÓN

12. ¿Tiene horarios de comida y los respeta?

Si

No

13. ¿Acostumbra comer mientras ve o utiliza aparatos electrónicos?

Si

No

14. ¿Con qué frecuencia consume vegetales?

Diariamente

Frecuentemente (al menos 3 veces por semana)

Algunas ocasiones (al menos 1 vez al mes)

Rara vez o nunca

15. ¿Con qué frecuencia consume frutas?

Diariamente

Frecuentemente (al menos 3 veces por semana)

Algunas ocasiones (al menos 1 vez al mes)

Rara vez o nunca

16. ¿Con qué frecuencia consume cereales de grano entero (pan, pasta, tortilla u otros derivados de trigo y de maíz; arroz, avena)?

Diariamente

Frecuentemente (al menos 3 veces por semana)

Algunas ocasiones (al menos 1 vez al mes)

Rara vez o nunca

17. ¿Con qué frecuencia consume alguna fuente de proteína (ya sea productos de origen animal y/o leguminosas, productos lácteos)?

Diariamente

Frecuentemente (al menos 3 veces por semana)

Algunas ocasiones (al menos 1 vez al mes)

Rara vez o nunca

18. ¿Con qué frecuencia consume productos de supermercado compuestos por diversos ingredientes (bebidas de sabor, galletas, botanas, frituras, barritas, productos de panadería, cereales de desayuno, dulces, helado, yogurt con sabor)?

Diariamente

Frecuentemente (al menos 3 veces por semana)

Algunas ocasiones (al menos 1 vez al mes)

Rara vez o nunca

19. ¿Con qué frecuencia **en el día** consume productos de supermercado compuestos por diversos ingredientes (bebidas de sabor, galletas, botanas, frituras, barritas, productos de panadería, cereales de desayuno, dulces, helado, yogurt con sabor)?

Al menos una vez al día

2 o más veces al día

No aplica

20. ¿Con qué frecuencia consume comida no hecha en casa (es decir, proveniente de alguna tienda o restaurante)?

Diariamente

Frecuentemente (al menos 3 veces por semana)

Algunas ocasiones (al menos 1 vez al mes)

Rara vez o nunca

21. ¿Con qué frecuencia **en el día** consume comida no hecha en casa (es decir, proveniente de algún negocio o restaurante)?

Al menos una vez al día

2 o más veces al día

No aplica

22. Señale si considera que consume alguno(s) de los siguientes alimentos en exceso:

Alimentos fritos y/o cremosos

Alimentos salados

Alimentos o bebidas dulces

23. ¿Acostumbra desayunar?

Si

No

24. ¿Agrega sal adicional a sus alimentos?

Si

No

25. ¿Come hasta sentirse lleno o satisfecho?

Si

No

26. ¿Tiende a comer más cuando se siente triste o enojado?

Diariamente

Frecuentemente (al menos 3 veces por semana)

Algunas ocasiones (al menos 1 vez al mes)

Rara vez o nunca

27. ¿Se encuentra usted en un peso saludable?

Si

No

No lo sé

Anexo 4. Carta de aceptación del protocolo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA
Comité de Bioética**

Tijuana, Baja California a 06 de Febrero del 2020

**DRA. JULIETA YADIRA ISLAS LIMÓN
DIRECTORA FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA
PRESENTE.**

Por medio del presente y aprovechando para extenderle un cordial saludo se le notifica que, después de revisar la solicitud de aprobación del protocolo de investigación titulado:

"Estimación del valor predictivo de la circunferencia de cuello para el diagnóstico de obesidad y riesgo cardiometabólico en estudiantes de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana."

Investigador Principal: Dr. Oscar Omar Ramos López
Investigadores Asociados: M.C.S. Dayanara Navarro Rios

En comisión específica integrada por su servidor, el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina y Psicología, ha decidido emitir el dictamen de:

APROBADO

Los fundamentos para dicha decisión se basan en que se trata de un estudio clasificado como tipo 2 "con riesgo mínimo" de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, al tratarse de una investigación que involucra la toma de muestras biológicas por venopunción, se ha protegido la confidencialidad de los participantes y se cuenta con un consentimiento informado.

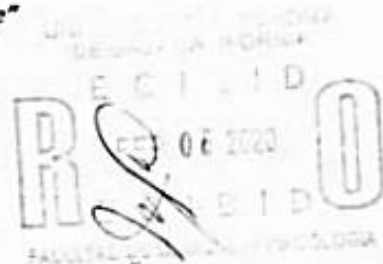
La presente aprobación es para su aplicación en un periodo no mayor a **DOS AÑOS** a partir de la fecha del dictamen; cualquier cambio al proyecto que implique algún riesgo para los participantes, requiere de notificación a este Comité en un periodo no mayor a 15 días para mantener la vigencia del mismo.

Atentamente

"Por la Realización Plena del Hombre"


**Dr. Rufino Menchaca Díaz.
Comité de Bioética FMyP**

C.c.p. Archivo Comité de Bioética/D244



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

Tijuana, B.C., a 29 de septiembre del 2021
Oficio, No. 827/2021-2

IP. DR. OSCAR OMAR RAMOS LOPEZ
PRESENTE.-

Por medio de este conducto, me permito informarle que se sometió a revisión a la Comisión de Bioética de esta Facultad, la solicitud de cambios al protocolo del proyecto de investigación titulado: **"ESTIMACIÓN DE VALOR PREDICTIVO DE LA CIRCUNFERENCIA DE CUELLO PARA EL DIAGNÓSTICO DE OBESIDAD Y RIESGO CARDIOMETABÓLICO EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, CAMPUS TIJUANA"**, el cual tuvo como resultado el siguiente dictamen: **ACEPTACIÓN DE CAMBIOS AL PROTOCOLO.**

Sin más por el momento, me despido de usted enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"



DRA. JULIETA YADIRA ISLAS LIMÓN
DIRECTORA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE MEDICINA
Y PSICOLOGÍA
CAMPUS TIJUANA