

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA BOLIVIANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



MODALIDAD DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO

VALIDEZ DIAGNÓSTICA DE LA CIRCUNFERENCIA CERVICAL COMO VARIABLE ANTROPOMÉTRICA FIABLE Y ASOCIATIVA MEDIANTE LA PROPOSICIÓN DE PUNTOS DE CORTE SENSIBLES Y ESPECÍFICOS EN LA MALNUTRICIÓN POR EXCESO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES ENTRE 8 Y 17 AÑOS EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA.

PROFESIONAL DE GUÍA:

DR. NELSON ARIEL LOAYZA ESPINOZA

POSTULANTE:

CARLOS DAVID COLQUEHUANCA VARGAS

PREVIA OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIATURA
EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

SANTA CRUZ DE LA SIERRA – BOLIVIA

GESTIÓN 2024

CARLOS DAVID COLQUEHUANCA VARGAS



TRABAJO FINAL DE GRADO

MODALIDAD DE TESIS

VALIDEZ DIAGNÓSTICA DE LA CIRCUNFERENCIA CERVICAL COMO VARIABLE ANTROPOMÉTRICA FIABLE Y ASOCIATIVA MEDIANTE LA PROPOSICIÓN DE PUNTOS DE CORTE SENSIBLES Y ESPECÍFICOS EN LA MALNUTRICIÓN POR EXCESO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES ENTRE 8 Y 17 AÑOS EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA.

PROFESIONAL GUÍA

DR. NELSON ARIEL LOAYZA ESPINOZA

PREVIA OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIATURA
EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

SANTA CRUZ DE LA SIERRA – BOLIVIA

GESTIÓN 2024

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, por siempre bendecirme, protegerme y consolarme de la mano de su Santísima Madre.

A mis padres, por amarme incondicionalmente y ser ejemplo de vida y la brújula que guían mis decisiones. Por enseñarme que, si puedo ayudar al prójimo, tengo la obligación moral de hacerlo.

A la Universidad Evangélica Boliviana, por permitirme desarrollarme tanto en el ámbito académica, laboral, personal y espiritual.

Al departamento de Servicios Académicos y jefatura de Nutrición y Dietética, en particular, a la Lic. Arminda Quispe, Lic. Miriam Maturano y Msc. Miriam Milluni, por darme la oportunidad de desempeñar como becario en sus respectivas áreas de trabajo.

A todas las personas que me impulsaron a terminar esta etapa de mi vida: Dr. Nelson, Lic. Ivan, Msc. Miriam Milluni, Lic. Miriam Maturano, Lic. Daniela.

A mis amigos de Registros, Jefatura, plantel docente, personal administrativo y estudiantado de la UEB, porque, de alguna u otra manera, han dejado mella en mí a través de muchos recuerdos gratos y memorables.

DEDICATORIA

A Dios, que, a pesar de la naturaleza poco extraordinaria de este trabajo, es justísimo merecedor de toda ofrenda mientras sea presentada de corazón.

A mi madre, Paulina: la mujer más desprendida y llena de amor de este planeta. Estoy seguro de que todas las bendiciones celestiales, que fueron muchísimas, tienen su origen a su persistente oración a Dios por mi alma.

A Katherin G. Ávila Tapia, por sacar mi lado más servicial y, por ende, mi mejor versión. Su invaluable amistad es de las pocas cosas que recordaré con cuantioso cariño hasta el final de mis días.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO 1. MARCO PRELIMINAR.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1 Situación Problemática	5
1.2.2 Formulación del Problema	5
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.3.1 Justificación científica	6
1.3.2 Justificación socio/económica.....	6
1.3.3 Justificación personal	7
1.4 DELIMITACIÓN DEL CAMPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.4.1 Delimitación espacial o geográfica.....	8
1.4.2 Delimitación temporal	8
1.4.3 Delimitación sustantiva	8
1.5 OBJETIVOS	9
1.5.1 Objetivo general	9
1.5.2 Objetivos específicos.....	9
CAPITULO 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 MARCO CONCEPTUAL	10
2.1.1 Estado nutricional.....	10
2.1.2 Sobrepeso	10
2.1.3 Obesidad	10
2.1.4 Malnutrición por exceso.....	10
2.1.5 Enfermedades no transmisibles.....	10
2.1.6 Insulinorresistencia	10
2.1.7 Hipertensión arterial.....	10
2.1.8 Valoración antropométrica	11
2.1.9 Indicadores antropométricos.....	11
2.1.10 IMC:.....	11
2.1.11 Desviaciones estándar	11

2.1.12 Percentiles.....	11
2.1.13 Circunferencia de la cintura	11
2.1.14 Circunferencia de la muñeca	12
2.1.15 Índice Cintura-Cadera (ICC)	12
2.1.16 Circunferencia cervical	12
2.1.17 Pliegues cutáneos	12
2.1.18 Cinta antropométrica	12
2.1.19 Curvas ROC	12
2.2 MARCO TEÓRICO	13
2.2.1 Obesidad	13
2.2.2 IMC.....	20
2.2.3 Malnutrición por exceso.....	23
2.2.4 Enfermedades no transmisibles.....	24
2.2.5 Hipertensión arterial (HTA)	25
2.2.6 Valoración antropométrica	26
2.2.7 Indicadores antropométricos.....	27
2.2.8 Limitaciones del IMC:	27
2.2.9 Circunferencia de la cintura (CC).....	28
2.2.10 Índice cintura-cadera (ICC).....	29
2.2.11 Circunferencia de la muñeca	29
2.2.12 Pliegues cutáneos	30
2.2.13 Circunferencia cervical (Ccu).....	31
2.2.14 Curvas ROC	32
2.3 MARCO LEGAL.....	34
2.3.1 Constitución política del Estado Plurinacional (2009).....	34
2.3.2 Ley 775: Ley de Promoción de Alimentación Saludable (2015)	34
2.3.3 Plan estratégico institucional (2016 – 2020)	34
2.3.4 Programa Multisectorial Desnutrición Cero (2008).....	34
2.3.5 Política de Alimentación y Nutrición (2014).....	35
2.4 MARCO REFERENCIAL	36

2.4.1 Validez de la circunferencia del cuello para el diagnóstico de obesidad en escolares que viven en altura.....	36
2.4.2 Neck circumference cut-of points for detecting overweight and obesity among school children in Northern Cyprus.....	37
2.4.3 Accuracy of neck circumference for diagnosing overweight in six- and seven-year-old children	38
2.4.4 Percentile Reference Values for the Neck Circumference of Mexican Children	38
2.4.5 Circunferencia de cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en escolares de la unidad educativa “Primero de Mayo”, Puyo-Ecuador.....	39
CAPITULO 3. MARCO METODOLÓGICO	41
3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO.....	41
3.2 DISEÑO METODOLÓGICO	41
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	41
3.4 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	42
3.4.1 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	43
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA	44
3.5.1 Población.....	44
3.5.2 Muestra	45
3.5.3 Muestreo	45
3.6 FUENTE BÁSICA DE INFORMACIÓN	45
3.6.1 Fuentes primarias	45
3.6.2 Fuente secundaria	45
3.7 PLAN PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL ESTUDIO.....	46
3.8 ASPECTOS ÉTICOS.....	47
CAPITULO 4. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	49
4.1 HIPÓTESIS	49
4.1.1 Hipótesis nula (<i>H₀</i>).....	49
4.1.2 Hipótesis alternativa (<i>H_i</i>)	49
4.2 VARIABLES.....	49

4.2.1 Variables Independientes	49
4.2.2 Variables dependientes	49
4.2.3 Variables intervinientes.....	49
4.2.4 Operacionalización de variables	50
CAPITULO 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	53
5.1 Presentación de los resultados	53
5.2 Resumen de los resultados principales obtenidos del estudio.	88
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
6.1 CONCLUSIONES	93
6.2 RECOMENDACIONES.....	95
CAPITULO VII. BIBLIOGRAFÍA	97
CAPITULO VIII. ANEXOS	102
7.1 ANEXO 1: FORMULARIO DE LAS MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS .	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Métodos de estimación de grasa corporal	18
Tabla 2: Clasificación del IMC	20
Tabla 3: Puntos de corte en niños(as) para IMC-edad	21
Tabla 4: Valores normales de presión arterial	25
Tabla 5: Valores de referencia del CC	28
Tabla 6: Valores de referencia del ICC	29
Tabla 7: Diseño metodológico de la investigación	41
Tabla 8: Métodos de investigación	41
Tabla 9: Técnicas de investigación	42
Tabla 10: Materiales utilizados en la investigación	43
Tabla 11: Criterios de inclusión y exclusión	45
Tabla 12: Análisis de los datos de la investigación	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Estudiantes según género	53
Cuadro 2: Estudiantes según edad – General.....	54
Cuadro 3: Estudiantes según edad – Mujeres.....	55
Cuadro 4: Estudiantes según edad - Hombres.....	56
Cuadro 5: Estudiantes según Talla – General	57
Cuadro 6: Estudiantes según Talla - Mujeres.....	59
Cuadro 7: Estudiantes según Talla – Hombres.	61
Cuadro 8: Distribución según IMC.....	63
Cuadro 9: IMC según género	64
Cuadro 10: Distribución IMC según Rango-Edad.....	65
Cuadro 11: Distribución IMC según Rango-Talla	66
Cuadro 12: Distribución por malnutrición por exceso	67
Cuadro 13: Distribución por malnutrición por exceso	68
Cuadro 14: Malnutrición por exceso según Talla - General.....	69
Cuadro 15: Malnutrición por exceso según Talla - Femenino.....	70
Cuadro 16: Malnutrición por exceso según Talla – Masculino.....	72
Cuadro 17: Malnutrición por exceso según edad – General	73
Cuadro 18: Malnutrición por exceso según edad – Femenino.....	74
Cuadro 19: Malnutrición por exceso según edad – Masculino.....	75
Cuadro 20: Media de Circ. Cervical según Talla	76
Cuadro 21: Media de Circ. Cervical según Edad.....	78
Cuadro 22: Media de Circ Cerv según Talla y en ausencia de malnutrición	79
Cuadro 23: Media de Circ.Cerv según Edad y en ausencia de malnutrición	81
Cuadro 24: Correlación IMC vs Ccu	82
Cuadro 25: Correlación Cci vs IMC	84
Cuadro 26: Correlación Ccu vs Cci	86
Cuadro 27: Comparativa de las correlaciones entre el Ccu, Cci, IMC	89

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Estudiantes según género	53
Gráfico 2: Estudiantes según edad – General	54
Gráfico 3: Estudiantes según edad - Mujeres.....	55
Gráfico 4: Estudiantes según edad – Hombres	56
Gráfico 5: Estudiantes según Talla - General	57
Gráfico 6: Estudiantes según Talla - Mujeres	59
Gráfico 7: Estudiantes según Talla - Hombres	61
Gráfico 8: Distribución según IMC	63
Gráfico 9: IMC según género	64
Gráfico 10: Distribución por malnutrición por exceso.....	67
Gráfico 11: Distribución por malnutrición por exceso.....	68
Gráfico 12: Malnutrición por exceso según Talla - General	69
Gráfico 13: Malnutrición por exceso según Talla - Femenino	70
Gráfico 14: Malnutrición por exceso según Talla – Masculino	72
Gráfico 15: Malnutrición por exceso según edad – General	73
Gráfico 16: Malnutrición por exceso según edad – Femenino	74
Gráfico 17: Malnutrición por exceso según edad – Masculino	75
Gráfico 18: Media de Circ. Cervical según Talla.....	76
Gráfico 19: Media de Circ. Cervical según Edad	78
Gráfico 20 Media de Circ Cerv según Talla y en ausencia de malnutrición	79
Gráfico 21: Media de Circ.Cerv según Edad y en ausencia de malnutrición.....	81
Gráfico 22: Gráfica de dispersión IMC vs Ccu (Femenino)	82
Gráfico 23:Gráfica de dispersión - IMC vs Ccu (Masculino)	82
Gráfico 24: Gráfica de dispersión IMC vs Cci (Femenino)	84
Gráfico 25: Gráfica de dispersión - IMC vs Cci (Masculino).....	84
Gráfico 26: Gráfica de dispersión Ccu vs Cci (Femenino)	86
Gráfico 27:Gráfica de dispersión: Ccu vs Cci (Masculino)	86

ABSTRACT

Universidad : Universidad Evangélica Boliviana.

Nombre : Carlos David Colquehuanca Vargas

Carrera : Nutrición y Dietética.

Modalidad : Tesis de grado

Tutor: Dr. Nelson Ariel Loayza Espinoza

Título : VALIDEZ DIAGNÓSTICA DE LA CIRCUNFERENCIA CERVICAL COMO VARIABLE ANTROPOMÉTRICA FIABLE Y ASOCIATIVA MEDIANTE LA PROPOSICIÓN DE PUNTOS DE CORTE SENSIBLES Y ESPECÍFICOS EN LA MALNUTRICIÓN POR EXCESO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES ENTRE 8 Y 17 AÑOS EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA.

Para el diagnóstico de la obesidad, uno de los indicadores tradicionales y más útiles es el Índice de masa corporal (IMC), recomendado por varios comités tanto para los adultos como para niños y adolescentes. Sin embargo, esta tiene sus limitaciones y puede clasificar de forma errónea debido a la presencia de factores como: desarrollo muscular, tamaño del cráneo, un torso prominente, entre otros. De tal forma, que se convierte en no-viable a la hora de determinar volumen de la masa grasa

En este entendido, el objetivo del presente trabajo yace en la exploración de la validez diagnóstica de la circunferencia cervical como variable antropométrica asociativa de diagnóstico de la malnutrición por exceso (sobrepeso, obesidad, obesidad severa).

El enfoque del presente estudio es de tipo cuantitativo, descriptivo – explicativo, de campo, de carácter prospectivo y transversal entre los meses de septiembre y noviembre de 2023. El levantamiento de datos involucró la medición de 1365 estudiantes de los diferentes colegios del municipio de Santa Cruz de la Sierra, los sujetos de la muestra rondan entre los 8 a 17 años y un rango de talla que oscila entre 120 a 180 centímetros.

La distribución de la prevalencia de la malnutrición por exceso, el cual es una variable combinatoria de sobrepeso, obesidad y obesidad severa según género muestra que el grupo más afectado son los estudiantes varones, que tienen una tasa de malnutrición del 46,5%, frente al 41,1% de prevalencia en las estudiantes mujeres. Asimismo, Se pusieron bajo la lupa a tres variables: circunferencia cervical (Ccu), circunferencia de la cintura (Cci) o abdominal, y el IMC. La correlación entre el Ccu ($r = 0,627$ para niñas, y $r=0,631$ para niños) y el IMC es ligeramente menor a la correlación del Cci con el IMC ($r=0,778$ para niñas y $r=0,787$ para niños). Esto se puede interpretar que hay una mejor sinergia entre el Cci y el IMC, sin embargo, también hay que destacar la correlación entre el Ccu y el Cci, el cual también tiene una alta fuerza correlativa-asociativa ($r=0,747$ para niñas y $r=0,764$ para niños).

Una vez, establecida la validez diagnóstica moderada, se procedió a realizar los correspondientes cálculos de sensibilidad y especificidad con el propósito de establecer propuestas de puntos de corte de normalidad para cada rango-edad y rango-talla obtenidos a través del método estadístico de Curvas ROC y razones de verosimilitud positiva y negativa.

SANTA CRUZ – BOLIVIA

2024

CAPITULO 1. MARCO PRELIMINAR

1.1 INTRODUCCIÓN

En la valoración nutricional, la parte antropométrica es uno de los cuatro pilares que nos ayudan a identificar el estado nutricional de cualquier individuo.(1) Es gracias a este proceso donde se puede identificar de forma práctica uno de los mayores retos que la sociedad actual enfrenta en términos de salud: la obesidad.(2)

Más allá de que esta enfermedad es un factor de riesgo crucial desencadenante de las NCD's (*non-communicable disease*), las cuales constituyen la principal causa de muerte en el mundo (3), este fenómeno global ha cruzado indiscriminadamente todas las fronteras demográficas y etáreas llegando a posicionarse en un problema de alta prioridad.(4) Sus estadísticas así lo confirman: para el año 2035, la predicción dicta que más de 4.000 millones de personas presentarán malnutrición por exceso (sobrepeso u obesidad), esto representaría nada más ni nada menos que un poco más de la mitad de la población.(4). Es por eso, que la OMS ha puesto en marcha un plan – compuesto por 7 puntos – con el cual se pretende contrarrestar estas tendencias negativas poniendo especial atención a la prevención desde edades tempranas(4).

En este sentido, es necesario contar con herramientas de alta precisión para el pronto diagnóstico del sobrepeso y la obesidad. Por muchos años, se ha utilizado las métricas tradicionales del IMC (Índice de masa corporal) y el ICC (Índice de cintura-cadera) como principales instrumentos de medición(5). Sin embargo, la interpretación obtenida arroja una descripción todavía incompleta en términos de distribución del tejido adiposo y la identificación de posibles comorbilidades; razón por la cual, desde el año 2010, se ha propuesto en varios países la adición de la circunferencia cervical como variable de diagnóstico del sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico.(6) Las ventajas de esta nueva incorporación presupondrían aspectos como: ahorro del tiempo, inalterable ante cambios externos, practicidad de medición – no requeriría de quitarse la ropa, entre otros, lo que hace bastante recomendable su uso en pacientes pediátricos.(7)

Lamentablemente, de esta variable, aún no se reportan puntos de cortes en estandarizados a nivel internacional para infantes. Para más inri, en Bolivia se desconoce siquiera la existencia de esta variable y su correspondiente alcance en la optimización del análisis nutricional. En vista de esta situación, en este estudio propondrán puntos de corte sensibles y específicos para sobrepeso y obesidad.

En cuestión de nivel y diseño, el presente trabajo se clasifica como: predictivo y de campo, de carácter transversal y retrospectivo. Se tomaron datos de más de mil trescientos colegiales, los cuales fueron filtrados de otro estudio llevado por la alcaldía concerniente a la ACE (Alimentación Complementaria escolar). En este documento, se mostrará la correlación de las variables del IMC e ICT (Índice de cintura cadera) con el CC (circunferencia cervical) y el PC (perímetro de cintura) así como también la obtención de los niveles de sensibilidad y especificidad de los puntos de cortes previamente establecidos.

En conclusión, el empleo de la circunferencia cervical no viene a reemplazar al IMC sino más bien a robustecer el diagnóstico y, por consiguiente, mejorar el plan de acción requerido. Sería un gran avance que se pueda instaurar de manera formal su aplicación en el mundo, pero el sólo hecho de dar a conocer e incentivar al personal de salud en Bolivia a empezar a utilizar esta variable representaría, de por sí, un logro notable en el área de la nutrición clínica y salud pública.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, la variable antropométrica de la circunferencia cervical no se utiliza en la práctica clínica ni salud pública, como parte de la valoración nutricional del sobrepeso y la obesidad en la población infantil y adolescente en el territorio nacional. Este desconocimiento de su intensidad diagnóstica (sensibilidad, especificidad), puede deberse principalmente, al desconocimiento generalizado de la existencia de la variable como tal, la cual es producto de una marcada desactualización sobre nuevos métodos alternativos de diagnóstico para una completa valoración del estado nutricional.

Otro motivo importante puede ser la falta de puntos de corte estandarizados y aprobados por la Organización Mundial de la Salud, y que, a pesar de existir algunos estudios que han intentado obtener unos valores aceptables en sus respectivos países, todavía no se ha llegado a un consenso general para uso oficial.

Lamentablemente, a nivel nacional, se ha publicado pocos estudios afines; el que más destaca a nivel pediátrico busca explorar la validez diagnóstica de la circunferencia cervical realizada en la ciudad de El Alto, LaPaz, para niñas y niños de diez, once y doce años.(8)

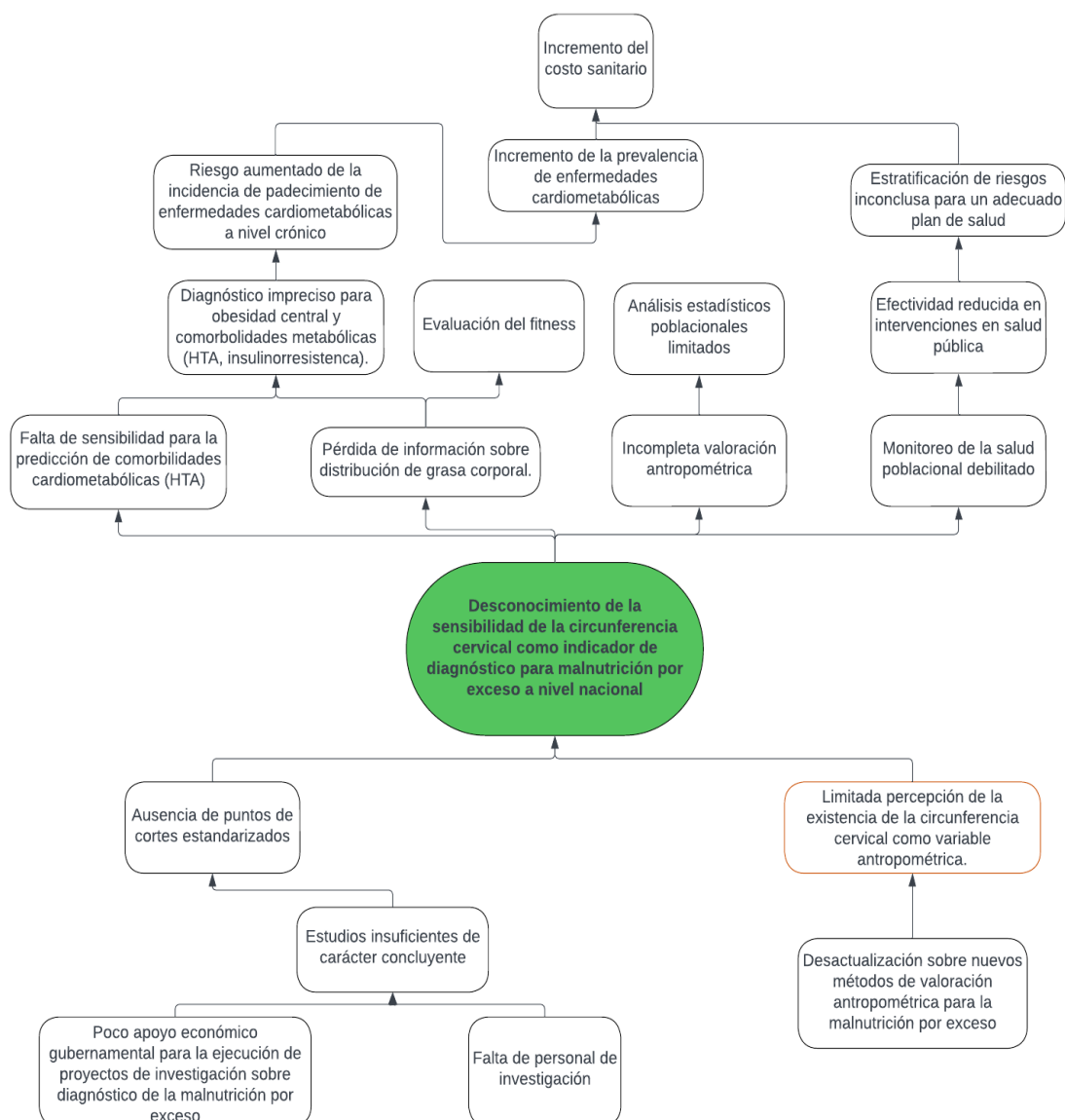
Ahora bien, las implicaciones del desuso de esta variable afectan tanto al campo clínico como el sector público. De lo último, se puede mencionar una incompleta valoración antropométrica, lo que quita robustez a los estudios estadísticos concernientes a la obesidad y comorbilidades afines. Otra consecuencia, podría encontrarse en el debilitamiento de la vigilancia de la salud de las comunidades, ya que no se podría observar el panorama completo a la hora de analizar los patrones y tendencias de la prevalencia de la malnutrición por exceso. Por último, se tiene una incompleta estratificación de riesgo de las patologías más prevalentes, lo que afectaría las intervenciones en el área de la salud junto con un costo sanitario elevado y mal direccionado.

En el área clínica, se puede correr el riesgo de un diagnóstico impreciso de la obesidad central y comorbilidades cardio metabólicas, como ser: la

insulinorresistencia o la hipertensión arterial. Esto, a su vez, aumenta el riesgo de la incidencia de padecimientos de estas patologías silenciosas (no comunicables) a nivel crónico. Además, el desuso de la circunferencia cervical no nos dejaría identificar la distribución de la grasa corporal.(9)

En fin, las complicaciones de relegar la circunferencia cervical, una variable de fácil medición, pueden afectar de manera significativa el panorama de diagnóstico de una de las patologías más endémicas del mundo como lo es la obesidad.(9)

1.2.1 Situación Problemática



1.2.2 Formulación del Problema

¿Tiene la circunferencia cervical, la validez suficiente para diagnosticar sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes?

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Justificación científica

Para el diagnóstico de la obesidad, uno de los indicadores tradicionales y más útiles es el Índice de masa corporal (IMC), recomendado por varios comités tanto para los adultos como para niños y adolescentes. Sin embargo, esta tiene sus limitaciones y puede clasificar de forma errónea debido a la presencia de factores como: desarrollo muscular, tamaño del cráneo, un torso prominente, entre otros. De tal forma, que se convierte en no-viable a la hora de determinar volumen de la masa grasa (aunque, se ha visto una alta correlación con la adiposidad)(10)

Otra variable involucrada en la evaluación antropométrica es la circunferencia de la cintura, no obstante, esta también presenta sus limitaciones por la variabilidad de sus mediciones(8) y porque le cuesta diferenciar obesidad central y del tejido subcutáneo, además de que la técnica utilizada debe ser estandarizada en una sola aceptada.(11)

Es por eso que, esta nueva variable – la cual empezó a explorarse con profundidad desde el año 2010 – se presenta como una alternativa que, de adicionarse de manera oficial por la OMS, representaría un avance en la evaluación antropométrica, debido a la facilidad y carácter no invasivo de la medición, además que no presentan los inconvenientes en caso de ascitis.(12). Sus implicaciones involucran la alta correlación con el riesgo cardiovascular y la resistencia a la insulina

1.3.2 Justificación socio/económica

Este trabajo pretende mostrar valores contundentes con alta intensidad diagnóstica a la sociedad. De tal forma que se pueda aplicar su incorporación a las variables de medición antropométrica por parte de las autoridades en sus futuros estudios estadísticos y así fortalecer sus base de datos y mejorar su monitoreo sobre la incidencia y prevalencia de la obesidad y posibles riesgos cardio metabólicos en la población infantil y adolescente.

Una vez validada por las autoridades, se espera que una mejora en la eficacia de planes de acción para el destino de fondos al sector público y cuidados de la salud en general (prevención, promoción y tratamiento), disminuyendo así, el costo sanitario.

1.3.3 Justificación personal

En la carrera de Nutrición y Dietética, la UEB ha tenido la oportunidad de colaborar con la alcaldía – y con la FAO – en la recolección de datos antropométricos y CAPs (Conocimientos, Actitudes y Prácticas Alimentarias) para el diagnóstico del estado nutricional de los colegiales. El volumen de los datos obtenidos dio pie a ideas de investigación como la distribución de grasa corporal, determinación de patrones de hábitos alimentarios, o la relevancia de la circunferencia cervical. Esto último apareció como una idea bastante interesante debido a las razones expuestas en puntos anteriores y que, gracias a Dios, se realizó tal medición en el levantamiento de datos.

1.4 DELIMITACIÓN DEL CAMPO DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Delimitación espacial o geográfica

El estudio realizado se delimita espacialmente en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, tomando en consideración demográfica a las Unidades Educativas públicas en los diferentes distritos y redes comprendidos por el Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra:

- SAN ANTONIO B
- LA COLINA I
- ISMAEL MONTES
- MOD. 24 DE SEPTIEMBRE
- PASTORCITOS DE FÁTIMA
- MAMERTO OYOLA
- ARTURO MEDEIROS
- MOD. GRAN GRIGOTÁ ZARAGOZA
- ANGELINA RIBERA II
- MOD JMV – NAPOLEÓN MONTERO
- EL DORADO NORTE
- SARA GUARDIA DE ARAÚZ
- MOD. 9 DE ABRIL.
- TUPAC KATARI
- EDUARDO VELASCO FRANCO
- SANTA ROSA DE LIMA

1.4.2 Delimitación temporal

El presente trabajo se realizó durante la gestión II-2023 entre los meses de septiembre y noviembre.

1.4.3 Delimitación sustantiva

El siguiente trabajo de investigación tiene implicaciones en el área clínica, al igual que en el área de la salud pública. Esto se debe a que, se basa en los conocimientos de evaluación del Estado Nutricional tomando como base el IMC para diagnóstico

del sobrepeso y la obesidad (malnutrición por exceso) y extrapolar sus resultados en una nueva variable que es la circunferencia cervical, la cual también tendría valor diagnóstico para sobrepeso y predictivo para comorbilidades metabólicas.

De esta forma, se pretende fortalecer y mejorar la vigilancia y monitoreo de la salud en las comunidades.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Explorar la validez de la circunferencia cervical como variable antropométrica asociativa de diagnóstico para la detección de sobrepeso y obesidad en la población infantil y adolescente mediante la propuesta de puntos de cortes de normalidad sensibles y específicos.

1.5.2 Objetivos específicos

- Recolección de datos antropométricos (peso, talla, circunferencia cervical y de cintura) de la población objetivo/en estudio.
- Establecer la relación entre el IMC y la circunferencia cervical como variables directamente proporcionales.
- Identificar puntos de cortes de normalidad para la detección de la sensibilidad, especificidad y veracidad de la malnutrición por exceso en niños y adolescentes.
- Elaboración de material didáctico que englobe los puntos de cortes obtenidos para su fácil enseñanza y uso.

CAPITULO 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Estado nutricional

Condición física y fisiológica de una persona en relación con la ingestión y utilización de nutrientes esenciales, como vitaminas, minerales y macronutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas).(1)

2.1.2 Sobre peso

Aumento continuo del peso corporal por encima de ciertos patrones considerados saludables, calculados a partir del Índice de Masa Corporal (IMC) que relaciona el peso y la estatura.(13)

2.1.3 Obesidad

Acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, definida por un IMC igual o superior a 30.(14)

2.1.4 Malnutrición por exceso.

Consumo excesivo de calorías y nutrientes, causando obesidad y enfermedades crónicas.(15)

2.1.5 Enfermedades no transmisibles

Enfermedades crónicas que no son causadas por infecciones agudas, como enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes.(16)

2.1.6 Insulinorresistencia

Alteración metabólica en la que las células del cuerpo no responden adecuadamente a la insulina, lo que puede llevar a niveles elevados de glucosa en sangre y eventualmente a diabetes tipo 2.(17)

2.1.7 Hipertensión arterial

Enfermedad crónica caracterizada por un aumento persistente de la presión arterial, con valores iguales o superiores a 140/90 mmHg.(18)

2.1.8 Valoración antropométrica

Método para evaluar la composición corporal mediante la medición de características físicas como el peso, la altura, los pliegues cutáneos y las circunferencias corporales.(1)

2.1.9 Indicadores antropométricos

Herramientas utilizadas para evaluar el estado de salud y la condición física de una persona a través de mediciones como la talla, el peso y las circunferencias corporales.(1)

- P/T: Relación entre el peso y la talla de un individuo, utilizada para evaluar la constitución corporal y detectar desnutrición o sobrepeso.(1)
- T/E: Indicador que compara la talla de un niño con la de otros niños de la misma edad, útil para evaluar el crecimiento y detectar retrasos en el desarrollo.(1)
- P/E: Relación entre el peso de un niño y su edad, utilizada para evaluar el estado nutricional y detectar desnutrición o sobrepeso.(1)

2.1.10 IMC:

Medida que relaciona el peso y la altura de una persona para estimar la cantidad de grasa corporal.(19)

2.1.11 Desviaciones estándar

Medida de dispersión que indica cuánto se alejan los valores de un conjunto de datos respecto a la media.(20)

2.1.12 Percentiles

Valores que dividen un conjunto de datos en cien partes iguales, indicando la posición relativa de un valor dentro de un conjunto de datos.(21)

2.1.13 Circunferencia de la cintura

Medida del perímetro de la región abdominal, tomada a la altura del ombligo. Es un indicador importante de la grasa visceral y se asocia con riesgos para la salud como enfermedades cardiovasculares y metabólicas.(22)

2.1.14 Circunferencia de la muñeca

Medida del perímetro de la muñeca, utilizada para determinar el tamaño de la estructura corporal en relación con la estatura. Ayuda a clasificar a las personas en categorías de huesos pequeños, medianos.(23)

2.1.15 Índice Cintura-Cadera (ICC)

Medida antropométrica que se obtiene dividiendo la circunferencia de la cintura por la circunferencia de la cadera. Se utiliza para evaluar la distribución de la grasa corporal y el riesgo de enfermedades cardiovasculares.(24)

2.1.16 Circunferencia cervical

Medida del perímetro del cuello, generalmente tomada justo debajo de la laringe. Se utiliza como indicador de obesidad y riesgo cardiovascular, ya que una mayor circunferencia cervical puede estar asociada con un mayor riesgo de enfermedades metabólicas.(25)

2.1.17 Pliegues cutáneos

Medición del grosor de los pliegues de la piel y el tejido adiposo subyacente en varios puntos del cuerpo, utilizando un plicómetro. Esta técnica permite estimar la cantidad de grasa subcutánea y evaluar la composición corporal.(26)

2.1.18 Cinta antropométrica

Herramienta flexible y no elástica utilizada para medir diversas circunferencias corporales, como la cintura, la cadera y el cuello. Es esencial para realizar mediciones precisas en la evaluación antropométrica.(27)

2.1.19 Curvas ROC

Representación gráfica utilizada para evaluar la capacidad diagnóstica de una prueba que produce resultados continuos. La curva muestra la sensibilidad para diferentes puntos de corte, permitiendo determinar el umbral óptimo que maximiza la sensibilidad y especificidad.(28)

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Obesidad

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad se define como “una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” (14). Esta patología también se la conoce como “malnutrición por exceso”, ya que tiene que ver con el desequilibrio de la ingesta calórica del individuo (superávit calórico) (19)

2.2.1.1 Situación actual de la obesidad

La prevalencia a nivel mundial, según reportes de la OMS 2023, reporta que para 2035, se totalizará cerca de 2 billones de personas con obesidad (IMC mayor a 30), lo que representaría un 24% de la población. Así mismo en Bolivia, la obesidad en adultos aumenta a un ritmo de 2,9% anual, y la infantil incrementa a una tasa del 4,6%, alcanzando unas predicciones del 25% de la población en niños/as.(4)

La UNICEF ratifica esta tendencia gracias a un estudio realizado el 2020 a más de 5.000 escolares entre 5 y 18 años, en el que se observa un 35,6% de malnutrición por exceso, de los cuales se subclasifican en sobrepeso (21,9%), obesidad (11,1%) y obesidad severa (2,2%).(29)

2.2.1.2 Causas de la obesidad infantil

Las causas de la obesidad infantil se clasifican en: endógenos y exógenos. Siendo el primer grupo el de menor proporción ya que se relacionan más con endocrinopatías y otros síndromes de tipo genético. Por otro lado, la obesidad de origen exógeno se refiere a: hábitos dietarios no saludables, falta de actividad física, mayor tiempo frente a las pantallas (celular, computadora y televisión) y menor tiempo de sueño.(30)

- **Factores Genéticos**

La genética juega un papel significativo en la predisposición al sobrepeso y la obesidad. Varios estudios han identificado genes asociados con la regulación del apetito, el metabolismo energético y la distribución de la grasa corporal. En

particular, el gen FTO (Fat Mass and Obesity Associated Gene) ha sido vinculado con una mayor susceptibilidad al aumento de peso. Las personas con ciertas variantes de este gen tienden a experimentar un mayor apetito y preferencia por alimentos calóricos. Además, los factores epigenéticos, que afectan la expresión de genes sin alterar la secuencia del ADN, también pueden influir en la predisposición al sobrepeso. Factores como la nutrición prenatal y la exposición a determinados entornos durante el desarrollo temprano pueden modificar la expresión génica, incrementando el riesgo de desarrollar sobrepeso más adelante en la vida.(31)

- **Factores Metabólicos**

El metabolismo desempeña un rol clave en la forma en que el cuerpo utiliza y almacena la energía. Un metabolismo lento se refiere a una tasa reducida de gasto energético en reposo, lo que significa que el cuerpo quema menos calorías durante las actividades diarias y el descanso. Las personas con un metabolismo lento tienen más probabilidades de ganar peso incluso si su ingesta calórica es moderada. Además, el síndrome metabólico, una combinación de condiciones como la resistencia a la insulina, la hipertensión y niveles anormales de lípidos en la sangre, puede llevar al sobrepeso y aumentar el riesgo de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares.(32)

- **Factores hormonales**

Los desequilibrios hormonales son otro factor crucial en el desarrollo del sobrepeso. El hipotiroidismo, una condición en la que la glándula tiroides no produce suficientes hormonas, ralentiza el metabolismo y puede provocar aumento de peso. Además, la leptina y la grelina, dos hormonas que regulan el apetito, también pueden influir en el peso corporal. La leptina, producida por las células grasas, ayuda a suprimir el apetito, mientras que la grelina, secretada por el estómago, estimula el hambre. En algunas personas con sobrepeso, puede haber una resistencia a la leptina, lo que dificulta la regulación adecuada del apetito. También se ha observado que los cambios hormonales en la menopausia y el síndrome de ovario poliquístico (SOP) pueden contribuir al aumento de peso, especialmente en mujeres.(33)

- **Vida sedentaria**

La inactividad física es una de las causas más importantes del sobrepeso en las sociedades modernas. La transición hacia un estilo de vida más sedentario, caracterizado por largas horas de trabajo en oficinas, el uso extendido de dispositivos electrónicos y la disminución de actividades físicas recreativas, ha contribuido significativamente al aumento de la obesidad a nivel mundial. La falta de ejercicio físico regular no solo reduce el gasto calórico diario, sino que también puede afectar el metabolismo, la composición corporal (menos músculo y más grasa) y el equilibrio hormonal. Además, el sedentarismo está asociado con un aumento en el riesgo de enfermedades crónicas como enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y ciertos tipos de cáncer.(34)

- **Dieta inadecuada**

Una dieta rica en calorías, grasas saturadas, azúcares refinados y carbohidratos procesados es una causa directa del aumento de peso. El consumo excesivo de comida rápida, bebidas azucaradas y alimentos ultraprocesados ha desplazado dietas más saludables, como la dieta mediterránea o dietas ricas en frutas, verduras y proteínas magras. Los alimentos con alto contenido de azúcar y grasa estimulan los centros de recompensa en el cerebro, lo que puede llevar a patrones de alimentación compulsiva. Además, una ingesta insuficiente de nutrientes esenciales, como fibra, vitaminas y minerales, puede alterar el metabolismo y fomentar la acumulación de grasa. El desequilibrio entre la ingesta energética y el 16 gasto energético es el principal factor que contribuye al sobrepeso.(35)

- **Factores psicológicos**

Los factores psicológicos desempeñan un papel clave en el sobrepeso. El estrés crónico, la depresión, la ansiedad y otros trastornos emocionales pueden llevar a patrones de alimentación desordenada, como el comer en respuesta a las emociones (conocido como “comer emocional”). El estrés, en particular, está relacionado con el aumento en la secreción de cortisol, una hormona que puede aumentar el apetito, especialmente por alimentos ricos en grasas y azúcares. Las

personas con estos trastornos emocionales pueden utilizar la comida como una forma de manejo del estrés o la ansiedad, lo que con el tiempo contribuye al aumento de peso. Además, los trastornos de la imagen corporal pueden llevar a episodios de atracones o a dietas extremas, que tienen efectos negativos en el control del peso a largo plazo.(36)

2.2.1.3 Consecuencias y complicaciones de la obesidad

En palabras simples, la principal consecuencia ocasionada por una obesidad subyacente son las denominadas “Enfermedades no transmisibles”, las cuales son:

- **Patologías cardiovasculares (cardiopatías y ACV's).**

El sobrepeso y la obesidad están directamente relacionado con un aumento significativo del riesgo de enfermedades cardiovasculares, las cuales son la principal causa de muerte a nivel mundial. Las personas con sobrepeso tienden a acumular más grasa visceral, la cual rodea los órganos internos y está asociada con una mayor producción de citocinas proinflamatorias, que pueden dañar los vasos sanguíneos. Este estado inflamatorio crónico favorece el desarrollo de aterosclerosis, una condición en la que las arterias se endurecen y estrechan debido a la acumulación de placas de grasa. Este proceso incrementa el riesgo de hipertensión (presión arterial elevada), que daña el corazón al obligarlo a trabajar más para bombear sangre. Con el tiempo, esto puede conducir a enfermedades coronarias, como el infarto de miocardio, y aumentar la probabilidad de accidentes cerebrovasculares (ACV). Además, el exceso de peso se asocia con dislipidemia, caracterizada por niveles anormales de 17 colesterol y triglicéridos, otro factor de riesgo importante para las enfermedades cardiovasculares.(37)

- **Trastornos del aparato locomotor (Ej. Osteoartritis, que es una enfermedad de las articulaciones)**

El sobrepeso impone una carga adicional sobre el sistema musculoesquelético, lo que puede provocar una serie de problemas de salud. Las articulaciones que soportan peso, como las rodillas, las caderas y la columna vertebral, son particularmente vulnerables. La osteoartritis, una enfermedad degenerativa de las

articulaciones, es una de las consecuencias más comunes del sobrepeso, ya que el peso adicional acelera el desgaste del cartílago que protege las articulaciones. Este desgaste puede causar dolor crónico, rigidez y pérdida de movilidad. El exceso de peso también puede afectar la alineación de la columna vertebral, contribuyendo a problemas como hernias discales y dolor lumbar crónico. Además, las personas con sobrepeso son más propensas a sufrir de inflamación crónica, lo que puede agravar los síntomas de condiciones como la artritis reumatoide y otras enfermedades inflamatorias articulares.(37)

- **La diabetes mellitus tipo II.**

El exceso de grasa corporal, especialmente en la región abdominal, está estrechamente vinculado con la resistencia a la insulina, una condición en la que las células del cuerpo no responden adecuadamente a la insulina, una hormona encargada de regular los niveles de glucosa en sangre. A medida que aumenta la resistencia a la insulina, el páncreas intenta compensar produciendo más insulina, pero eventualmente no puede mantener los niveles adecuados de azúcar en la sangre, lo que lleva al desarrollo de diabetes tipo 2. Este proceso se ve agravado por un estilo de vida sedentario y una dieta alta en azúcares y grasas. La diabetes tipo 2 no solo afecta la capacidad del cuerpo para regular el azúcar, sino que también aumenta el riesgo de otras complicaciones graves, como neuropatía, insuficiencia renal, problemas oculares (retinopatía) y un mayor riesgo de infecciones.(37)

- **Trastornos respiratorios**

Uno de los trastornos respiratorios más comunes asociados con el sobrepeso es la apnea obstructiva del sueño, una condición en la que las vías respiratorias se bloquean temporalmente durante el sueño, lo que provoca pausas en la respiración. Este trastorno no solo interfiere con la calidad del sueño, sino que también está asociado con un mayor riesgo de hipertensión, enfermedades cardiovasculares y accidentes cerebrovasculares. La grasa acumulada en el área del cuello y alrededor de las vías respiratorias puede contribuir a la obstrucción de las mismas, dificultando la respiración adecuada. Además, el sobrepeso puede disminuir la capacidad

pulmonar y hacer que la respiración sea más laboriosa, lo que puede exacerbar problemas como el asma y las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC). El aumento de la presión abdominal debido al exceso de grasa también puede dificultar la expansión del diafragma, lo que contribuye a una menor eficiencia respiratoria. (38)

- **Factores psicológicos**

Las consecuencias psicológicas pueden ser tan debilitantes como las físicas. Las personas con sobrepeso suelen enfrentarse a la estigmatización social, lo que puede provocar una disminución significativa en su autoestima y confianza en sí mismas. Este estigma está presente en muchos aspectos de la vida, desde el ámbito laboral hasta las interacciones sociales y los servicios de salud, y puede llevar a un aislamiento social. Además, el sobrepeso se ha relacionado con un mayor riesgo de depresión, ansiedad y trastornos alimentarios. El ciclo entre el sobrepeso y los problemas psicológicos puede ser bidireccional; es decir, el sobrepeso puede contribuir a la depresión, y a su vez, la depresión puede llevar a una mala gestión del peso debido a hábitos alimentarios poco saludables o la falta de motivación para hacer ejercicio. La ansiedad social, el miedo al rechazo y la imagen corporal negativa también son factores comunes que afectan a las personas con sobrepeso, agravando su malestar emocional.(34)

Tabla 1: Métodos de estimación de grasa corporal

NRO	MÉTODO	DETALLE
1	Examen de densidad ósea (DEXA)	Masa grasa (FM, en inglés) y masa libre de grasa (FFM, en inglés) se calculan a partir de una absorción diferencial de rayos-X de dos diferentes energías de bajo nivel de radiación ionizante.
2	Disolución isotópica	El agua se etiqueta con una pequeña dosis de isótopo estable de oxígeno o hidrógeno de forma oral. Luego, la concentración del isótopo estable en orina o saliva permita la estimación del agua corporal, y la masa libre de grasa (FFM) se calcula de ahí usando un valor de "Factor de hidratación".

3	Pletismografía de desplazamiento de aire	Esta técnica se basa en la densitometría corporal.
4	Bioimpedancia analítica	Mide la impedancia de la reacción del cuerpo a una pequeña descarga eléctrica. Esto se usa para estimar el agua corporal total, de la cual se calcula la masa libre de grasa.
5	Imagen de resonancia magnética	Mide el volumen de grasa abdominal mediante el análisis de absorción y emisión de energía en el espectro electromagnético. A diferencia de otros métodos, esta no mide la grasa corporal total (FM)
6	Pliegues cutáneos	Varias ecuaciones se utilizan para calcular la grasa corporal desde la medición de pliegues de cinco sitios diferentes: bíceps, tríceps, subescapular, suprailíaco, muslo, etc). Su precisión y fiabilidad es limitada

Fuente: Obesity in Children: Definition, Etiology and Approach

La obesidad infantil se asocia con una mayor probabilidad de obesidad, muerte prematura y discapacidad en la edad adulta. Sin embargo, además de estos mayores riesgos futuros, los niños obesos sufren dificultades respiratorias, mayor riesgo de fracturas e hipertensión, y presentan marcadores tempranos de enfermedades cardiovasculares, resistencia a la insulina y efectos psicológicos.(14)

2.2.1.4 Métodos de estimación de grasa corporal

Actualmente, existen varios métodos que nos permiten estimar la grasa corporal de un individuo, como ser: Examen de densidad ósea (DEXA, en inglés), disolución isotópica, la pletismografía por desplazamiento de aire, el análisis por bioimpedancia (BIA, en inglés), la imagen de resonancia magnética (MRI, en inglés), método por pliegues cutáneos, entre otros. (2)

Sin embargo, no es necesario realizar dicha estimación para diagnosticar clínicamente el sobrepeso y la obesidad, basta con el cálculo del Índice de Masa Corporal.

2.2.2 IMC

El índice de masa corporal (IMC) es una relación entre el peso y la altura que se utiliza habitualmente para determinar el sobrepeso y la obesidad en adultos. Se define como el peso de una persona en kilogramos divididos por el cuadrado de la altura en metros (kg/m^2). En los adultos, el sobrepeso se define por un IMC igual o superior a 25, y la obesidad por un IMC igual o superior a 30. (19)

En ese sentido, también se puede definir el sobrepeso y la obesidad como un exceso de peso con relación a su altura.

2.2.2.1 Puntos de corte (para adultos)

La clasificación del individuo según su IMC se da de la siguiente forma:

Tabla 2: Clasificación del IMC

IMC	Categoría
Bajo peso	Menor a 18.5
Peso normal	18.5 – 24.9
Sobrepeso	25 – 29.9
Obesidad grado I	30.0 – 34.5
Obesidad grado II	35.0 – 39.9
Obesidad grado III	Mayor a 40

Fuente: OMS, 2007

2.2.2.2 IMC pediátrico

La determinación del IMC pediátrico es más compleja que en la del adulto, ya que aquí sí hay que tomar en cuenta la edad y el sexo del infante. Por este motivo, no es posible presentar puntos de cortes únicos, sino que más bien será bastante cambiante debido justamente a que los niños están en constante crecimiento. (39)

Es debido a esto que, en vez de valores fijos y concretos, la clasificación se realiza en base a: puntuaciones-z y percentiles.

- a) **Puntuación-Z:** Recomendado por la OMS. Es la desviación del valor de un individuo desde el valor de la mediana de una población de referencia para sexo, edad, peso y estatura, dividida entre la DE de la referencia poblacional.

Se expresa en unidades de DE y se define como normal (+ 1 a -1 DE), sobrepeso (> + 1 DE), obesidad ($\geq$ + 2 DE). (40)

Tabla 3: Puntos de corte en niños(as) para IMC-edad

PUNTO DE CORTE	INTERPRETACIÓN
> +3 DE	Obesidad severa
+2 A +3 DE	Obesidad
+1 A +2 DE	Sobrepeso
-2 A +2 DE	Estado Nutricional Normal
-3 A -2 DE	Delgadez moderada
< -3 DE	Delgadez severa

Fuente: OMS, 2015

- b) Percentil:** Es la posición de un individuo respecto al dado por una población de referencia, expresada en términos de qué porcentaje del grupo de individuos es igual o diferente.

Sin embargo, existen limitaciones si solamente se utiliza el IMC. Para ello, se han propuesto otras medidas antropométricas para complementar el diagnóstico del sobrepeso, especialmente en la evaluación del riesgo metabólico(41). Entre estas medidas se encuentra la circunferencia de la cintura, que es un indicador del grado de adiposidad abdominal. La grasa visceral, que se acumula en la región abdominal, está estrechamente relacionada con un mayor riesgo de enfermedades metabólicas, como la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares. La circunferencia de la cintura se considera un mejor predictor de riesgo de estas condiciones que el IMC, especialmente cuando se utiliza junto con la relación cintura-cadera o la circunferencia del cuello. Para evaluar de manera más completa la salud metabólica y los riesgos asociados también se emplean otros indicadores, como:

- **Porcentaje de grasa corporal:** Se puede medir mediante técnicas como la bioimpedancia eléctrica o la absorciometría de rayos X de doble energía

(DEXA), proporcionando una evaluación más precisa de la composición corporal.

- **Relación cintura-altura** Este método divide la circunferencia de la cintura entre la altura, y se ha sugerido como un mejor predictor de riesgo cardiovascular en comparación con el IMC. 20.
- **Distribución de la grasa corporal** Se realiza a través de mediciones de pliegues cutáneos o tomografías computarizadas (TC) que permiten una evaluación más precisa de la grasa visceral.(1)

2.2.2.3 Prevención y Tratamiento del Sobrepeso y la Obesidad

La prevención y tratamiento del sobrepeso se basan en intervenciones que promueven hábitos saludables, tanto a nivel individual como poblacional.

- **Dieta saludable**

La modificación de la dieta es una de las estrategias principales para prevenir y tratar el sobrepeso. Una dieta equilibrada debe incluir una variedad de alimentos ricos en nutrientes, como frutas, verduras, proteínas magras (pollo, pescado, legumbres), granos enteros, y grasas saludables (aguacates, frutos secos, aceite de oliva). Según la evidencia científica, las dietas bajas en calorías, pero con un adecuado aporte nutricional, han demostrado ser eficaces en la reducción de peso y la mejora de los factores de riesgo metabólico. Se ha demostrado que las dietas ricas en fibras (frutas, verduras, legumbres y cereales integrales) no solo ayudan a mantener la saciedad por más tiempo, sino que también mejoran los niveles de colesterol y azúcar en sangre, lo que reduce el riesgo de enfermedades crónicas asociadas al sobrepeso. Asimismo, la reducción del consumo de azúcares añadidos y grasas saturadas es esencial para mejorar la composición corporal y prevenir el aumento de peso.(42)

- **Ejercicio físico**

Los beneficios de la actividad física de baja a moderada intensidad son fundamentales para mantener un estilo de vida activo. Es recomendable realizar al menos 30 minutos diarios de estas actividades, que pueden ser de ocio, trabajo,

tareas domésticas, entre otras, ya sean planificadas o espontáneas, como parte de la rutina diaria. Estas actividades deben reemplazar el tiempo dedicado a la televisión, el uso de ordenadores o juegos sedentarios por opciones que impliquen un mayor gasto de energía. Entre los efectos positivos se encuentra la reducción de la mortalidad por cualquier causa, independientemente de su impacto en el peso corporal. Por ello, promover la actividad física es clave para prevenir la obesidad en todas las edades. Además, contribuye a retrasar o evitar el aumento de peso que suele ocurrir con el paso del tiempo.(43)

- **Buen descanso**

Evidencias acumuladas sugieren que la interrupción del sueño puede interferir con las señales de alimentación y saciedad en los circuitos de alimentación hipotalámicos. Un aumento del hambre en personas con poco sueño se debe a una disminución en los niveles de leptina, con o sin un cambio concomitante en la amplitud del ritmo diurno de la leptina, un aumento en los niveles de grelina, o ambos. En adultos jóvenes y saludables con una ingesta calórica y niveles de actividad estables, 6 días de restricción del sueño (4 horas en cama por noche) se asociaron de manera independiente con una reducción del 26% en los niveles de leptina en comparación con la extensión del sueño (12 horas en cama por noche), además de un perfil diurno aplanado en la secreción de leptina.(44)

2.2.3 Malnutrición por exceso

La malnutrición por exceso se refiere a una condición en la que la ingesta de nutrientes y calorías supera las necesidades energéticas del cuerpo, lo que puede llevar a problemas de salud como la obesidad y diversas enfermedades crónicas.

2.2.3.1 Causas de malnutrición por exceso

Las causas son multifactoriales e incluyen dietas altas en calorías y bajas en nutrientes debido al consumo de alimentos procesados ricos en azúcares, grasas saturadas y sodio, el sedentarismo, el acceso limitado a alimentos saludables y económicos, estrés y hábitos alimenticios poco saludables y la predisposición genética a ganar peso más fácilmente.(15)

2.2.3.2 Consecuencias de malnutrición por exceso

La malnutrición por exceso puede llevar a complicaciones de salud, como:

- Enfermedades Cardiovasculares
- Aumento del riesgo de hipertensión, infartos y accidentes cerebrovasculares.
- Mayor probabilidad de desarrollar resistencia a la insulina y diabetes tipo 2.
- Mayor desgaste en las articulaciones, lo que puede llevar a condiciones como la osteoartritis.
- Mayor riesgo de desarrollar depresión y ansiedad.

2.2.4 Enfermedades no transmisibles

Las enfermedades no transmisibles (ENT) son afecciones médicas crónicas que no son causadas por infecciones agudas y no se transmiten de persona a persona. Estas enfermedades suelen ser de larga duración y progresan lentamente.(45)

2.2.4.1 Tipos

- **Enfermedades cardiovasculares**

Incluyen condiciones como la hipertensión, enfermedades coronarias, infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares. Siendo la principal causa de muerte a nivel mundial.(46)

- **Cáncer**

Un grupo de enfermedades caracterizadas por el crecimiento descontrolado de células anormales. Los tipos más comunes incluyen cáncer de pulmón, mama, próstata y colorrectal.(46)

- **Enfermedades respiratorias crónicas**

Incluyen enfermedades como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el asma. Estas condiciones afectan los pulmones y las vías respiratorias.(45)

- **Diabetes**

Una enfermedad metabólica caracterizada por niveles elevados de glucosa en la sangre. La diabetes tipo 2 es la forma más común y está estrechamente relacionada con la obesidad y el estilo de vida sedentario.(46)

2.2.4.2 Causas de las ENT's

Son el resultado de una combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y de comportamiento. Los principales incluyen:

- Consumo de tabaco.
- Inactividad física.
- Dieta alta en grasas saturadas, azúcares y sal y baja en frutas y verduras.
- Consumo nocivo de alcohol.

2.2.5 Hipertensión arterial (HTA)

La hipertensión arterial es una condición crónica en la que la presión de la sangre contra las paredes de las arterias es consistentemente alta. Esta presión elevada obliga al corazón a trabajar más para bombear sangre, lo que puede llevar a diversas complicaciones de salud.(47)

2.2.5.1 Clasificación de la presión arterial

Tabla 4: Valores normales de presión arterial

Categoría	Sistólica	Diastólica
Normal	<120 mmHg	<80 mmHg
Elevada	120-129 mmHg	<80 mmHg
Hipertensión	130 – 139 mmHg	80 – 89 mmHg
Primaria	>140 mmHg	>90 mmHg

Fuente: Colegio personal de Colegio Americano de Cardiología

2.2.5.2 Causas y factores de riesgo

- Hipertensión primaria:

No tiene una causa identificable y se desarrolla gradualmente con el tiempo.

- Hipertensión secundaria

Causada por una condición subyacente, como enfermedades renales, problemas hormonales, apnea del sueño, o el uso de ciertos medicamentos.(48)

Factores de riesgo

- Edad (el riesgo aumenta con la edad).

- Antecedentes familiares.
- Obesidad.
- Actividad física.
- Consumo de tabaco.
- Dieta alta en sodio
- Consumo excesivo del alcohol
- Estrés.(49)

2.2.5.3 Consecuencias de la hipertensión

- Enfermedades cardiovasculares (Ej. Infartos de miocardio, ACV's)
- Insuficiencia cardiaca.
- Aneurismas.
- Enfermedad Renal cónica.
- Problemas con la visión.
- Síndrome metabólico.(48)

2.2.6 Valoración antropométrica

La valoración antropométrica es una técnica utilizada para medir las dimensiones físicas y la composición corporal de una persona. Esta técnica proporciona datos cuantitativos sobre la forma, el tamaño y la proporción del cuerpo humano, y es fundamental en campos como la nutrición, la medicina, la ergonomía y el deporte.(1)

2.2.6.1 Parámetros antropométricos

Los principales parámetros incluyen:

- Peso corporal: Medición del peso total del peso.
- Altura: Medición de la estatura desde el suelo hasta la parte superior de la cabeza.
- Circunferencias corporales: Medición de la circunferencia/perímetros en diferentes partes del cuerpo como: la cintura, el brazo, el cuello.
- Diámetros y longitudes óseas: Medición de la anchura y longitud de los huesos para evaluar la estructura ósea.

2.2.7 Indicadores antropométricos

Herramientas utilizadas para evaluar el estado de salud y la condición física de una persona a través de mediciones como la talla, el peso y las circunferencias corporales.

- **Peso para la talla (P/T):** Se utiliza para evaluar el estado nutricional de los niños, especialmente en situaciones de desnutrición aguda. Este indicador compara el peso de un niño con su talla y se expresa en percentiles o desviaciones estándar (zscores). Un P/T bajo puede indicar desnutrición aguda, mientras que un P/T alto puede sugerir sobrepeso o riesgo de obesidad.
- **Talla para la edad (T/E):** El indicador Talla para la Edad (TE) se utiliza para evaluar el crecimiento lineal y el desarrollo de los niños. Este indicador compara la talla de un niño con la talla esperada para su edad y se expresa en percentiles o desviaciones estándar. Un TE bajo puede indicar retraso en el crecimiento o desnutrición crónica.
- **Peso para la edad (P/E):** El indicador Peso para la Edad (P/E) se utiliza para evaluar el estado nutricional general de los niños. Este indicador compara el peso de un niño con el peso esperado para su edad y se expresa en percentiles o desviaciones estándar. Un P/E bajo puede indicar desnutrición, mientras que un P/E alto puede sugerir sobrepeso.

2.2.8 Limitaciones del IMC:

- No distingue entre masa muscular y grasa corporal, lo que puede llevar a clasificaciones incorrectas en personas muy musculosas.
- No proporciona información sobre la distribución de la grasa corporal, que es un factor importante en el riesgo de enfermedades metabólicas.
- Los puntos de corte del IMC pueden no ser igualmente aplicables a todas las poblaciones debido a diferencias étnicas y genéticas, por lo que tiene variabilidad.

2.2.9 Circunferencia de la cintura (CC)

La circunferencia de la cintura (CC) es una medida antropométrica que se refiere al perímetro de la región abdominal, tomada a la altura del ombligo. Esta medida refleja la cantidad de grasa acumulada en la zona abdominal, tanto subcutánea como visceral.(22)

2.2.9.1 Utilidad del CC

El perímetro o circunferencia de la cintura es un indicador crucial de la salud general, ya que la grasa abdominal, especialmente la grasa visceral, está fuertemente asociado con riesgos para la salud como enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensión y otras condiciones metabólicas. La medición de la CC se ha convertido en una herramienta importante para evaluar el riesgo cardiometabólico debido a su capacidad para reflejar la cantidad de grasa visceral, que es metabólicamente activa y contribuye a la inflamación y resistencia a la insulina.

A diferencia del Índice de Masa Corporal (IMC), que solo considera el peso y la altura, la CC proporciona información específica sobre la distribución de la grasa, lo que la hace una herramienta más precisa para evaluar el riesgo de enfermedades relacionadas con la obesidad.(50)

2.2.9.2 Valores de referencia

Los valores de referencia varían entre hombres y mujeres debido a las diferencias en la distribución de la grasa corporal.

Tabla 5: Valores de referencia del CC

INTERPRETACIÓN	HOMBRE	MUJER
Normal	Menor o igual a 102 cm	Menor o igual a 88 cm
Con riesgo	Mayor a 102 cm	Mayor 88 cm

Fuente: Fundación español del corazón

2.2.9.3 Técnica de medición

Es el perímetro mínimo localizado entre la parte más baja de la caja torácica (última costilla flotante) y la cresta iliaca. En algunas personas obesas, la cintura es visualmente difícil de localizar, la misma se puede ubicar palpando por debajo de la

costilla 12 (51) y la cresta iliaca calculando la línea horizontal más pequeña. La medición debe hacerse en una espiración normal y se registra al 0.1 cm más cercano.(52)

2.2.10 Índice cintura-cadera (ICC)

Es una medida antropométrica que se obtiene dividiendo la circunferencia de la cintura por la circunferencia de la cadera. Este índice se utiliza para evaluar la distribución de la grasa corporal, especialmente la grasa abdominal.(53)

2.2.10.1 Importancia y utilidad del ICC

El ICC es un indicador importante del riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensión y otras condiciones metabólicas. La grasa abdominal, en particular, está asociada con un mayor riesgo de estas enfermedades debido a su proximidad a los órganos vitales y su influencia en la resistencia a la insulina y la inflamación(53)

El ICC es una herramienta útil para evaluar la grasa visceral, que es la grasa almacenada alrededor de los órganos internos en la cavidad abdominal. Esta grasa es metabólicamente activa y puede liberar ácidos grasos y adipoquinas que contribuyen a la inflamación y la resistencia a la insulina. Estudios han demostrado que un ICC elevado está asociado con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas.(53)

2.2.10.2 Valores de referencia del ICC

Varían según el sexo de la persona:

Tabla 6: Valores de referencia del ICC

DISTRIBUCIÓN DE GRASA	HOMBRE	MUJER
Androide	Más de 1.00	Más de 0.90
Mixta	0.85 – 1.00	0.75 – 0.90
Ginecoide	Menos de 0.85	Menos de 0.75

Fuente: Medline Pus V

2.2.11 Circunferencia de la muñeca

Es una medida antropométrica que se refiere al perímetro de la muñeca, generalmente tomado justo por encima del hueso prominente (apófisis estiloides del

radio). La medición de la CM se basa en la relación entre la circunferencia de la muñeca y la estructura ósea general del cuerpo. Esta relación se utiliza para ajustar las 37 recomendaciones de peso y evaluar la composición corporal de manera más precisa que con solamente el IMC.

2.2.11.1 Utilidad del CM

La CM es un indicador valioso en la evaluación de la estructura corporal y la composición ósea. Se utiliza en diversas áreas, incluyendo la nutrición, la medicina deportiva y la antropometría clínica.

- **Evaluación de la estructura corporal:** se utiliza para determinar el tamaño de la estructura ósea de una persona. Esto es importante para ajustar las recomendaciones de peso y evaluar el riesgo de enfermedades relacionadas con la obesidad.
- **Cálculo del peso ideal:** La CM se incorpora en fórmulas para calcular el peso ideal, como la fórmula de Monnerot-Dumaine, que ajusta el peso ideal en función del tamaño de la estructura ósea.
- **Indicador de salud ósea:** La CM puede proporcionar información sobre la densidad mineral ósea y el riesgo de osteoporosis.

2.2.11.2 Valores de referencia del CM

Complejión por radio de muñeca			
	Pequeña	Mediana	Grande
Hombre	>10.4	9.6 – 10.4	<9.6
Mujer	> 10.9	9.9 – 10.9	<9.9

Fuente: Medline Plus

2.2.12 Pliegues cutáneos

Los pliegues cutáneos son una medida antropométrica utilizada para estimar la cantidad de grasa subcutánea en el cuerpo.(54)

2.2.12.1 Importancia de los pliegues cutáneos

La medición de los pliegues cutáneos es una técnica ampliamente utilizada en la evaluación del estado nutricional y la composición corporal. Esta medida es útil para:

- Proporciona una estimación del tejido adiposo subcutáneo, un componente significativo de la grasa corporal total.
- Monitorear cambios en la composición corporal a lo largo del tiempo, especialmente en programas de pérdida de peso o entrenamiento físico.
- Evaluar el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares.(54)

2.2.12.2 Métodos de medición

Para medir los pliegues cutáneos, se utiliza un instrumento llamado plicómetro. Los pasos para realizar la medición son:

- Selección de los sitios de medición: incluyen el tríceps, el bíceps, la escápula y la cresta ilíaca.
- Toma de la medida: Se toma un pliegue de piel y grasa subcutánea entre el pulgar y el índice, y se mide con el plicómetro.
- Registro de las medidas en milímetros y se utilizan fórmulas específicas para estimar el porcentaje de grasa corporal.(55)

2.2.13 Circunferencia cervical (Ccu)

La circunferencia cervical es una medida antropométrica que ha ganado relevancia en la evaluación del riesgo cardiometabólico y la detección de sobrepeso y obesidad.

2.2.13.1 Importancia de la circunferencia cervical

La circunferencia cervical se ha identificado como un indicador útil y práctico para evaluar el riesgo de enfermedades crónicas como la hipertensión, diabetes y enfermedades cardiovasculares.(56) Esta medida es especialmente relevante porque la grasa tiende a acumularse en el área del cuello en personas con sobrepeso, lo que puede reflejar un mayor riesgo de desarrollar estas condiciones.(56)

2.2.13.2 Métodos de medición

Para medir correctamente la circunferencia del cuello, se deben seguir estos pasos:

- Postura: La persona debe estar de pie, erguida y relajada, manteniendo una postura natural.
- Ubicación de la Cinta Métrica: Colocar una cinta métrica alrededor del cuello, exactamente en la parte central.(57)
- Lectura de la Medida: La medida ideal de la circunferencia del cuello es de hasta 37 cm para los hombres y hasta 34 cm para las mujeres.(58)

2.2.13.3 Relación con otros indicadores de salud

El perímetro del cuello denota a simple vista la distribución de la grasa corporal. Además, Estudios han demostrado que la circunferencia cervical se asocia significativamente con varios factores de riesgo cardio metabólico:

- Índice de Masa Corporal (IMC): Existe una correlación positiva entre la circunferencia del cuello y el IMC, indicando que, a mayor circunferencia, mayor es el IMC de la persona.(55)
- Tejido Adiposo Visceral: 40 La circunferencia del cuello se correlaciona con la cantidad de grasa visceral, un tipo de grasa que rodea los órganos internos y está asociada con un mayor riesgo de enfermedades metabólicas.(59)
- Perfil Lipídico y Glucosa: Niveles elevados de glucosa y lípidos en sangre (colesterol, triglicéridos) se han relacionado con una mayor circunferencia del cuello.(9)

2.2.14 Curvas ROC

Las curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) son herramientas estadísticas utilizadas para evaluar la capacidad de un modelo o prueba diagnóstica para distinguir entre dos estados, como la presencia o ausencia de una enfermedad.(60)

2.2.14.1 Propósito de las curvas ROC

Una curva ROC es un gráfico que representa la relación entre la sensibilidad (verdaderos positivos) y el complemento de la especificidad (falsos positivos) de una prueba diagnóstica a diferentes umbrales de decisión. Su propósito principal es evaluar la capacidad discriminativa de una prueba, es decir, su habilidad para diferenciar entre individuos con y sin la condición de interés.(61)

2.2.14.2 Construcción de la Curva ROC

Para construir una curva ROC, se siguen estos pasos:

1. Seleccionar los umbrales de decisión: se eligen varios puntos de corte para la prueba diagnóstica.
2. Calcular la sensibilidad y especificidad: para cada umbral o punto de corte.
3. Graficar los puntos. Se grafican los pares de sensibilidad (Ratio verdadero positivo) y 1-especificidad (Ratio falso positivo)
4. Trazar la curva: se conectan los puntos para formar la curva ROC.(60)

2.2.14.3 Interpretación de la curva ROC

La interpretación de la curva ROC se basa en varios aspectos clave:

- **Área Bajo la Curva (AUC):** El área bajo la curva ROC (AUC) es una medida de la capacidad global de la prueba para discriminar entre los dos estados. Un AUC de 1 indica una discriminación perfecta, mientras que un AUC de 0.5 indica una discriminación no mejor que el azar.(61)
- **Punto de Corte Óptimo:** El punto de corte óptimo es aquel que maximiza tanto la sensibilidad como la especificidad. Este punto puede ser identificado visualmente en la curva o mediante métodos estadísticos.(60)

2.3 MARCO LEGAL

El presente trabajo está respaldado, ya sea de manera directa o indirecta, por las siguientes leyes, normas o políticas concerniente a la obesidad como una realidad a erradicar en el país:

2.3.1 Constitución política del Estado Plurinacional (2009)

Los derechos a la salud y a la alimentación van íntimamente relacionados con la obesidad y las consecuencias negativas que esta acarrea.

- Artículo 16, párrafo II: Establece que el Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una **alimentación sana**.
- Artículo 37: Menciona la obligación por parte del Estado de garantizar y sostener el **derecho a la salud**, a través de la promoción de políticas públicas que van en pro de mejorar la calidad de vida.

2.3.2 Ley 775: Ley de Promoción de Alimentación Saludable (2015)

Creada el año 2015, con el propósito de luchar contra la epidemia que representa el sobrepeso y la obesidad a nivel mundial.

- Artículo 11, párrafo I: aquí se afirma con rotundidad la obligatoriedad de todas las instituciones públicas y privadas de fomentar y ofrecer alimentos y preparaciones saludables al personal dependiente.
- Artículo 13: al igual que las instituciones laborales, esto también aplica para cualquier establecimiento de expendio de alimentos, con el fin de preservar la salud de la población.

2.3.3 Plan estratégico institucional (2016 – 2020)

- **Objetivo Estratégico 6:** Aquí el gobierno tiene como objetivo de asegurar la disminución de los niveles de desnutrición infantil y materna.

2.3.4 Programa Multisectorial Desnutrición Cero (2008)

Su principal objetivo enfoca en acabar con la desnutrición crónica en niños menores de 5 años.

- Estrategia 1: Incentivo de la Lactancia Materna (Inmediata, Exclusiva y Prolongada).
- Estrategia 2: Consumo de alimento suplementario “Nutribebé”.
- Estrategia 3: Atención Integral de Enfermedades Prevalentes de la Infancia y Nutrición (AIEPI-NUT).

2.3.5 Política de Alimentación y Nutrición (2014)

Creado bajo el fundamento de “Saber alimentarse para Vivir Bien”, tiene una serie de principios entre las cuales se tiene:

- Los alimentos son una fuente de vida, amparado bajo el derecho a la alimentación.
- Exigibilidad y Justiciabilidad del Derecho Humano a la Alimentación Adecuada (DHAA).

Esta política fue aprobada por el Decreto supremo 2167, el 29 de octubre de 2014 y la Resolución Multiministerial N°001, el 22 de agosto de 2012.

Dos de sus objetivos orientados a una alimentación sana en pos de la reducción de la obesidad son:

- **OE 1:** Fomentar la producción de alimentos sanos, nutritivos, inocuos y culturalmente apropiados en los ámbitos rural, urbana y periurbano, con énfasis en la agricultura familiar comunitaria para contribuir a la seguridad alimentaria con soberanía.
- **OE 4:** Mejorar el hábito alimentario con la implementación de la educación alimentaria nutricional y la cobertura universal de la alimentación complementaria escolar, para construir el saber alimentarse para vivir bien.

2.4 MARCO REFERENCIAL

2.4.1 Validez de la circunferencia del cuello para el diagnóstico de obesidad en escolares que viven en altura.

Diciembre, 2022.

Autor: Ana María Aguilar Liendo, Leonor Sillo Mamani, Silvia P. Velásquez Mariscal, María Pilar Navia Bueno, Gerardo Weisstaub.

El índice de masa corporal (IMC) se usa comúnmente para diagnosticar el sobrepeso y la obesidad, y la circunferencia de la cintura (CC), para estimar la grasa visceral. La medición de la CC es exigente y, por ello, diferentes estudios propusieron el uso del perímetro del cuello.

Objetivo: Explorar la validez diagnóstica del perímetro del cuello para diagnosticar sobrepeso y obesidad en niños de 10-12 años en La Paz (Bolivia).

Metodología: estudio transversal con una muestra aleatoria de escolares de El Alto (Bolivia). Se midieron peso, talla, circunferencia de la muñeca, perímetro de cuello, clasificando el estado nutricional con IMC-z según el punto de corte de la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS). El tamaño de la muestra se calculó para un nivel de confianza del 95 %, un nivel alfa de 0,05 y una potencia del 80 % para el diseño de la prueba de diagnóstico. Para evaluar la validez del perímetro del cuello para el diagnóstico de obesidad, se calcularon la sensibilidad, la especificidad y la razón de verosimilitud positiva y negativa utilizando el patrón oro del IMC según edad y sexo.

Resultados: Se incluyeron 371 escolares de 10-12 años, de los cuales el 34 % presentaba malnutrición por exceso. La sensibilidad y especificidad del perímetro del cuello para diagnosticar sobrepeso y obesidad estuvo entre 87,5-100 % y 75,7-86,3 %, respectivamente.

Conclusión: El perímetro del cuello en escolares de 10-12 años es un indicador válido para realizar el diagnóstico de obesidad.

2.4.2 Neck circumference cut-of points for detecting overweight and obesity among school children in Northern Cyprus

Background: Neck circumference is one of the anthropometric parameters that is widely used in practical applications, clinical and epidemiological studies in children. It is aimed to determine the neck circumference cut-of points and to use them in the detection of overweight and obesity in children living in Northern Cyprus

Subjects: This cross-sectional study was conducted between October 2019 and January 2020, and covered a sample of 692 children (367 girls and 325 boys) aged 6–10 years attending primary schools in the Northern Cyprus.

Methods: Body weight, height, neck circumference, waist circumference, subscapular and triceps skinfold thickness were measured. BF% was calculated with Slaughter equations. World Health Organization BMI cut-of points for age and gender percentiles were used to categorize obesity. BMI, WHtR, NC, body fat were calculated. The Pearson Correlation coefficient between NC and the other anthropometric measurements were calculated. Receiver operating characteristics analysis, sensitivity, specificity, PV+ve PV- was used to determine the optimal NC cut-of points for identifying children with overweight and obesity.

Results: NC was a statistically significant positive and strong relationship with body weight, BMI, waist circumference

and hip circumference ($p < 0,005$). NC cut-of values to define overweight and obesity were calculated as 26,9 cm in girls (AUC: 0,851, 95% CI: 0,811–0,891, sensitivity 70,50%, specificity 84,65%) and 27,9 cm in boys (AUC: 0,847, 95% CI: 0,805–0,888, sensitivity 76,4%, specificity 79,3%). The ROC curves accurately define overweight and obesity of the whole cohort regardless of age for both sexes of children

Conclusion: The cut-of points for neck circumference were found to be 27,9 cm for boys and 26,9 cm for girls in determining overweight and obesity in children aged 6–10 years. The NC cut-of points obtained in this study can be used to define overweight and obesity in children in epidemiological studies. It is considered to shed

light on studies that will examine the relationship between neck circumference and diseases with more people in future studies.

2.4.3 Accuracy of neck circumference for diagnosing overweight in six- and seven-year-old children

Objective: To estimate the accuracy of neck circumference measurement as a method of diagnosing excess weight of six and seven-year-old children

Methods: 1026 six and seven-year-old children were included and anthropometric data were collected using cut-off points for the Body Mass Index (BMI) Z-score, in addition to the measurement of their neck circumference in centimeters. Pearson's correlation coefficient was used to assess the correlation between neck circumference and BMI. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values were calculated. The Receiver Operating Characteristic curve was used to measure the accuracy of neck circumference as a diagnostic method for excess weight.

Results: A positive linear correlation value was observed between neck circumference and BMI 0.572 ($p < 0.001$). The accuracy value of the global ROC curve was 0.772 ($p < 0.001$). Sensitivity and specificity showed low values, but high positive predictive values were observed, especially between measures of 30 and 31 cm.

Conclusion: Neck circumference showed accuracy of 77.2% as a diagnostic method for over weightness in six and seven-year-old children.

2.4.4 Percentile Reference Values for the Neck Circumference of Mexican Children

Abstract: Neck circumference was studied for the first time in a pediatric population in 2010. Since then, various countries have proposed cutoff values to identify overweight, obesity, and metabolic syndrome. However, no reference values have been established for the Mexican child population. The aim of this study is to provide percentile reference values for the neck circumference of Mexican schoolchildren. Only normal-weight schoolchildren aged 6–11 years were included. Percentiles and

growth charts were constructed based on the “Generalized Additive Model for Location, Scale and Shape” (GAMLSS). A total of 1059 schoolchildren (52.9% female) was evaluated. Weight, height, and BMI values were higher for males; however, this difference was not statistically significant. The 50th percentile for females was 24.6 cm at six years old and 28.25 cm at 11 years old, and for males, it was 25.75 cm and 28.76 cm, respectively. Both males and females displayed a pronounced increase in neck circumference between 10 and 11 years of age. The greatest variability was found in the 11-year-old group, with an increase of 5.5 cm for males and 5.4 cm for females. This study presents the first reference values for neck circumference for a Mexican child population.

2.4.5 Circunferencia de cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en escolares de la unidad educativa “Primero de Mayo”, Puyo-Ecuador.

Introducción: La creciente prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil es alarmante debido a las repercusiones que trae consigo. El Índice de masa corporal/Edad (IMC/E) es el indicador más empleado para identificar el estado nutricional en la población infantil, recientemente, ha aumentado el interés por utilizar la circunferencia del cuello como posible indicador de exceso de peso.

Objetivo: Determinar la relación entre la circunferencia de cuello y el sobrepeso/obesidad en escolares de la Unidad Educativa “Primero de Mayo”, Puyo.

Metodología: Estudio de tipo descriptivo transversal, se evaluaron a 220 escolares entre 6 a 10 años de edad. Se tomaron medidas antropométricas de peso, talla y circunferencia del cuello. La correlación entre la circunferencia del cuello e Índice de Masa Corporal/Edad (IMC/E) se determinó mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Se utilizaron la Curva Característica del Operador Receptor (ROC) y el área bajo la curva (AUC) para establecer el punto de corte de la circunferencia del cuello.

Resultados: La circunferencia del cuello mostró una correlación moderada significativa con el IMC/E. El punto de corte de la circunferencia del cuello para definir sobrepeso/ obesidad se calculó en un valor superior a 27.95 cm (AUC: 0.856, IC 95%: 0.804 – 0.909, sensibilidad 79.6%, especificidad 20.5%).

Conclusión: Se observó una asociación moderada significativa entre la circunferencia del cuello y el IMC/E en los escolares de 6 a 10 años. La circunferencia del cuello es un indicador sencillo, económico y no invasivo que puede utilizarse en la detección del sobrepeso y la obesidad.

CAPITULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

El enfoque del presente estudio es de tipo **cuantitativo**, ya que se generó una hipótesis que se sometió a prueba gracias al análisis mediante métodos estadísticos de los datos recolectados. Cabe resaltar que el objetivo de este trabajo es explorar la validez de una variable eje, que es la circunferencia cervical.

3.2 DISEÑO METODOLÓGICO

Tabla 7: Diseño metodológico de la investigación

Nivel de investigación	Descriptivo – explicativo. Ya que se pretende esclarecer el comportamiento de la circunferencia cervical con respecto al IMC, para el diagnóstico de la obesidad mediante una relación causa-efecto.
Diseño de investigación	De campo. Porque recurre a la fuente primaria (personas, encuestas) sin manipular ni controlar la información. Se limita al levantamiento de datos.
Momento de recolección de datos	Retrospectivo. La recolección se dio en un tiempo determinado en el pasado, durante el cual el investigador participó de forma parcialmente activa.
Número de ocasiones en que se mide la variable	Transversal. Las variables medidas se dieron en una sola ocasión.

Fuente: Elaboración propia

3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Tabla 8: Métodos de investigación

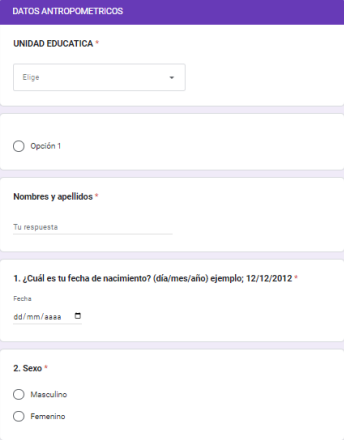
MÉTODO	PROCEDIMIENTO
Socialización	Primeramente, se solicitó permiso a los directores de los colegios mediante una carta firmada por la Alcaldía para poder realizar la correspondiente recolección de datos.

Elaboración	Una vez aprobada la solicitud, se procede a la recolección de datos mediante la toma de datos personales (nombre, sexo, edad, etc) y antropométricos (peso, talla, circunferencia de cintura, circunferencia cervical, etc). Estos fueron guardados en un Formulario Google.
Validación	A la par de la realización de las mediciones, se alimentaba una Base de Datos con las correcciones dadas por encargado de la actividad.
Análisis	El procesamiento de los datos obtenidos empieza en este punto mediante los análisis estadísticos necesarios como ser: creación de rangos para la edad y la talla, obtención de medias, cálculo de las correlaciones y determinación de puntos de corte de diagnóstico para cada rango-edad y rango-talla mediante la creación de curvas ROC.

Fuente: Elaboración propia

3.4 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Tabla 9: Técnicas de investigación

N	TÉCNICA	DESCRIPCIÓN	UTILIDAD	IMAGEN
1	Evaluación Nutricional Cuestionario /	Conjunto de preguntas redactadas de forma coherente y concisa.	Esta técnica sirvió para poder subclasificar a los estudiantes según rango-edad. Así como también la segmentación por sexo.	

2	Mediciones de variables antropométricas.	Conjunto de datos antropométricos realizadas con seriedad y eficiencia.	Esta técnica tuvo su utilidad en la gran mayoría de los procesos estadísticos que le sucedieron en la etapa del análisis.	
---	--	---	---	---

Fuente: Elaboración propia

3.4.1 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Tabla 10: Materiales utilizados en la investigación

N	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
1	Balanza	Instrumento que otorga el valor del peso del individuo.	
2	Tallímetro	Instrumento empleado para la medición de la estatura o bien la longitud de una persona.	
3	Cinta antropométrica	Herramienta flexible y graduada para la medición de los perímetros de cintura y del cuello	

4	Celular	Aparato tecnológico para almacenar las respuestas de las encuestas y sus correspondientes mediciones antropométricas. Asimismo, sirvió para la documentación gráfica de las mediciones.	
5	Computadora portátil	Dispositivo portátil para el análisis de los datos recolectados, gracias a programas estadísticos previamente instalados.	
6	Impresora	Es un dispositivo periférico, del ordenador que permite producir textos o gráficos de documentos almacenados en un formato electrónico, imprimiendo en medios físicos, esta se usó para la impresión de los informes.	

Fuente: Elaboración propia

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1 Población

“La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades poseen una característica en común y que da origen a la investigación”, esta definición dada por Tamayo, T y Tamayo, M (1997) sirvió como base para la definición de la población del presente estudio.

En ese contexto, se tomó en consideración el número total de colegiales (masculino y femenino) en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra a partir de 4to de primaria. La cantidad de los estudiantes bajo los parámetros previamente establecidos es de: 217.104 estudiantes.

3.5.2 Muestra

El subconjunto el cual se seleccionó para dar pie a este estudio se delimita por la cantidad de 1365, luego de los correspondientes filtros y correcciones. Esta muestra cumple con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Tabla 11: Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1. Niños y niñas a partir de los 8 años de edad.	1. Niños de 7 años para abajo.
2. Niños con talla entre 120 y 180 cm.	2. Niños que midan por encima de 180 y estén por debajo de 120 cm.

Fuente: Elaboración propia

3.5.3 Muestreo

El tipo de muestra empleado por este trabajo ha sido del tipo **probabilístico aleatorio estratificado**. Esto quiere decir que fue producto del azar y todos los estudiantes tuvieron la misma probabilidad de ser escogidos dentro de los rangos establecidos para cada curso.

Con respecto a las características de la muestra, tanto la unidad de análisis/observación, como de información es el estudiante que se le realizó la medición.

3.6 FUENTE BÁSICA DE INFORMACIÓN

3.6.1 Fuentes primarias

Los datos recolectados fueron a través de formularios, observaciones y encuestas. Los nombres de los estudiantes fueron obtenidos de una lista que fue proveída por el colegio.

3.6.2 Fuente secundaria

Se utilizaron las tablas de percentiles para IMC-Edad en niños de 5 a 19 años, contempladas en el libro del “ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición”

3.7 PLAN PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL ESTUDIO

Tabla 12: Análisis de los datos de la investigación

ETAPA DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN
Definición de datos	Aquí se definen las variables y categorías que son objeto de estudio de la presente investigación. Estos son: peso, talla, edad, IMC, circunferencia de cintura y de cuello.
Recolección de datos	Luego, se procede a la recolección de los datos de los estudiantes que conformaron la muestra, estos se almacenaron en un Formulario de Google.
Análisis estadísticos	Luego de la recolección de los datos, se procedió a exportar los datos a un Excel genérico, de los cuales se corrigieron irregularidades y se añadieron columnas como el valor del IMC y su correspondiente interpretación basado en las tablas de IMC-Edad para niños de 5 a 19 años.
Software de análisis	En este estudio se utilizaron dos softwares: • Microsoft Excel: Para el armado de la base de datos. • SPSS: Para el empleo de los métodos estadísticos para el análisis de la hipótesis.
Procesamiento de los datos	Los pasos empleados para el procesamiento de datos siguieron la siguiente secuencia: • Limpieza de datos. • Subclasificación por rangos de las variables: edad y talla. • Obtención de medias. • Análisis de regresión (puntos de dispersión) • Correlación de variables (IMC, circunferencia de cintura y circunferencia de cuello) • Generación de CURVAS ROC. Obtención del punto de corte. • Obtención de las variables de intensidad diagnóstica.
Presentación de los resultados	Los datos obtenidos se presentarán tanto en formato de tabla como en formato de gráfico para su clara comprensión.
Interpretación de los resultados	Las tablas y gráficos mostrados tendrán su respectiva interpretación para un mejor entendimiento/compreensión de los datos.

Fuente: Elaboración propia

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio, tuvo entre ceja y ceja los siguientes aspectos en busca de garantizar el anonimato e integridad física de todos los integrantes de la muestra:

Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial (AMM)

Principio General 4: “Es deber del personal médico y de salud, promover el y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes incluidos los que participan en investigación médica.

Principio General 6: “El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad”.

Privacidad y Confidencialidad – N° 24: “Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal”.

Consentimiento: “La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente.

Código de Nuremberg:

Afirma que las condiciones para la realización de experimentos médicos en humanos, quedan expresadas en Diez Normas Básicas, donde las más importantes en referencia al estudio, fueron la base ética del mismo.

N° 1: El consentimiento del sujeto es esencial.

Nº 4: El experimento debe ser conducido de tal manera que evite toda lesión o sufrimiento mental o físico innecesario.

Nº 6: El grado de riesgo de un experimento nunca debe exceder a la importancia de lo que pretende demostrarse.

Nº 7: Se deben tomar todas las precauciones para proteger a los sujetos de experimentación, aun contra la más remota posibilidad de lesión, incapacidad o muerte.

Nº 9: Durante el desarrollo del experimento, el sujeto podrá pedir que se suspenda, si se siente afectado mental o físicamente para continuarlo.

CAPITULO 4. HIPÓTESIS Y VARIABLES

4.1 HIPÓTESIS

4.1.1 Hipótesis nula (H_0)

“No hay una asociación significativa entre la circunferencia del cuello y el diagnóstico de obesidad; la media de la circunferencia del cuello es igual en individuos con y sin obesidad”

4.1.2 Hipótesis alternativa (H_i)

“Existe una asociación significativa entre la circunferencia del cuello y el diagnóstico de obesidad; la media de la circunferencia del cuello es diferente en individuos con obesidad en comparación con aquellos sin obesidad”

4.2 VARIABLES

4.2.1 Variables Independientes

- Índice de masa corporal (IMC).

4.2.2 Variables dependientes

- Malnutrición por exceso
- Validez diagnóstica de la CC.
- Puntos de cortes de intensidad diagnóstica.
- Valor predictivo (LR+ y LR-)

4.2.3 Variables intervinientes

- Género.
- Edad
- Talla
- Circunferencia de cintura (Cci).

4.2.4 Operacionalización de variables

4.2.4.1 Variables independientes

VARIABLE (Nombre de la variable)	DEFINICIÓN (Concepto breve)	DIMENSIÓN (Elemento integrante de la variable)	INDICADOR (indicio, señal o unidad de medida que permite estudiar/ cuantificar la variable)	ESCALA (valores que cuantifican la variable, ya sea a nivel: nominal (por categorías), ordinal, intervalos)
IMC	Asociación del peso y la talla como un indicador del estado nutricional.	• Peso • Talla	Bajo peso	Menor a -2 SD
			Normopeso	Entre -2 y +1 SD
			Sobrepeso	Entre +1 y +2 SD
			Obesidad	Mayor a +2 SD
				•
				•
				•

4.2.4.2 Variables dependientes

VARIABLE (Nombre de la variable)	DEFINICIÓN (Concepto breve)	DIMENSIÓN (Elemento integrante de la variable)	INDICADOR (indicio, señal o unidad de medida que permite estudiar/ cuantificar la variable)	ESCALA (valores que cuantifican la variable, ya sea a nivel: nominal (por categorías), ordinal, intervalos)
Malnutrición por exceso	Es la agrupación de los IMC's según si presentan algún grado de sobrepeso o no.	IMC	Presenta	Mayor igual a +1 SD.
			No presenta	Menor a +1 SD
Validez diagnóstica de la CCu	Muestra la fuerza de la relación entre el IMC y la Circunferencia del Cuello	• IMC • Ccu	Correlación mínima	0.00 – 0.25
			Correlación débil	0.25 – 0.50
			Correlación moderada o buena	0.50 – 0.75
			Correlación buena o excelente	0.75 – 1.00

Intensidad diagnóstica	Mide la magnitud de la fiabilidad de la interpretación de una variable.	AUC	Valor diagnóstico perfecto	Igual a 1.00
			Valor diagnóstico óptimo	Entre 0.75 y 1.00
			Valor diagnóstico regular	Entre 0.50 y 0.75
			Sin valor diagnóstico	Igual a 0.50
Valor predictivo	Mide la probabilidad de que una medición diagnostique correctamente. A esto se le conoce como “razón de verosimilitud”	Variable simple, no presenta.	Alto valor predictivo	• LR(+): Mayor a 2,5. • LR(-): Menor a 0.3
			Valor predictivo bajo	• LR(+): Menor igual a 2,5. • LR(-): Mayor igual a 0.3.

4.2.4.3 Variables intervinientes

VARIABLE (Nombre de la variable)	DEFINICIÓN (Concepto breve)	DIMENSIÓN (Elemento integrante de la variable)	INDICADOR (indicio, señal o unidad de medida que permite estudiar/ cuantificar la variable)	ESCALA (valores que cuantifican la variable, ya sea a nivel: nominal (por categorías), ordinal, intervalos)
Género	Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer.	Variable simple, no presenta.	Masculino	Masculino
			Femenino	Femenino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo desde su nacimiento.	Variable simple, no presenta.	Edad	8 – 9
				10 – 11
				12 – 13
				14 – 15
				16 – 17
Talla	Longitud de una persona desde la planta de sus pies hasta la coronilla de su cabeza, el	Valor antropométrica	Centímetros (cm)	120 – 124.9
				125 – 129.9
				130 – 134.9
				135 – 139.9
				140 – 144.9

	individuo se coloca en plano de Frankfurt.			145 – 149.9
				150 – 154.9
				155 – 159.9
				160 – 164.9
				165 – 169.9
				170 – 174.9
				175 – 180
Circunferencia de cintura	Es la medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico.	Variable simple, no presenta.	Bajo riesgo	• M: < 94 cm • F: < 80 cm
			Riesgo elevado	• M: 94 – 102 cm • F: 80 – 88 cm
			Riesgo muy elevado	• M: >102 cm • F: >88 cm

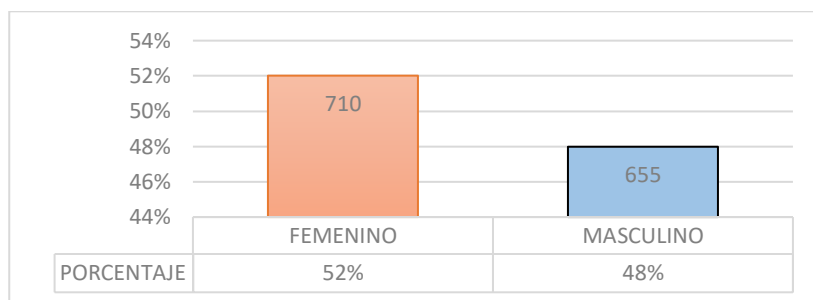
CAPITULO 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

5.1 Presentación de los resultados

Cuadro 1: Estudiantes según género

GÉNERO	CANT	PORCENTAJE
FEMENINO	710	52%
MASCULINO	655	48%
TOTAL	1365	100%

Gráfico 1: Estudiantes según género



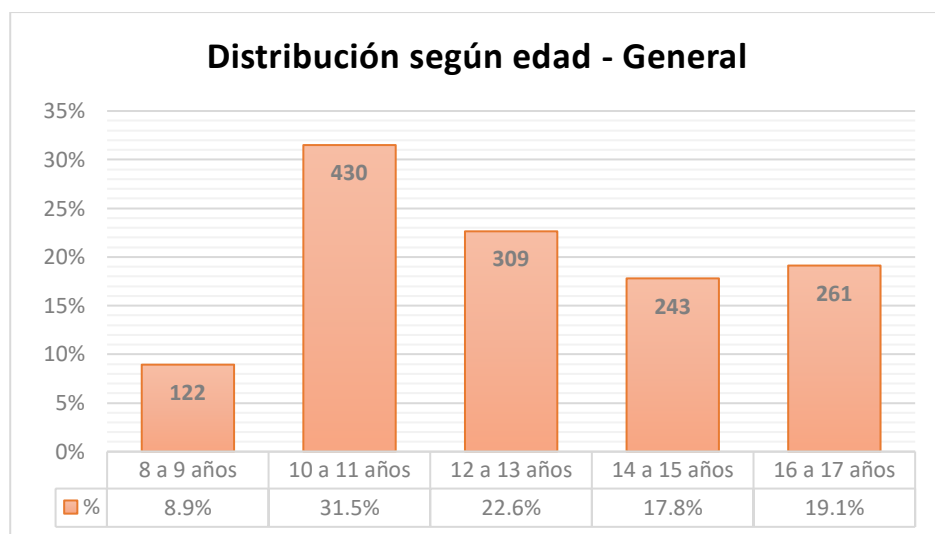
Interpretación:

Los resultados de los estudiantes según género dejan ver una ligera predominancia del sexo femenino con 710 encuestadas representando un 52% de la muestra, por sobre los 48% de los medidos pertenecientes al sexo masculino que se traducen en 655 niños.

Cuadro 2: Estudiantes según edad – General

EDAD (años)	CANTIDAD	%
8 a 9 años	122	8.9%
10 a 11 años	430	31.5%
12 a 13 años	309	22.6%
14 a 15 años	243	17.8%
16 a 17 años	261	19.1%
Total	1365	100%

Gráfico 2: Estudiantes según edad – General



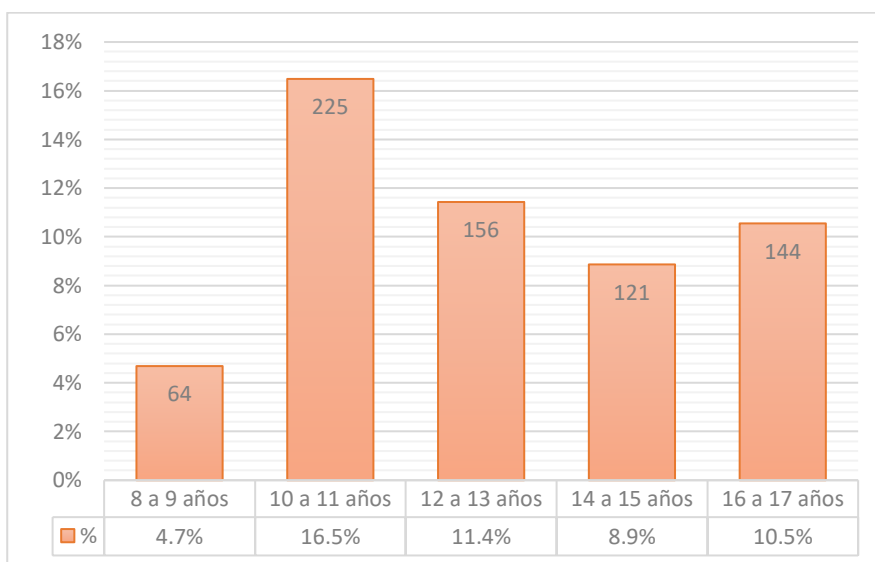
Interpretación:

Los estudiantes se distribuyen según la edad de la siguiente manera: hay una mayor predominancia de niños entre 10 a 11 años con 430 medidos, representando un 31,5% de la muestra. Le sigue la población de los que tienen entre 12 a 13 años, con un 22,6% (309 medidos); después están los colegiales entre 16 a 17 años con un 19,1% (261 medidos). Después, están los colegiales entre 14 a 15 años con un 17,8% (243 medidos), y por último se observan a los estudiantes entre 8 a 9 años con un 8,9% (122 medidos).

Cuadro 3: Estudiantes según edad – Mujeres

EDAD (años)	CANTIDAD	%
8 a 9 años	64	4.7%
10 a 11 años	225	16.5%
12 a 13 años	156	11.4%
14 a 15 años	121	8.9%
16 a 17 años	144	10.5%
Total	710	52%

Gráfico 3: Estudiantes según edad - Mujeres



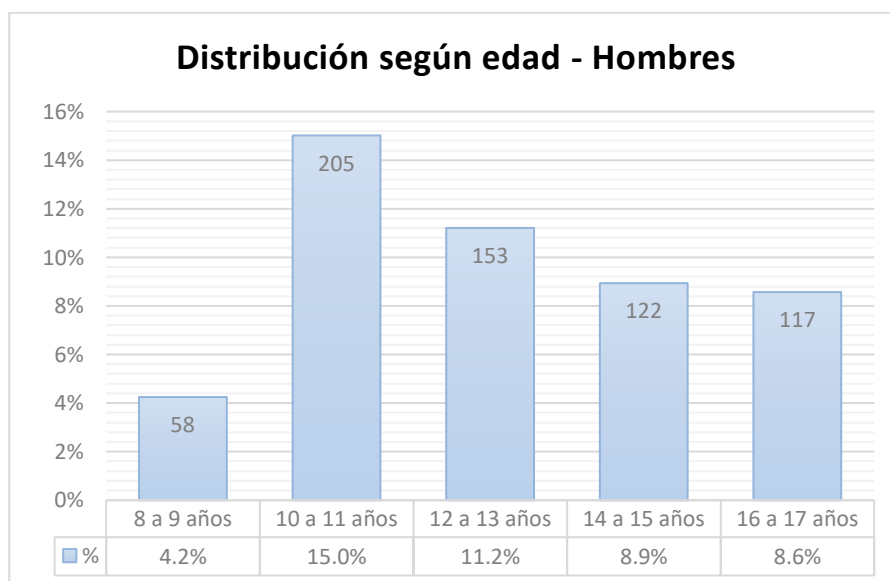
Interpretación:

Los estudiantes se distribuyen según la edad de la siguiente manera: hay una mayor predominancia de niñas entre 10 a 11 años con 225 medidas, representando un 16,5% de la muestra. Le sigue la población de los que tienen entre 12 a 13 años, con un 11,4% (156 medidas); después están los colegiales entre 16 a 17 años con un 10,5% (144 medidas). Después, están los colegiales entre 14 a 15 años con un 8,9% (121 medidas), y por último se observan a los estudiantes entre 8 a 9 años con un 4,7% (64 medidas).

Cuadro 4: Estudiantes según edad - Hombres

EDAD (años)	CANTIDAD	%
8 a 9 años	58	4.2%
10 a 11 años	205	15.0%
12 a 13 años	153	11.2%
14 a 15 años	122	8.9%
16 a 17 años	117	8.6%
Total	655	48%

Gráfico 4: Estudiantes según edad – Hombres



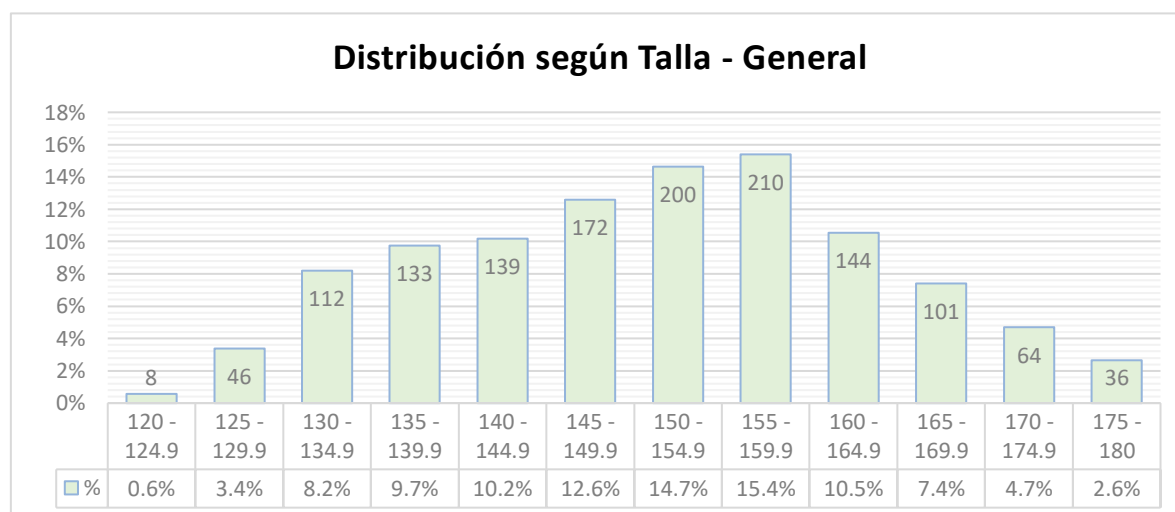
Interpretación:

Los estudiantes se distribuyen según la edad de la siguiente manera: hay una mayor predominancia de niñas entre 10 a 11 años con 205 medidos, representando un 15% de la muestra. Le sigue la población de los que tienen entre 12 a 13 años, con un 11,2% (153 medidos); después están los colegiales entre 14 a 15 años con un 8.9% (122 medidos). Después, están los colegiales entre 16 a 17 años con un 8,9% (117 medidos), y por último se observan a los estudiantes entre 8 a 9 años con un 4,2% (58 medidos).

Cuadro 5: Estudiantes según Talla – General

TALLA (cm)	CANTIDAD	%
120 - 124.9	8	0.6%
125 - 129.9	46	3.4%
130 - 134.9	112	8.2%
135 - 139.9	133	9.7%
140 - 144.9	139	10.2%
145 - 149.9	172	12.6%
150 - 154.9	200	14.7%
155 - 159.9	210	15.4%
160 - 164.9	144	10.5%
165 - 169.9	101	7.4%
170 - 174.9	64	4.7%
175 - 180	36	2.6%
Total	1365	100%

Gráfico 5: Estudiantes según Talla - General



Interpretación:

Los estudiantes se distribuyen según talla bajo la siguiente manera:

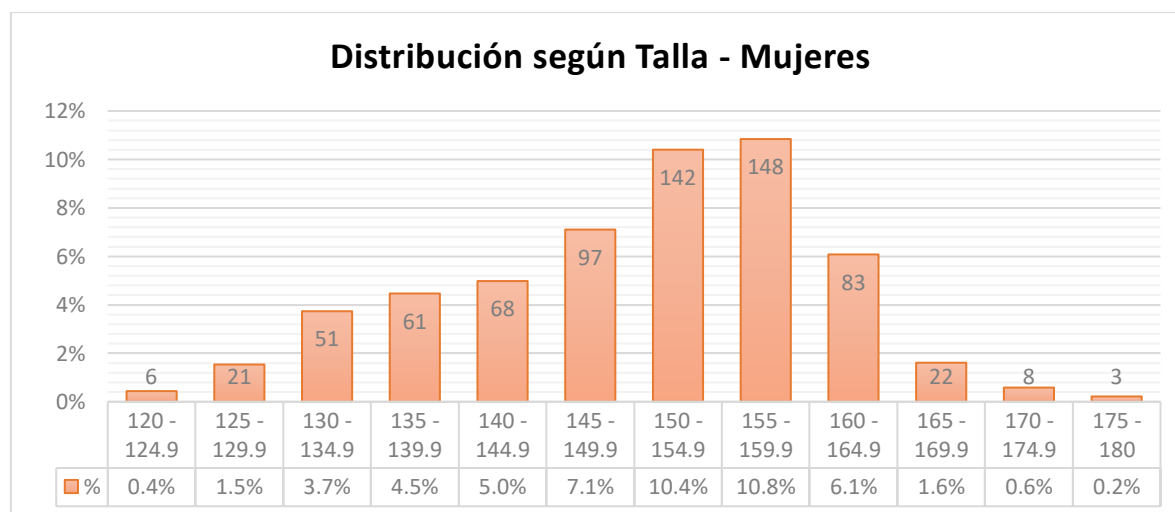
- En primer lugar, se observa a los estudiantes entre 155 – 159.9 cm con un 15,4% (210 medidos) de la muestra.
- Luego, se tiene a los estudiantes entre 150 – 154.9 cm representando un 14,7% (200 medidos).
- Después, se puede apreciar a los estudiantes de 145 – 149.9 cm con un 12,6% (172 medidos).

- Seguidamente, están los estudiantes entre 160 – 164.9 cm con un 10,5% (144 medidos).
- En quinta posición, se ve a los estudiantes entre 140 – 144.9 equivalente a 10,2% de la muestra. (139 medidos).
- A continuación, se observa a los estudiantes de 135 – 139.9 con un 9,7% de la muestra (133 medidos).
- Luego, se tiene a los estudiantes de 130 – 134.9 con un 8,2% (112 medidos).
- Seguidamente, están los estudiantes de 165 – 169.9 con un 7,4% de la muestra (101 medidos).
- Después, se aprecian a los estudiantes entre 170 – 174.4 cm con un 4,7% de representación (64 medidos).
- Más allá, aparecen los estudiantes de 125 – 129.9 cm equivalente al 3,4% de la muestra (46 medidos).
- En penúltimo lugar, se tiene a los estudiantes entre 175 – 180 cm con un 2,6% (36 medidos).
- Finalmente, se deja ver a los estudiantes de 120 – 124.9 cm con un 0,6% de participación (8 medidos).

Cuadro 6: Estudiantes según Talla - Mujeres

TALLA (cm)	CANTIDAD	%
120 - 124.9	6	0.4%
125 - 129.9	21	1.5%
130 - 134.9	51	3.7%
135 - 139.9	61	4.5%
140 - 144.9	68	5.0%
145 - 149.9	97	7.1%
150 - 154.9	142	10.4%
155 - 159.9	148	10.8%
160 - 164.9	83	6.1%
165 - 169.9	22	1.6%
170 - 174.9	8	0.6%
175 - 180	3	0.2%
Total	710	52.0%

Gráfico 6: Estudiantes según Talla - Mujeres



Interpretación:

Los estudiantes mujeres se distribuyen según talla bajo la siguiente manera:

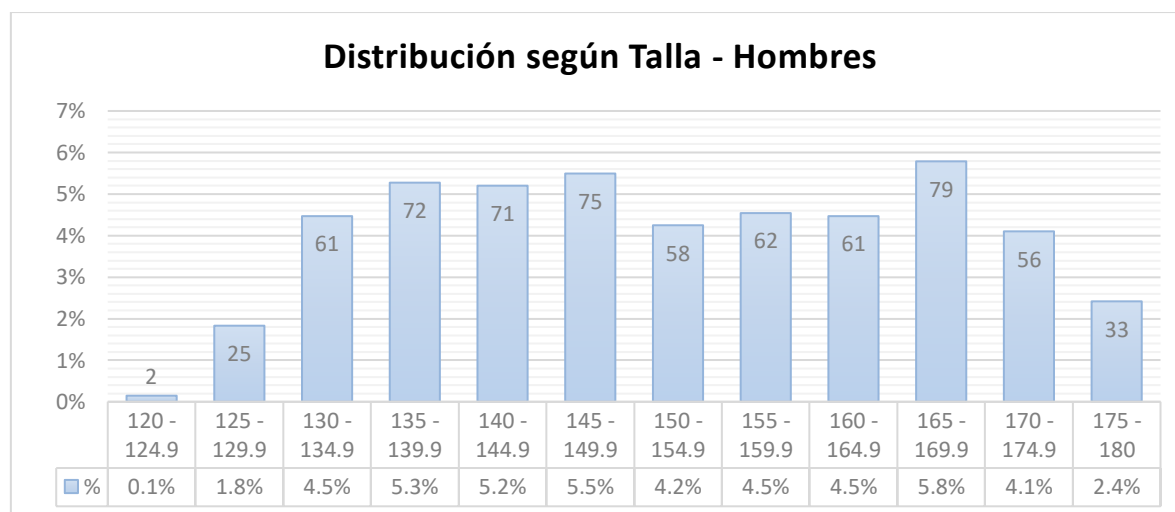
- En primer lugar, se observa a los estudiantes entre 155 – 159.9 cm con un 10,8% (148 medidos) de la muestra.
- Luego, se tiene a los estudiantes entre 150 – 154.9 cm representando un 10,4% (142 medidos).
- Después, se puede apreciar a los estudiantes de 145 – 149.9 cm con un 7,1% (97 medidos).

- Seguidamente, están los estudiantes entre 160 – 164.9 cm con un 6,1% (83 medidos).
- En quinta posición, se ve a los estudiantes entre 140 – 144.9 equivalente a 5% de la muestra. (68 medidos).
- A continuación, se observa a los estudiantes de 135 – 139.9 con un 4,5% de la muestra (61 medidos).
- Luego, se tiene a los estudiantes de 130 – 134.9 con un 3,7% (51 medidos).
- Seguidamente, están los estudiantes de 165 – 169.9 con un 1,6 % de la muestra (22 medidos).
- Después, se aprecian a los estudiantes entre 170 – 174.4 cm con un 0,2% de representación (3 medidos).
- Más allá, aparecen los estudiantes de 125 – 129.9 cm equivalente al 3,4% de la muestra (46 medidos).
- En penúltimo lugar, se deja ver a los estudiantes de 120 – 124.9 cm con un 0,4% de participación (6 medidos).
- Finalmente, se tiene a los estudiantes entre 175 – 180 cm con un 0,2% (3 medidos).

Cuadro 7: Estudiantes según Talla – Hombres.

TALLA (cm)	CANTIDAD	%
120 - 124.9	2	0.1%
125 - 129.9	25	1.8%
130 - 134.9	61	4.5%
135 - 139.9	72	5.3%
140 - 144.9	71	5.2%
145 - 149.9	75	5.5%
150 - 154.9	58	4.2%
155 - 159.9	62	4.5%
160 - 164.9	61	4.5%
165 - 169.9	79	5.8%
170 - 174.9	56	4.1%
175 - 180	33	2.4%
Total	655	48.0%

Gráfico 7: Estudiantes según Talla - Hombres



Interpretación:

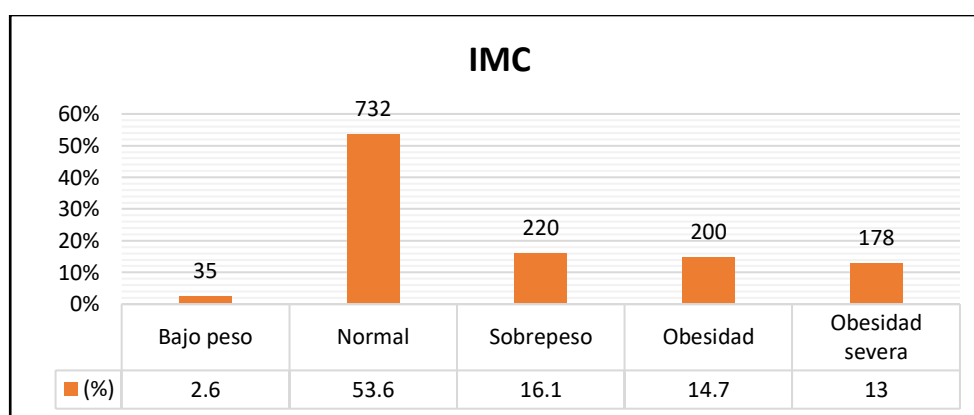
- En primer lugar, se observa a los estudiantes entre 165 – 169.9 cm con un 5,8% (79 medidos) de la muestra.
- Luego, se tiene a los estudiantes entre 145 – 149.9 cm representando un 5,5% (75 medidos).
- Después, se puede apreciar a los estudiantes de 135 – 139.9 cm con un 5,3% (72 medidos).

- Seguidamente, están los estudiantes entre 140 – 144.9 cm con un 5,2% (71 medidos).
- En quinta posición, se ve a los estudiantes entre 155 – 159.9 equivalente a 4,5% de la muestra. (62 medidos).
- A continuación, se observa a los estudiantes de 160 – 164.9 con un 4,5% de la muestra (61 medidos).
- Luego, se tiene a los estudiantes de 130 – 134.9 con un 4,5% de la muestra (61 medidos).
- Seguidamente, están los estudiantes de 150 – 154.9 con un 4,2 % de la muestra (58 medidos).
- Después, se aprecian a los estudiantes entre 170 – 174.4 cm con un 4,1% de representación (56 medidos).
- Más allá, aparecen los estudiantes de 175 – 179.9 cm equivalente al 3,4% de la muestra (33 medidos).
- En penúltimo lugar, se deja ver a los estudiantes de 125 – 129.9 cm con un 1,8% de participación (25 medidos).
- Finalmente, se tiene a los estudiantes entre 120 – 124.9 cm con un 0,1% (2 medidos).

Cuadro 8: Distribución según IMC

IMC - FRECUENCIAS		
EDAD	Cantidad	(%)
Bajo peso	35	2.6
Normal	732	53.6
Sobrepeso	220	16.1
Obesidad	200	14.7
Obesidad severa	178	13
TOTAL	1365	100

Gráfico 8: Distribución según IMC



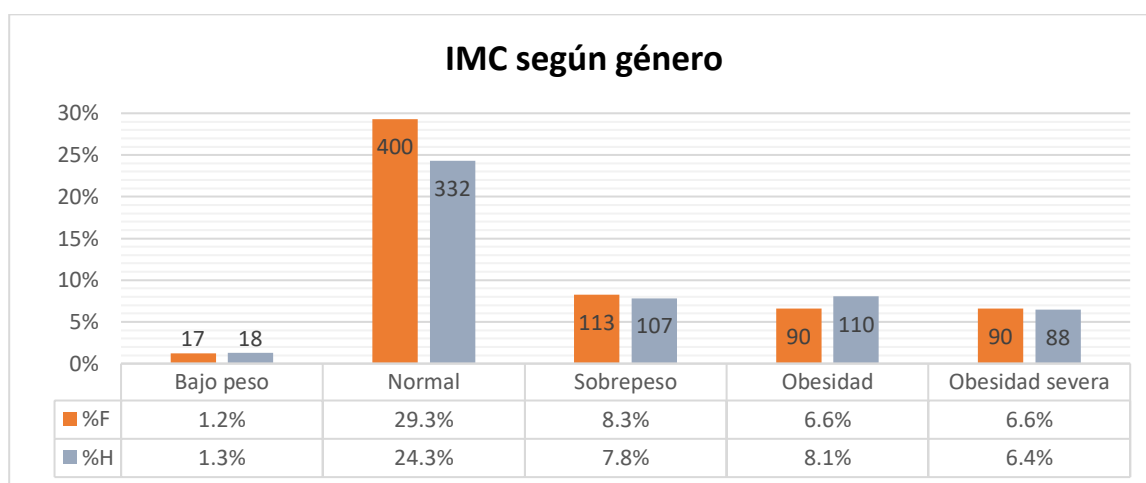
Interpretación:

En el gráfico y cuadro se puede apreciar una prevalencia de IMC normal del 53,6%, seguido de estudiantes con sobrepeso en un 16%, después se encuentra la tasa de obesidad del 14,7%, luego se ve un porcentaje del 13% de obesidad severa y finalmente, un 2,6% de estudiantes con bajo peso.

Cuadro 9: IMC según género

IMC según género				
EDAD	Cantidad		%	
	Femenino	Masculino	%F	%H
Bajo peso	17	18	1.2%	1.3%
Normal	400	332	29.3%	24.3%
Sobrepeso	113	107	8.3%	7.8%
Obesidad	90	110	6.6%	8.1%
Obesidad severa	90	88	6.6%	6.4%
TOTAL	710	655	52.0%	48.0%

Gráfico 9: IMC según género



Interpretación:

La distribución del IMC entre hombres y mujeres se desglosa de la siguiente manera:

- Hay una similar tasa de obesidad severa similar en ambos géneros del 6.5%.
- La tasa de prevalencia de obesidad es mayor en los hombres con 8.1% por sobre los 6.6% de las mujeres.
- El sobrepeso es mayor en las mujeres con un 8.3%.
- Así mismo, hay mayor tasa de normalidad en las mujeres con un 29,3% por sobre los 24,3%.
- Finalmente, existe una pequeña tasa de prevalencia de bajo peso del 1.2% en ambos géneros.

Cuadro 10: Distribución IMC según Rango-Edad

	Bajo peso		Normopeso		Sobrepeso		Obesidad		Obesidad Severa		
EDAD	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Sub total
8 a 9 años	3	2%	51	42%	17	14%	25	20%	26	21%	122
10 a 11 años	14	3%	218	51%	60	14%	66	15%	72	17%	430
12 a 13 años	4	1%	154	50%	58	19%	49	16%	44	14%	309
14 a 15 años	6	2%	138	57%	39	16%	36	15%	24	10%	243
16 a 17 años	8	3%	171	66%	46	18%	24	9%	12	5%	261
Total	35	3%	732	54%	220	16%	200	15%	178	13%	1365

Interpretación:

El anterior cuadro refleja la realidad de los niños entre 8 y 9 años con las mayores tasas de prevalencia de obesidad y obesidad severa con un 20% y 21% respectivamente. La población de estudiantes entre 10 y 11 años tiene una tasa de obesidad severa considerable del 17%. Finalmente, los estudiantes de 12, 13, 16 y 17 años tienen tasas de sobrepeso notable con un 18% y 19%.

Cuadro 11: Distribución IMC según Rango-Talla

	Bajo peso		Normopeso		Sobrepeso		Obesidad		Obesidad Severa		
TALLA	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Sub total
120 - 124.9	1	13%	3	38%	1	13%	2	25%	1	13%	8
125 - 129.9	1	2%	35	76%	5	11%	3	7%	2	4%	46
130 - 134.9	5	4%	65	58%	17	15%	15	13%	10	9%	112
135 - 139.9	6	5%	67	50%	18	14%	28	21%	14	11%	133
140 - 144.9	6	4%	64	46%	19	14%	26	19%	24	17%	139
145 - 149.9	3	2%	86	50%	24	14%	30	17%	29	17%	172
150 - 154.9	1	1%	98	49%	38	19%	30	15%	33	17%	200
155 - 159.9	3	1%	114	54%	34	16%	22	10%	37	18%	210
160 - 164.9	1	1%	85	59%	23	16%	21	15%	14	10%	144
165 - 169.9	3	3%	62	61%	19	19%	10	10%	7	7%	101
170 - 174.9	2	3%	36	56%	15	23%	7	11%	4	6%	64
175 - 180	3	8%	17	47%	7	19%	6	17%	3	8%	36
Total	35	3%	732	54%	220	16%	200	15%	178	13%	1365

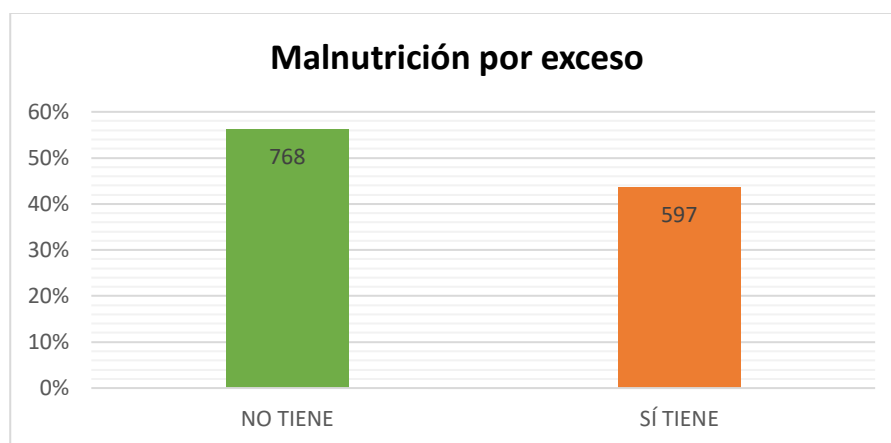
Interpretación:

Según el cuadro, se puede apreciar que el porcentaje donde se presenta mayores tasas de sobrepeso es en los estudiantes que miden entre 150 cm – 175 cm con un porcentaje promedio de 20%. Por otro lado, la prevalencia de obesidad se enfoca más en los estudiantes que miden entre 135 cm – 150 cm con prevalencia media del 19%. Finalmente, los estudiantes que miden entre 140 – 160 cm presentan las mayores tasas de obesidad severa con un 17%.

Cuadro 12: Distribución por malnutrición por exceso

TIENE/ NO TIENE	CANT	%
NO TIENE	768	56%
SÍ TIENE	597	44%
TOTAL	1365	100%

Gráfico 10: Distribución por malnutrición por exceso



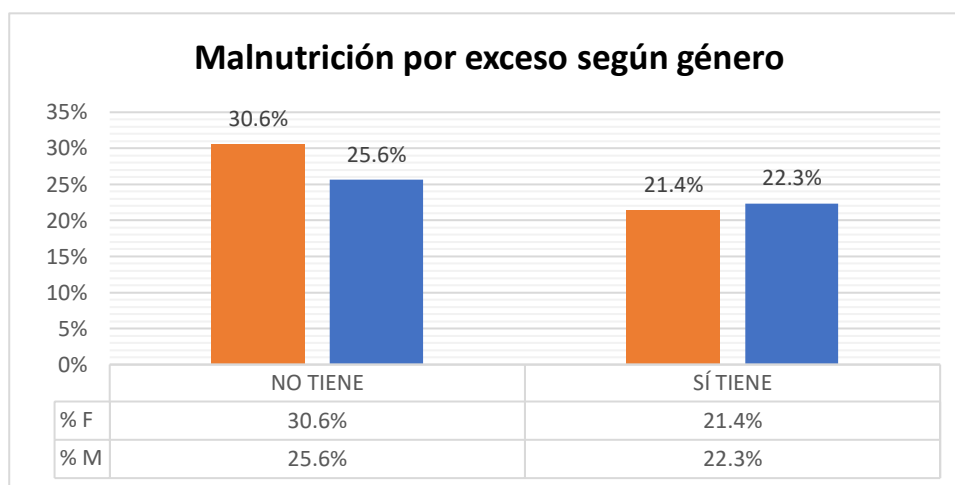
Interpretación:

En el gráfico de distribución por malnutrición por exceso se puede observar una tasa del 44% de la muestra que presenta malnutrición por exceso.

Cuadro 13: Distribución por malnutrición por exceso

Malnutrición por exceso	FRECUENCIA		PORCENTAJES	
	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE
NO TIENE	418	350	30.6%	25.6%
SÍ TIENE	292	305	21.4%	22.3%
TOTAL	710	655		

Gráfico 11: Distribución por malnutrición por exceso

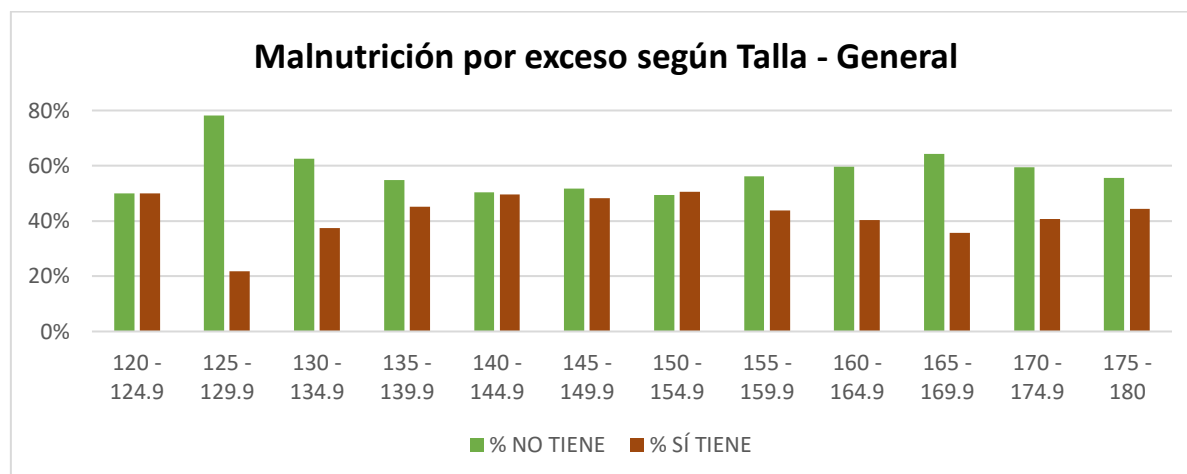


En el gráfico de malnutrición por exceso según el género se puede apreciar una mayor prevalencia de hombres con malnutrición con exceso con un 22,3% de la muestra. Las mujeres con malnutrición por exceso representan el 21,4%.

Cuadro 14: Malnutrición por exceso según Talla - General

MALNUTRICIÓN POR EXCESO SEGÚN TALLA - GENERAL					
Rango-Talla	FRECUENCIA		%		TOTAL
	NO TIENE	SÍ TIENE	% NO TIENE	% SÍ TIENE	
120 - 124.9	4	4	50.0%	50.0%	8
125 - 129.9	36	10	78.3%	21.7%	46
130 - 134.9	70	42	62.5%	37.5%	112
135 - 139.9	73	60	54.9%	45.1%	133
140 - 144.9	70	69	50.4%	49.6%	139
145 - 149.9	89	83	51.7%	48.3%	172
150 - 154.9	99	101	49.5%	50.5%	200
155 - 159.9	118	92	56.2%	43.8%	210
160 - 164.9	86	58	59.7%	40.3%	144
165 - 169.9	65	36	64.4%	35.6%	101
170 - 174.9	38	26	59.4%	40.6%	64
175 - 180	20	16	55.6%	44.4%	36
TOTAL	768	597			1365

Gráfico 12: Malnutrición por exceso según Talla - General



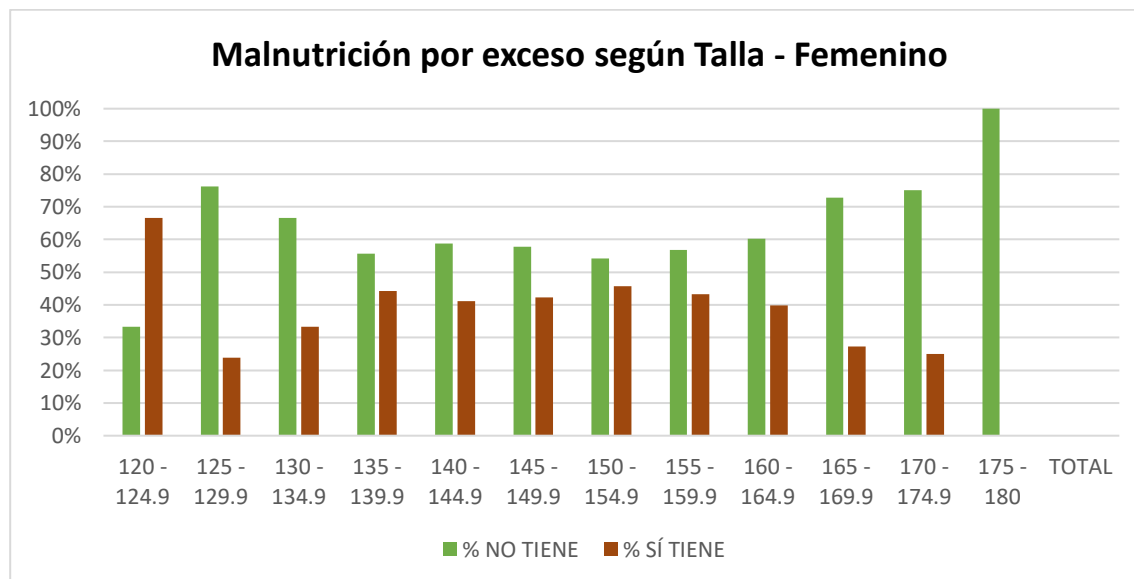
Interpretación:

En el gráfico de malnutrición por exceso según talla, se puede observar que, a nivel general, existen elevadas tasas de malnutrición por exceso, que oscilan desde un 21,7% de prevalencia en estudiantes de estatura entre 125 – 130 cm hasta alrededor del 50% de prevalencia en estudiantes que miden desde 140 – 155 cm.

Cuadro 15: Malnutrición por exceso según Talla - Femenino

MALNUTRICIÓN POR EXCESO SEGÚN TALLA - FEMENINO					
Rango-Talla	FRECUENCIA		%		TOTAL
	NO TIENE	SÍ TIENE	% NO TIENE	% SÍ TIENE	
120 - 124.9	2	4	33.3%	66.7%	6
125 - 129.9	16	5	76.2%	23.8%	21
130 - 134.9	34	17	66.7%	33.3%	51
135 - 139.9	34	27	55.7%	44.3%	61
140 - 144.9	40	28	58.8%	41.2%	68
145 - 149.9	56	41	57.7%	42.3%	97
150 - 154.9	77	65	54.2%	45.8%	142
155 - 159.9	84	64	56.8%	43.2%	148
160 - 164.9	50	33	60.2%	39.8%	83
165 - 169.9	16	6	72.7%	27.3%	22
170 - 174.9	6	2	75.0%	25.0%	8
175 - 180	3	0	100.0%	0.0%	3
TOTAL	768	597			1365

Gráfico 13: Malnutrición por exceso según Talla - Femenino



Interpretación:

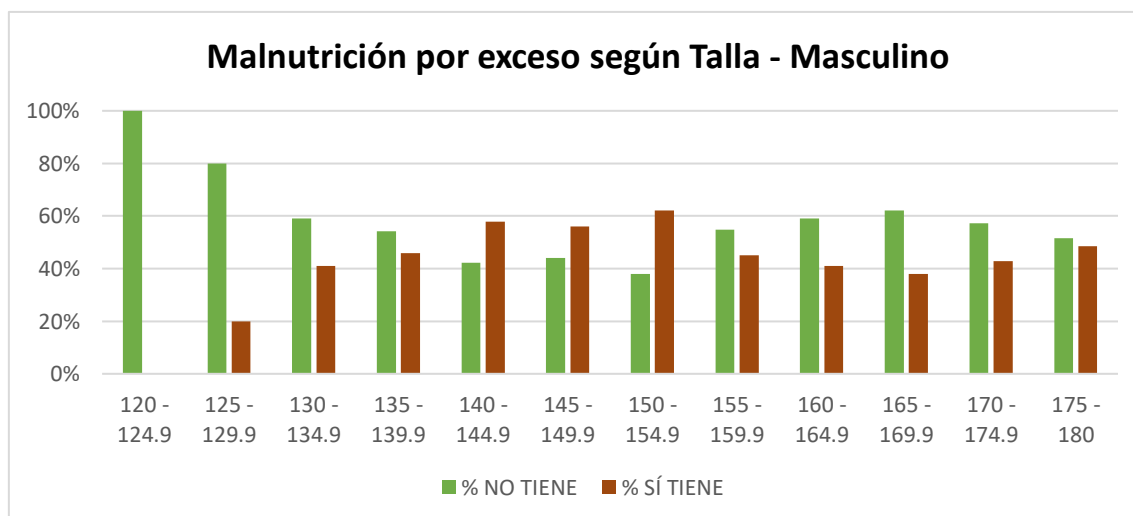
Como se puede observar en el gráfico, a niveles generales existe una mayor prevalencia de estudiantes que no presentan malnutrición por exceso, exceptuando a aquellos que miden entre 120 – 125 cm. Sin embargo, las tasas de prevalencia de malnutrición por exceso son relativamente elevadas variando desde 23,8% hasta

66%. Así mismo se puede apreciar que las tasas más altas y relevantes por la cantidad de estudiantes medidos van entre 43% - 45% para los estudiantes que miden entre 150 – 160 cm.

Cuadro 16: Malnutrición por exceso según Talla – Masculino

MALNUTRICIÓN POR EXCESO SEGÚN TALLA - MASCULINO					
Rango-Talla	FRECUENCIA		%		TOTAL
	NO TIENE	SÍ TIENE	% NO TIENE	% SÍ TIENE	
120 - 124.9	2	0	100.0%	0.0%	2
125 - 129.9	20	5	80.0%	20.0%	25
130 - 134.9	36	25	59.0%	41.0%	61
135 - 139.9	39	33	54.2%	45.8%	72
140 - 144.9	30	41	42.3%	57.7%	71
145 - 149.9	33	42	44.0%	56.0%	75
150 - 154.9	22	36	37.9%	62.1%	58
155 - 159.9	34	28	54.8%	45.2%	62
160 - 164.9	36	25	59.0%	41.0%	61
165 - 169.9	49	30	62.0%	38.0%	79
170 - 174.9	32	24	57.1%	42.9%	56
175 - 180	17	16	51.5%	48.5%	33
TOTAL	768	597			1365

Gráfico 14: Malnutrición por exceso según Talla – Masculino



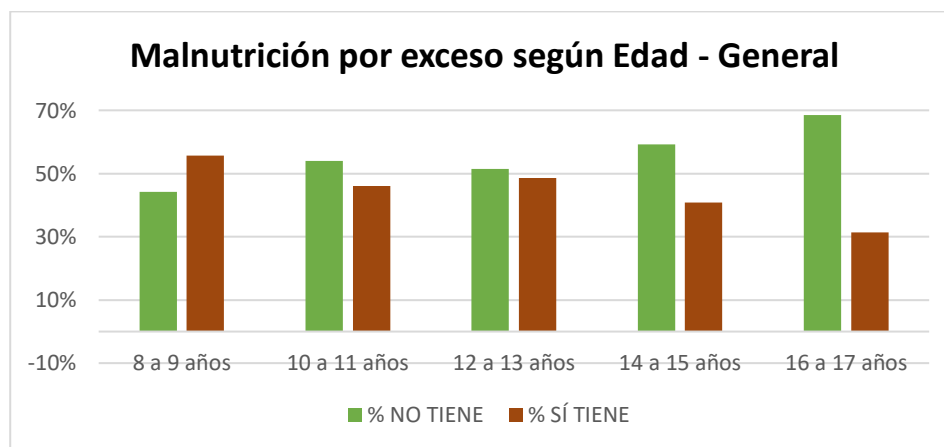
Interpretación:

Como se puede observar en el gráfico, a niveles generales existe una mayor prevalencia de estudiantes que no presentan malnutrición por exceso, exceptuando a aquellos que miden entre 140 cm - 155. Para estos grupos, las tasas de prevalencia de malnutrición por exceso son relativamente elevadas variando desde 57% hasta 62%.

Cuadro 17: Malnutrición por exceso según edad – General

MALNUTRICIÓN POR EXCESO SEGÚN EDAD - GENERAL					
Rango-Talla	FRECUENCIA		%		TOTAL
	NO TIENE	SÍ TIENE	% NO TIENE	% SÍ TIENE	
8 a 9 años	54	68	44.3%	55.7%	122
10 a 11 años	232	198	54.0%	46.0%	430
12 a 13 años	159	150	51.5%	48.5%	309
14 a 15 años	144	99	59.3%	40.7%	243
16 a 17 años	179	82	68.6%	31.4%	261
TOTAL	768	597			1365

Gráfico 15: Malnutrición por exceso según edad – General



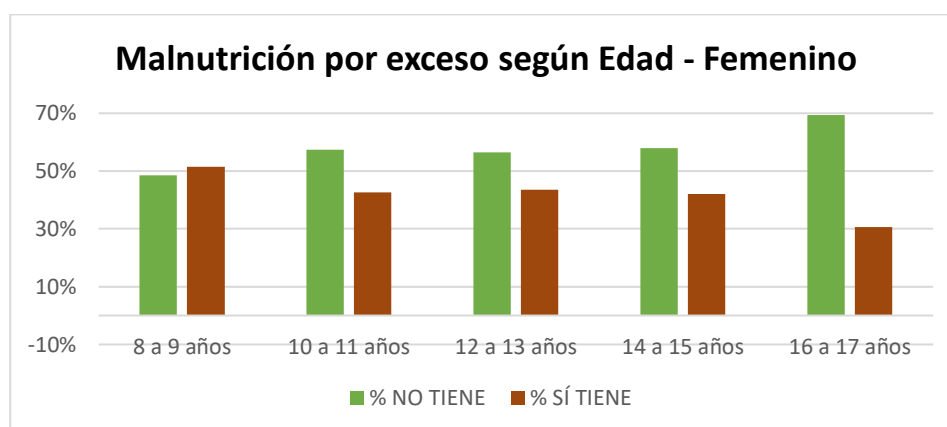
Interpretación:

Como se puede observar, existe una considerable tasa de malnutrición por exceso a nivel general, que oscila el 31,4% hasta el 55,7% según los diferentes grupos edades. El grupo-edad más numeroso (406 estudiantes) es el de 10-11 años y se puede apreciar una prevalencia de alrededor de 46%.

Cuadro 18: Malnutrición por exceso según edad – Femenino

MALNUTRICIÓN POR EXCESO SEGÚN EDAD - FEMENINO					
Rango-Talla	FRECUENCIA		%		TOTAL
	NO TIENE	SÍ TIENE	% NO TIENE	% SÍ TIENE	
8 a 9 años	31	33	48.4%	51.6%	64
10 a 11 años	129	96	57.3%	42.7%	225
12 a 13 años	88	68	56.4%	43.6%	156
14 a 15 años	70	51	57.9%	42.1%	121
16 a 17 años	100	44	69.4%	30.6%	144
TOTAL	418	292			710

Gráfico 16: Malnutrición por exceso según edad – Femenino



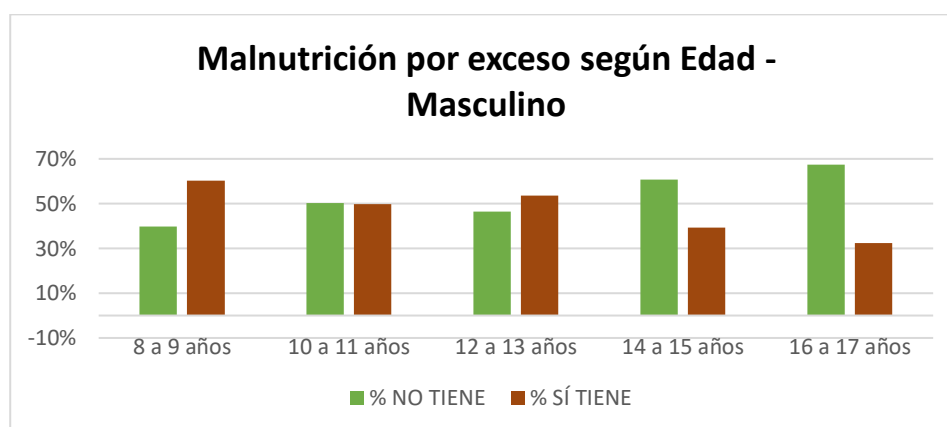
Interpretación:

En la muestra femenina, se puede distinguir una tasa de malnutrición por exceso entre 30,6% y 51,6%. Siendo este último el grupo de rango-edad entre 8 a 9 años. Por otro lado, el grupo más numeroso, que son las estudiantes entre 10 a 11 años con 225 mediciones, presenta una prevalencia del 42,7%

Cuadro 19: Malnutrición por exceso según edad – Masculino

MALNUTRICIÓN POR EXCESO SEGÚN EDAD - MASCULINO					
	FRECUENCIA		%		
Rango-Talla	NO TIENE	SÍ TIENE	% NO TIENE	% SÍ TIENE	TOTAL
8 a 9 años	23	35	39.7%	60.3%	58
10 a 11 años	103	102	50.2%	49.8%	205
12 a 13 años	71	82	46.4%	53.6%	153
14 a 15 años	74	48	60.7%	39.3%	122
16 a 17 años	79	38	67.5%	32.5%	117
TOTAL	350	305			655

Gráfico 17: Malnutrición por exceso según edad – Masculino



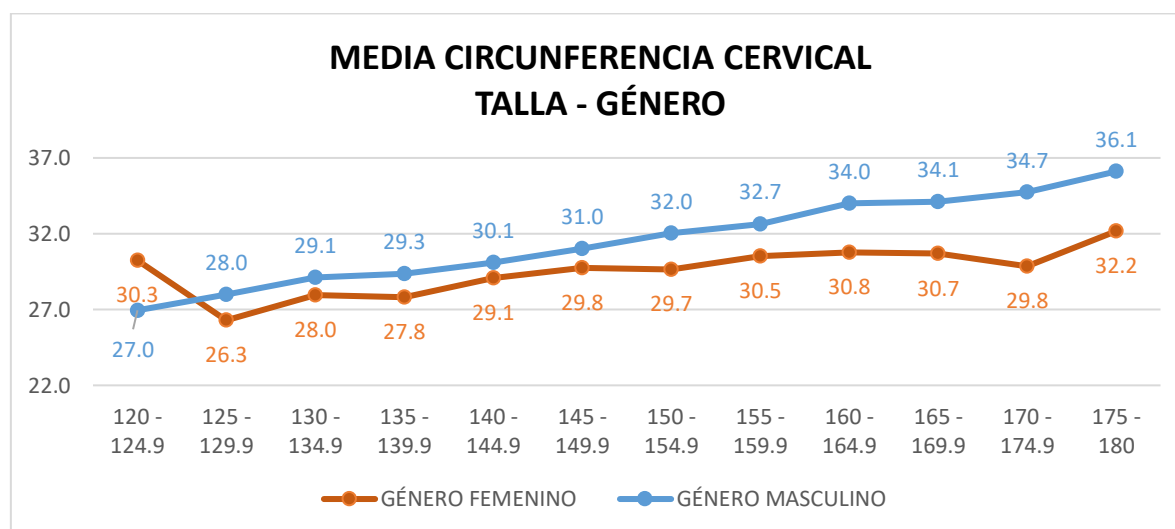
Interpretación:

En la muestra masculina, se puede distinguir una tasa de malnutrición por exceso entre 32,5% y 60,3%. Siendo este último el grupo de rango-edad entre 8 a 9 años con 58 mediciones. Por otro lado, el grupo más numeroso, que son los estudiantes entre 10 a 11 años con 205 mediciones, presenta una prevalencia del 49,8%

Cuadro 20: Media de Circ. Cervical según Talla

MEDIA CIRCUNFERENCIA CERVICAL SEGÚN TALLA Y GÉNERO		
Rango- Talla	GÉNERO	
	FEMENINO	MASCULINO
120 - 124.9	30.3	27.0
125 - 129.9	26.3	28.0
130 - 134.9	28.0	29.1
135 - 139.9	27.8	29.3
140 - 144.9	29.1	30.1
145 - 149.9	29.8	31.0
150 - 154.9	29.7	32.0
155 - 159.9	30.5	32.7
160 - 164.9	30.8	34.0
165 - 169.9	30.7	34.1
170 - 174.9	29.8	34.7
175 - 180	32.2	36.1

Gráfico 18: Media de Circ. Cervical según Talla



Interpretación:

Los resultados a nivel general de las medias de circunferencia cervical agrupados por talla y género arrojan que:

- La muestra masculina tiene su media del cuello más pequeña en el grupo de estudiantes entre 120 cm – 125 cm con un valor promedio de 27 cm de

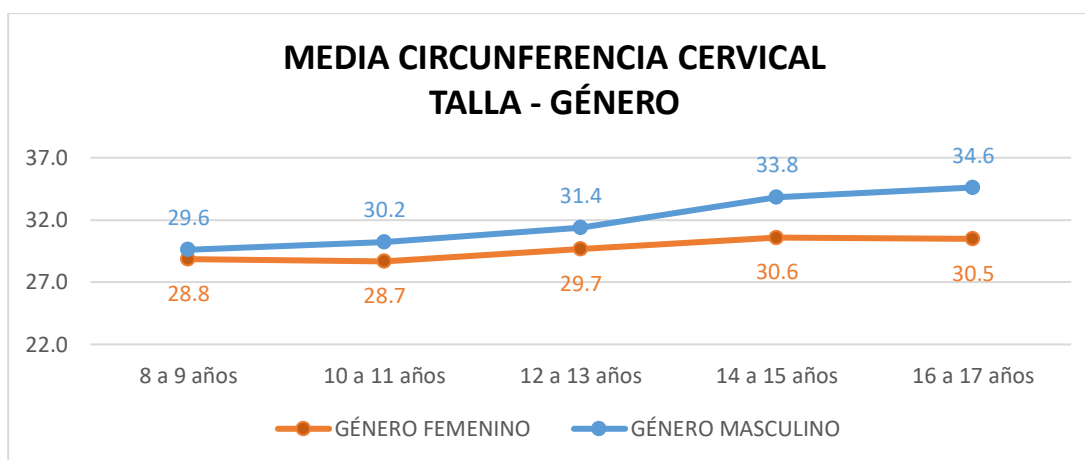
perímetro cervical. Por otro lado, el grupo con la media más grande es de 36.1 cm, correspondiente al grupo de estudiantes que miden entre 175 – 180 cm.

- La muestra femenina tiene su media del cuello más pequeña en el grupo de estudiantes entre 125 cm – 130 cm con un valor promedio de 26,3 cm de perímetro cervical. Por otro lado, el grupo con la media más grande es de 32.2 cm, correspondiente al grupo de estudiantes que miden entre 175 – 180 cm.

Cuadro 21: Media de Circ. Cervical según Edad

MEDIA CIRCUNFERENCIA CERVICAL SEGÚN EDAD Y GÉNERO		
Rango-Edad	GÉNERO	
	FEMENINO	MASCULINO
8 a 9 años	28.8	29.6
10 a 11 años	28.7	30.2
12 a 13 años	29.7	31.4
14 a 15 años	30.6	33.8
16 a 17 años	30.5	34.6

Gráfico 19: Media de Circ. Cervical según Edad



Interpretación:

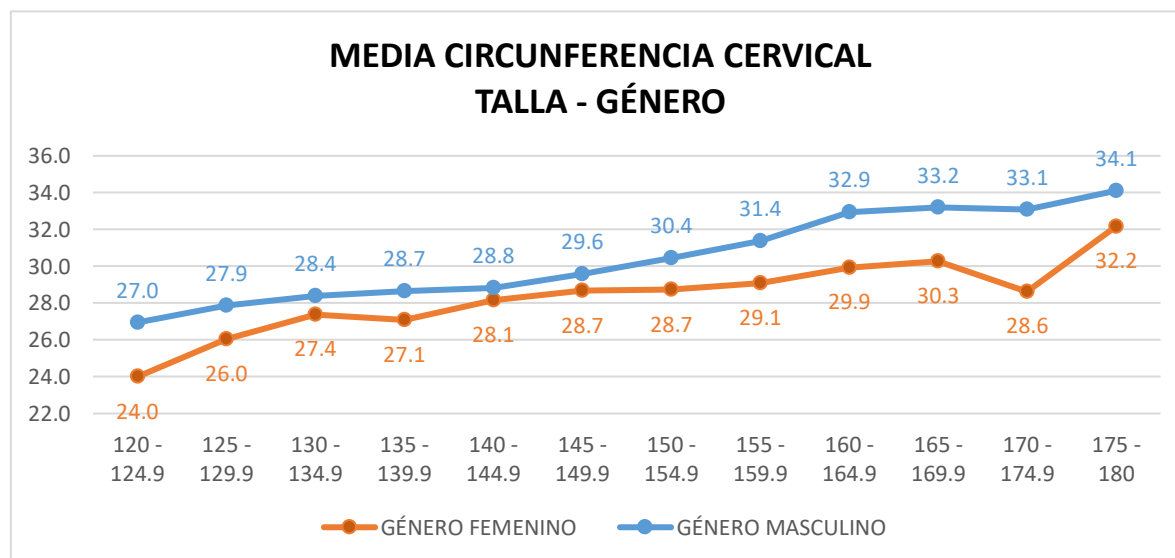
Los resultados a nivel general de las medias de circunferencia cervical agrupados por talla y género sacan a relucir que:

- La muestra masculina tiene su media del cuello más pequeña en el grupo de estudiantes con edades de 8 a 9 años, con un valor promedio de 29,6 cm de perímetro cervical. Por otro lado, el grupo con la media más grande es de 34,6 cm, correspondiente al grupo de estudiantes que tienen entre 16 y 17 años de edad.
- La muestra femenina tiene su media del cuello más pequeña en el grupo de estudiantes con edades de 8 a 9 años con un valor promedio de 28,8 cm de perímetro cervical. Por otro lado, el grupo con la media más grande es de 30,5 cm, correspondiente al grupo de estudiantes que tienen entre 16 y 17 años de edad.

Cuadro 22: Media de Circ Cervical según Talla y en ausencia de malnutrición

MEDIA CIRCUNFERENCIA CERVICAL SEGÚN TALLA Y GÉNERO		
Rango- Talla	GÉNERO	
	FEMENINO	MASCULINO
120 - 124.9	24.0	27.0
125 - 129.9	26.0	27.9
130 - 134.9	27.4	28.4
135 - 139.9	27.1	28.7
140 - 144.9	28.1	28.8
145 - 149.9	28.7	29.6
150 - 154.9	28.7	30.4
155 - 159.9	29.1	31.4
160 - 164.9	29.9	32.9
165 - 169.9	30.3	33.2
170 - 174.9	28.6	33.1
175 - 180	32.2	34.1

Gráfico 20 Media de Circ Cervical según Talla y en ausencia de malnutrición



Interpretación:

Los resultados a nivel general de las medias de circunferencia cervical agrupados por talla y género arrojan que:

- La muestra masculina tiene su media del cuello más pequeña en el grupo de estudiantes entre 120 cm – 125 cm con un valor promedio de 27 cm de

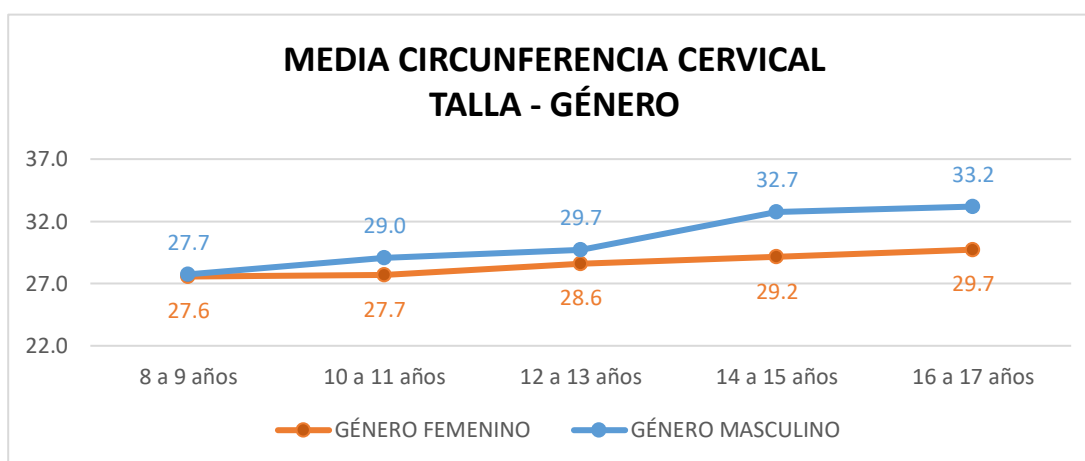
perímetro cervical. Por otro lado, el grupo con la media más grande es de 34.1 cm, correspondiente al grupo de estudiantes que miden entre 175 – 180 cm.

- La muestra femenina tiene su media del cuello más pequeña en el grupo de estudiantes entre 120 cm – 125 cm con un valor promedio de 24 cm de perímetro cervical. Por otro lado, el grupo con la media más grande es de 32.2 cm, correspondiente al grupo de estudiantes que miden entre 175 – 180 cm.

Cuadro 23: Media de Circ.Cervical según Edad y en ausencia de malnutrición

MEDIA CIRCUNFERENCIA CERVICAL SEGÚN EDAD Y GÉNERO		
Rango-Edad	GÉNERO	
	FEMENINO	MASCULINO
8 a 9 años	27.6	27.7
10 a 11 años	27.7	29.0
12 a 13 años	28.6	29.7
14 a 15 años	29.2	32.7
16 a 17 años	29.7	33.2

Gráfico 21: Media de Circ.Cervical según Edad y en ausencia de malnutrición



Interpretación:

Los resultados a nivel general de las medias de circunferencia cervical agrupados por talla y género sacan a relucir que:

- La muestra masculina tiene su media del cuello más pequeña en el grupo de estudiantes con edades de 8 a 9 años, con un valor promedio de 27,7 cm de perímetro cervical. Por otro lado, el grupo con la media más grande es de 33,2 cm, correspondiente al grupo de estudiantes que tienen entre 16 y 17 años de edad.
- La muestra femenina tiene su media del cuello más pequeña en el grupo de estudiantes con edades de 8 a 9 años con un valor promedio de 27,6 cm de perímetro cervical. Por otro lado, el grupo con la media más grande es de 29,7 cm, correspondiente al grupo de estudiantes que tienen entre 16 y 17 años de edad.

Cuadro 24: Correlación IMC vs Ccu

SEXO	VARIABLE	Circunferencia cervical (Ccu)	IMC
Femenino	Circunferencia cervical (Ccu)	1	0.627
	IMC	0.627	1
Masculino	Circunferencia cervical (Ccu)	1	0.631
	IMC	0.631	1

Gráfico 22: Gráfica de dispersión IMC vs Ccu (Femenino)

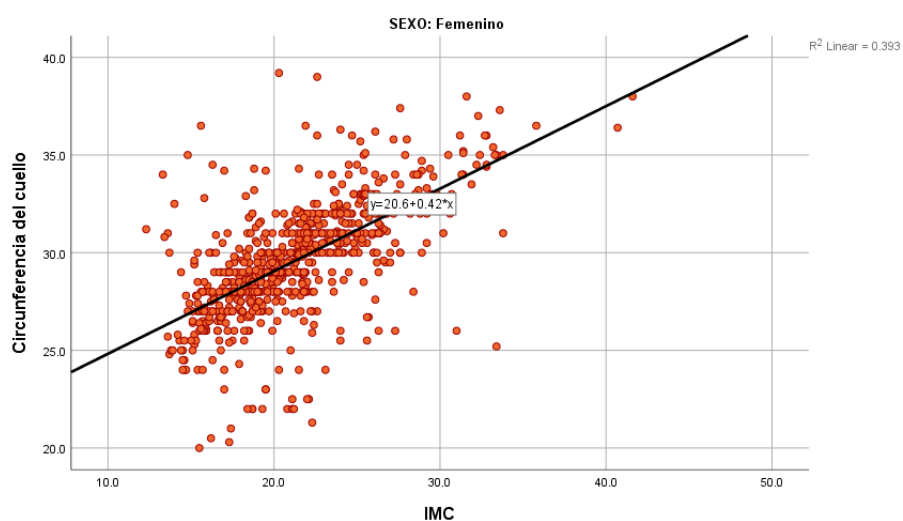
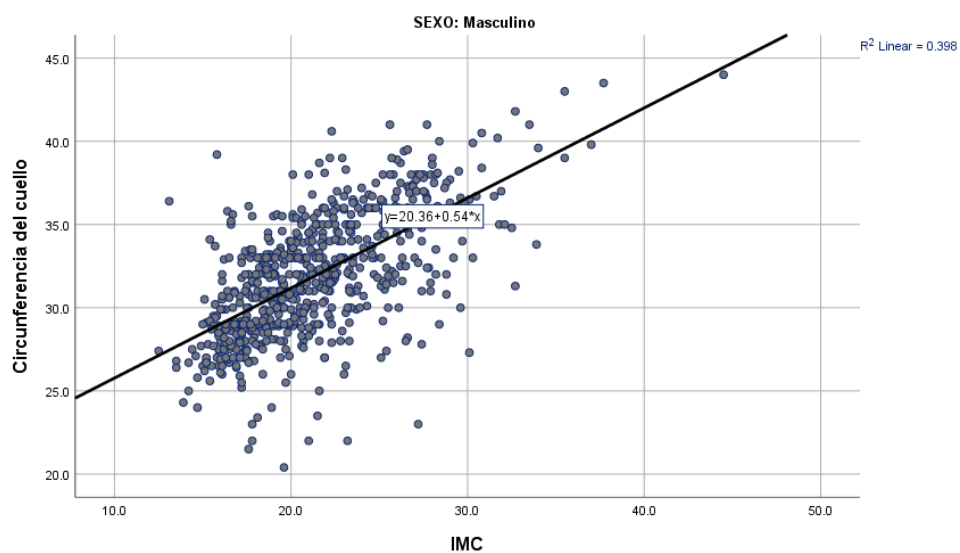


Gráfico 23: Gráfica de dispersión - IMC vs Ccu (Masculino)



Interpretación:

En las gráficas de dispersión se puede apreciar la distribución de las mediciones que correlacionan el IMC con la circunferencia del cuello. El coeficiente de correlación de Pearson para mujeres es de $r = 0.627$, y para hombres es de $r=0.631$, lo cual se interpreta como una fuerza asociativa bivariada moderada.

Cuadro 25: Correlación Cci vs IMC

SEXO	VARIABLE	Circunferencia cintura (Cci)	IMC
Femenino	Circunferencia cintura (Cci)	1	0.778
	IMC	0.778	1
Masculino	Circunferencia cervical (Cci)	1	0.787
	IMC	0.787	1

Gráfico 24: Gráfica de dispersión IMC vs Cci (Femenino)

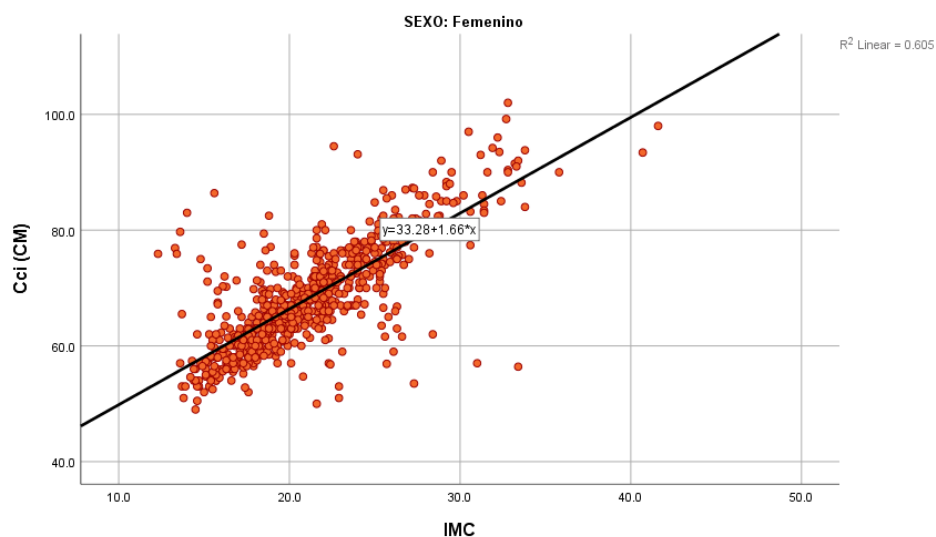
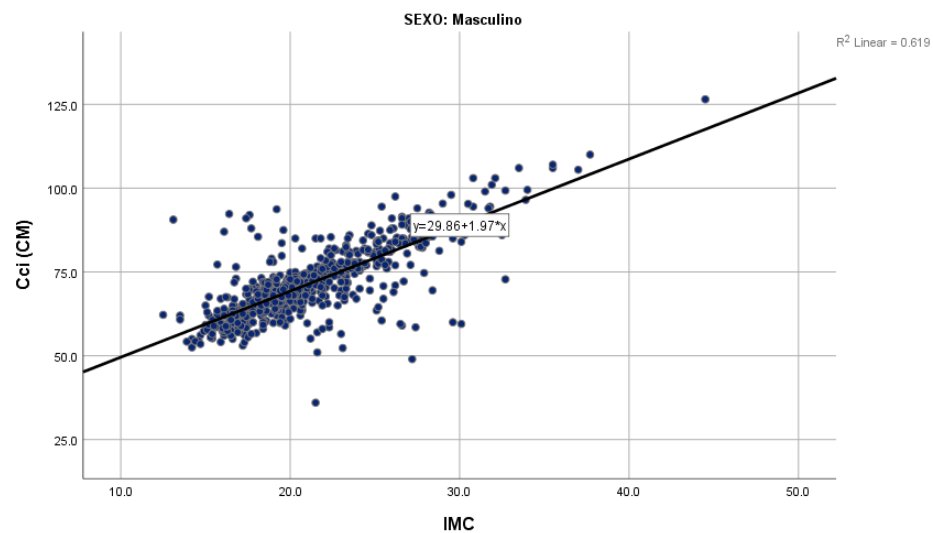


Gráfico 25: Gráfica de dispersión - IMC vs Cci (Masculino)



Interpretación:

En las gráficas de dispersión se puede apreciar la distribución de las mediciones que correlacionan el IMC con la circunferencia de la cintura. El coeficiente de correlación de Pearson para mujeres es de $r = 0.778$, y para hombres es de $r=0.787$, lo cual se interpreta como una fuerza asociativa bivariada bastante alta.

Cuadro 26: Correlación Ccu vs Cci

SEXO	VARIABLE	Circunferencia cervical (Ccu)	Circunferencia cintura (Cci)
Femenino	Circunferencia cervical (Ccu)	1	0.747
	Circunferencia cintura (Cci)	0.747	1
Masculino	Circunferencia cervical (Ccu)	1	0.764
	Circunferencia cintura (Cci)	0.764	1

Gráfico 26: Gráfica de dispersión Ccu vs Cci (Femenino)

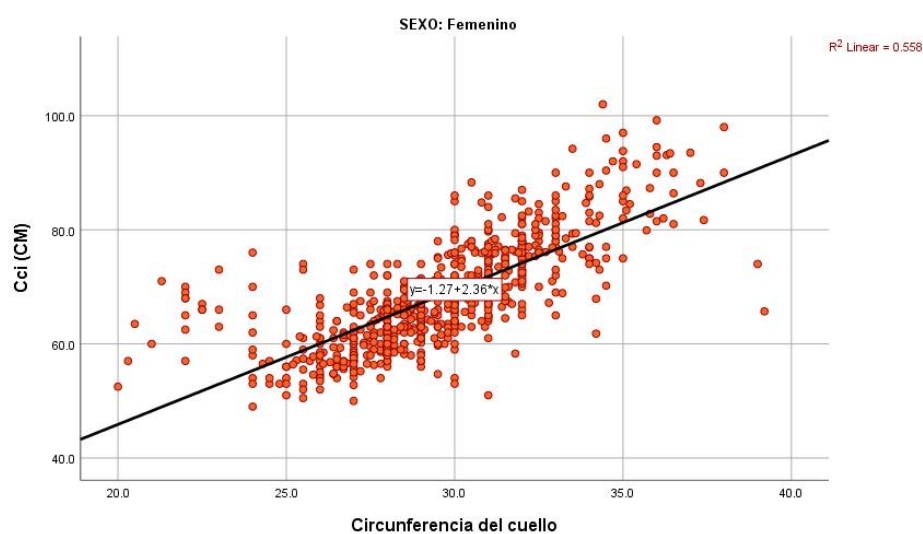
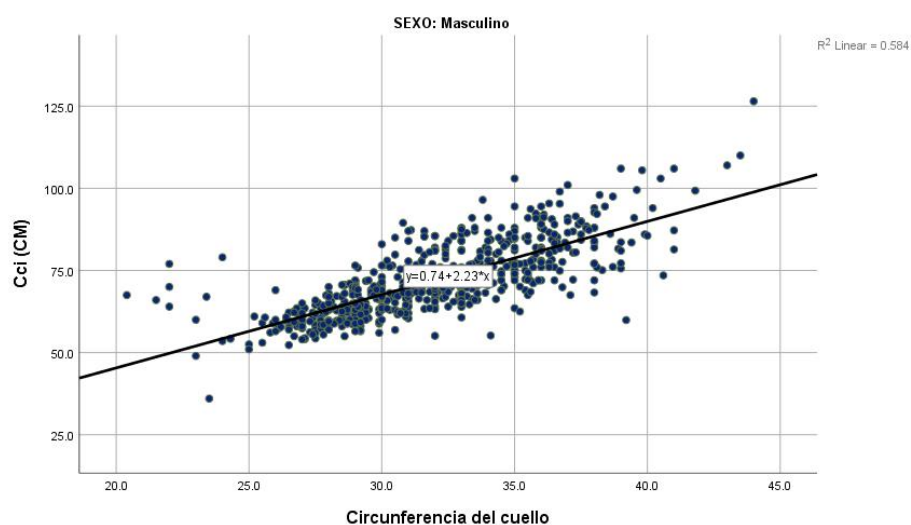


Gráfico 27: Gráfica de dispersión: Ccu vs Cci (Masculino)



Interpretación:

En las gráficas de dispersión se puede apreciar la distribución de las mediciones que correlacionan el IMC con la circunferencia de la cintura. El coeficiente de correlación de Pearson para mujeres es de $r = 0.747$, y para hombres es de $r=0.764$, lo cual se interpreta como una fuerza asociativa bivariada alta.

5.2 Resumen de los resultados principales obtenidos del estudio.

Basados en los cuadros y gráficos estadísticos previos, se pudo apreciar los siguientes consideraciones:

1. **Con respecto a la naturaleza de la muestra:** El tamaño de la muestra es bastante considerable, lo que permite que los resultados estadísticos obtenidos tengan alta significancia. ($n = 1365$)
Esta muestra está distribuida de forma aleatoria entre población masculina y femenina ($f= 710$; $m=655$). Además, la aleatoriedad de los estudiantes medidos le dota al estudio de buena fidedignidad.
2. **Con respecto a la prevalencia de obesidad:** En el presente estudio se fusionó en una nueva categoría/variable denominada “malnutrición por exceso”, el cual abarca los grupos de sobrepeso, obesidad y obesidad severa. Bajo este contexto, se pudo apreciar una destacada tasa de estudiantes con malnutrición por exceso, el cual es de un 44%.
La distribución de esta prevalencia total según género muestra que el grupo más afectado son los estudiantes varones con una tasa de malnutrición del 46,5%, frente al 41,1% de prevalencia en las estudiantes mujeres.
3. **Con respecto a la media:** En un esfuerzo por mostrar el comportamiento de la circunferencia cervical, se hizo la comparación entre la media de la población en general agrupado tanto por edades y por estatura. Estos datos se contrastaron con aquellos que NO presentan malnutrición por exceso. Los resultados son notables, ya que existe una bajada de media en la población sin malnutrición por exceso vs aquellos que sí la tienen.
4. **Con respecto a la correlación:** Se pusieron bajo la lupa a tres variables: circunferencia cervical (Ccu), circunferencia de la cintura (Cci) o abdominal, y el IMC. La correlación entre el Ccu y el IMC es ligeramente menor a la correlación del Cci con el IMC. Esto se puede interpretar que hay una mejor sinergia entre el Cci y el IMC, sin embargo, también hay que destacar la correlación entre el Ccu y el Cci, el cual también tiene una alta fuerza correlativa-asociativa, como se puede apreciar en el siguiente cuadro comparativo:

Cuadro 27: Comparativa de las correlaciones entre el Ccu, Cci, IMC

Género	n	IMC		Cuello - Cintura
		Cuello	Cintura	
Niñas	710	0.627	0.778	0.747
Niños	655	0.631	0.787	0.764

CORRELACIONES POR RANGO-EDAD					
	EDAD	n	IMC		Cuello - Cintura
			Cuello	Cintura	
NIÑAS	8 a 9 años	64	0.427	0.474	0.804
	10 a 11 años	225	0.511	0.672	0.763
	12 a 13 años	156	0.643	0.776	0.724
	14 a 15 años	121	0.711	0.899	0.736
	16 a 17 años	144	0.64	0.861	0.632
NIÑOS	8 a 9 años	58	0.636	0.712	0.779
	10 a 11 años	205	0.582	0.712	0.744
	12 a 13 años	153	0.571	0.758	0.749
	14 a 15 años	122	0.654	0.831	0.789
	16 a 17 años	117	0.687	0.859	0.741

- 5. Con respecto a los puntos de corte:** Debido a que existe una considerable fuerza correlativa tripartita (Ccu, Cci, IMC), el presente estudio ejecutó cálculos de sensibilidad, especificidad, razones de verosimilitud y valores predictivos con el fin de obtener puntos de corte de normalidad según los diferentes grupos según edad, talla y género, esto se puede apreciar mejor con el siguiente cuadro:

SEGÚN GRUPO-EDAD

DIAGNÓSTICO CIRC.CUELLO SEGÚN EDAD - NIÑAS Y ADOLESCENTES											
NRO	EDAD	Circunferencia cervical (cm)	AUC	S (%)	1 - Esp (%)	Esp (%)	LHR (+)	LHR (-)	Prev	PPV (+)	PPV (-)
1	8 a 9 años	28.75	0.722	64%	23%	77%	2.81	0.47	0.5156	75%	33%
2	10 a 11 años	28.25	0.758	75%	30%	70%	2.48	0.36	0.4266	65%	21%
3	12 a 13 años	29.85	0.794	78%	21%	80%	3.8	0.28	0.4359	75%	18%
4	14 a 15 años	30.95	0.901	90%	16%	84%	5.74	0.12	0.4215	81%	8%
5	16 a 17 años	30.45	0.793	86%	39%	61%	2.22	0.22	0.3055	49%	9%

DIAGNÓSTICO CIRC.CUELLO SEGÚN EDAD - NIÑOS Y ADOLESCENTES											
NRO	EDAD	Circunferencia cervical (cm)	AUC	S (%)	1 - Esp (%)	Esp (%)	LHR (+)	LHR (-)	Prev	CP (+)	CP (-)
1	8 a 9 años	28.7	0.87	83%	22%	78%	3.82	0.22	0.6034	85%	25%
2	10 a 11 años	29.25	0.759	78%	30%	70%	2.57	0.32	0.4976	72%	24%
3	12 a 13 años	31.05	0.775	53%	12%	88%	4.52	0.53	0.5359	84%	38%
4	14 a 15 años	34.55	0.826	77%	15%	85%	5.17	0.27	0.3934	77%	15%
5	16 a 17 años	35.95	0.906	84%	9%	91%	9.46	0.17	0.3248	82%	8%

SEGÚN GRUPO-TALLA

DIAGNÓSTICO CIRC.CUELLO SEGÚN TALLA - NIÑAS Y ADOLESCENTES											
NRO	TALLA	Circunferencia cervical (cm)	AUC	S (%)	1 - Esp (%)	Esp (%)	LHR (+)	LHR (-)	Prev	CP (+)	CP (-)
1	120 - 124.9	25.25	0.625	100%	50%	50%	2	0	0.6666	80%	0%
2	125 - 129.9	26.85	0.806	80%	25%	75%	3.2	0.27	0.2381	50%	8%
3	130 - 134.9	28.05	0.736	65%	18%	82%	3.68	0.43	0.3333	65%	18%
4	135 - 139.9	28.25	0.705	59%	21%	79%	2.88	0.51	0.4426	70%	29%
5	140 - 144.9	29.45	0.782	75%	23%	78%	0.333	0.32	0.4118	70%	18%
6	145 - 149.9	29.65	0.839	78%	21%	79%	3.64	0.28	0.4227	73%	17%
7	150 - 154.9	29.85	0.774	74%	25%	75%	2.99	0.35	0.4577	72%	23%
8	155 - 159.9	30.55	0.865	84%	21%	79%	3.94	0.2	0.4324	75%	13%
9	160 - 164.9	31.85	0.754	61%	20%	80%	3.03	0.49	0.3976	67%	24%
10	165 - 169.9	30.85	0.771	100%	50%	50%	2	0	0.2727	43%	0%
11	170 - 174.9	32.1	1	100%	0%	100%	2	0	0.25	40%	0%
12	175 - 180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DIAGNÓSTICO CIRC.CUELLO SEGÚN TALLA - NIÑOS Y ADOLESCENTES											
NRO	TALLA	Circunferencia cervical (cm)	AUC	S (%)	1 - Esp (%)	Esp (%)	LHR (+)	LHR (-)	Prev	CP (+)	CP (-)
1	120 - 124.9	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
2	125 - 129.9	30.45	0.64	40%	5%	95%	-	-	0.2	-	-
3	130 - 134.9	28.7	0.797	84%	33%	67%	-	-	0.4098	-	-
4	135 - 139.9	29.35	0.726	61%	18%	82%	-	-	0.4583	-	-
5	140 - 144.9	29.45	0.72	68%	23%	77%	-	-	0.5774	-	-
6	145 - 149.9	30.7	0.835	79%	18%	82%	-	-	0.56	-	-
7	150 - 154.9	31.2	0.77	81%	27%	73%	-	-	0.6207	-	-

8	155 - 159.9	33.15	0.773	61%	12%	88%			0.4516		
9	160 - 164.9	35.1	0.748	68%	19%	81%			0.4098		
10	165 - 169.9	35.95	0.781	53%	4%	96%			0.3797		
11	170 - 174.9	34.55	0.865	92%	28%	72%			0.4286		
12	175 - 180	36.15	0.96	81%	0%	100%			0.4848		

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- El levantamiento de datos involucró a 1365 estudiantes de los diferentes colegios de la ciudad de Santa Cruz. De los cuales, 710 fueron mujeres y 655 varones. El rango de edad de los estudiantes fue de 8 a 17 años de edad. Los datos recolectados en el presente estudios fueron: peso, talla, circunferencia de la cintura y circunferencia cervical.
 - Se pudo observar una tasa de prevalencia del 44% de personas con “malnutrición por exceso” (agrupación conjunta de: sobrepeso, obesidad y obesidad severa). Siendo los varones el grupo más afectado.
 - En cuestión de talla, se ponderó en manejar un rango desde 120 cm hasta los 180 cm, clasificándolos en grupos de 5 cms, a esto es lo que se le denominó “Rango-talla” En el presente estudio se tuvo una prevalencia notable de estudiantes entre los 150 cm y 160 cm.
 - Además, se clasificó en 5 grupos las edades abarcadas, a esta variable se le denominó: Rango edad. (8-9 años, 10-11 años, 12-13 años, 14-15 años, 16-17 años). En el presente estudio se evidenció una mayoría de edades: 10 -11 años.
 - En lo que a circunferencia de la cintura se refiere se pudo observar una interpretación diagnóstica de riesgo metabólico del 16,8%, teniendo similar distribución tanto en mujeres como hombres.
- Se logró establecer, a través del cálculo del coeficiente de Pearson, una correlación general de $r=0.627$ para niñas y $r=0.621$ para el género masculino. Esto se interpreta como intensidad moderada entre la circunferencia cervical y el IMC, validando de esta forma la naturaleza diagnóstica con carácter asociativo de la circunferencia cervical en la exploración inferencial de la obesidad. Así mismo, se replicó el cálculo de la

correlación para cada grupo del rango-edad, teniendo así 10 diferentes situaciones según la edad y el género del estudiante.

- A pesar de que la circunferencia cervical es relevante en el estudio de la distribución de la grasa corporal, los resultados del presente estudio muestran que la variable de la circunferencia de la cintura tiene mayor intensidad diagnóstica que la circunferencia cervical, con un $r=0,778$ y $r=0,787$ para niñas y niños, respectivamente.
- Bajo la premisa de la validez diagnóstica asociativa de la circunferencia cervical, se procedió a realizar los correspondientes cálculos de sensibilidad y especificidad con el propósito de establecer propuestas de puntos de corte de normalidad para cada rango-edad y rango-talla.

6.2 RECOMENDACIONES

A los profesionales:

- Se sugiere la **implementación de los puntos de cortes de normalidad** propuestos en el presente estudio para evaluar la fiabilidad predictiva en futuros estudios sobre la población estudiantil en cooperación con el Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz (GAMSC) en proyectos como el de “Asistencia técnica para el desarrollo de la normativa relacionada con la Educación Alimentaria Nutricional”, “Diagnóstico situacional de la Alimentación Complementaria Escolar” o “Estado nutrición y Conocimientos, Actitudes y Prácticas Alimentarias (CAPs) en escolares. Todo esto sea con el fin de seguir aportando con datos oficiales a las casi inexistentes estadísticas sobre el estado nutricional del municipio de Santa Cruz.

A los estudiantes/futuros profesionales:

- Se pide una ampliación del estudio para la comparación correlativa de la circunferencia cervical con otras variables como:
 - Variables clínicas cualitativas, como ser: acantosis nigricans, ictericia, entre otros.
 - Variables clínicas cuantitativas, como ser: valoración de la grasa corporal con métodos más sofisticados como el DEXA, pliegues cutáneos, hidrodensitometría y otros analizadores de composición corporal.
 - Variables antropométricas afines, como: el Índice cintura-cadera (ICC), Índice cintura-talla (ICT), Perímetro de la muñeca, entre otros.
 - Variables laboratoriales: perfil lipídico, metabólico, análisis de triglicéridos, perfil hepático.
- Ampliar la población de estudio a otros grupos etáreos como los adultos, mujeres embarazadas y personas de la tercera edad, para un mejor entendimiento del patrón de comportamiento de la grasa corporal y su distribución adipositaria en los diferentes ciclos de la vida.

A la Universidad Evangélica Boliviana:

- Establecer alianzas estratégicas con las autoridades locales para poder viabilizar proyectos y estudios serios de gran escala en salud pública, y así fortalecer el área investigativa.
- Promover la investigación de las recomendaciones previamente dadas a los estudiantes.

A las autoridades y organismos internacionales:

- En materia de salud pública y consulta externa, se recomienda la unificación de puntos de cortes propuestos con otros estudios en un meta-análisis para mejorar la precisión de los puntos de cortes de normalidad y así tener un diagnóstico más robusto de obesidad, distribución de grasa corporal y comorbilidades asociadas.

CAPITULO VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández AS, Navarro KH. El ABCD de la evaluación del estado de nutrición [Internet]. McGraw-Hill; 2010. (McGraw-Hill Education). Disponible en: <https://books.google.com.bo/books?id=527sZwEACAAJ>
2. Aggarwal B, Jain V. Obesity in Children: Definition, Etiology and Approach. *Indian J Pediatr.* 1 de junio de 2018;85(6):463-71.
3. NCD Alliance [Internet]. 2015 [citado 8 de octubre de 2024]. NCDs. Disponible en: <https://ncdalliance.org/why-ncds/NCDs>
4. World_Obesity_Atlas_2023_Report.pdf [Internet]. [citado 8 de octubre de 2024]. Disponible en: https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/wof-files/World_Obesity_Atlas_2023_Report.pdf
5. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev.* 2004;5.
6. Hatipoglu N, Mazicioglu MM, Kurtoglu S, Kendirci M. Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood. *Eur J Pediatr.* 2010;169:733-9.
7. Mucelin E, Traebert J, Zaidan MA, Piovezan AP, Nunes RD, Traebert E. Accuracy of neck circumference for diagnosing overweight in six and seven-year-old children. *J Pediatr (Rio J).* 2021;97(05):559-63.
8. Aguilar Liendo AM, Sillo Mamani L, Velásquez Mariscal SP, Navia Bueno MP, Weisstaub G. Validity of the neck circumference for the diagnosis of obesity in school children living at high altitude. *Nutr Hosp.* 2023;40(4).
9. Silva C de C da, Zambon MP, Vasques ACJ, Rodrigues AM de B, Camilo DF, Antonio MÂR de G, et al. Neck circumference as a new anthropometric indicator for prediction of insulin resistance and components of metabolic syndrome in adolescents: Brazilian Metabolic Syndrome Study. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32(2):221-9.
10. Kaufer-Horwitz M, Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Bol Méd Hosp Infant México.* 2008;65(6):502-18.
11. Watson RR. Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity [Internet]. Elsevier Science; 2018. Disponible en: <https://books.google.com.bo/books?id=CFmFtwEACAAJ>
12. Pei X, Liu L, Imam MU, Lu M, Chen Y, Sun P, et al. Neck circumference may be a valuable tool for screening individuals with obesity: findings from a young Chinese population and a meta-analysis. *BMC Public Health.* 2018;18:1-10.

13. Sobrepeso - Concepto, causas y consecuencias [Internet]. [citado 8 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://concepto.de/sobrepeso/>
14. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 8 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
15. Qué Es La Malnutrición Por Exceso Y Cuáles Son Sus Causas  [Internet]. 2024 [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://arfaquinta.com/que-es-la-malnutricion-por-exceso-y-cuales-son-sus-causas/>
16. Enfermedades no transmisibles - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2024 [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>
17. Vide [Internet]. [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://endocrinologia.org.mx/pacientes-resistencia-insulina.php>
18. Hipertensión [Internet]. [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
19. Malnutrición [Internet]. [citado 8 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
20. Ortega C. Desviación estándar: Qué es, usos y cómo obtenerla [Internet]. QuestionPro. 2022 [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/desviacion-estandar/>
21. Percentil - Qué es, ejemplos, definición y concepto [Internet]. [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://definicion.de/percentil/>
22. González M, Ignacio M. Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. Rev Chil Cardiol. 2010;29(1):85-7.
23. Cálculo del tamaño de la estructura corporal: MedlinePlus enciclopedia médica ilustración [Internet]. [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/17182.htm
24. Índice Cintura Cadera (ICC): qué es y cómo se calcula - Tua Saúde [Internet]. [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.tuasaude.com/es/indice-cintura-cadera/>
25. Relación entre la circunferencia del cuello y vía aérea difícil en pacientes obesos [Internet]. [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712017000200018
26. Composición corporal: estudio y utilidad clínica | Endocrinología y Nutrición [Internet]. [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en:

<https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532>

27. Introducción a la antropometría [Internet]. [citado 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ugr.es/~jhuertas/EvaluacionFisiologica/Antropometria/antropintro.htm>
28. Cerda J, Cifuentes L. Uso de curvas ROC en investigación clínica: Aspectos teórico-prácticos. *Rev Chil Infectol.* abril de 2012;29(2):138-41.
29. Infancia, niñez y adolescencia en Bolivia Avances y desafíos 2000 - 2020.pdf [Internet]. [citado 8 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.unicef.org/bolivia/media/4381/file/Infancia,%20ni%C3%B1ez%20y%20adolescencia%20en%20Bolivia:%20Avances%20y%20desaf%C3%ADos%202000%20-%202020.pdf>
30. Bowman SA, Gortmaker SL, Ebbeling CB, Pereira MA, Ludwig DS. Effects of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics.* 2004;113(1):112-8.
31. Carlberg C, Ulven SM, Molnár F. *Nutrigenomics: how science works.* Springer; 2020.
32. Donald Hensrud M. MAYO CLINIC. Obtenido de ¿ El metabolismo lento es el motivo de que tengo sobrepeso.
33. Calvo Rico R, Gallego Fernández E, Lozano Placer M, Navarro Agudo O, Páramo Rosel J, López de Castro F. Hipotiroidismo subclínico en pacientes con obesidad y sobrepeso. *Rev Clínica Med Fam.* 2010;3(3):158-62.
34. Stunkard AJ. Factores determinantes de la obesidad: opinión actual. *Obes En Pobr Un Nuevo Reto Para Salud Pública.* 2000;576:27-32.
35. Estrada ASV, González CNO, Torres MGZ. Asociación de calidad de dieta y obesidad. *Poblac Salud En Mesoamérica.* 2018;
36. Martínez-Munguía C, Navarro-Contreras G. Factores psicológicos, sociales y culturales del sobrepeso y la obesidad infantil y juvenil en México. *Rev Médica Inst Mex Seguro Soc.* 2014;52(1):S94-101.
37. Manzur F, Alvear C, Alayón AN. Adipocitos, obesidad visceral, inflamación y enfermedad cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol.* 2010;17(5):207-13.
38. Esteller-Moré E, Castells-Vilella L, Segarra-Isern F, Argemí-Renom J. Obesidad infantil y trastornos respiratorios del sueño. *Acta Otorrinolaringológica Esp.* 2012;63(3):180-6.

39. Rolland-Cachera MF, Sempe M, Guilloud-Bataille M, Patois E, Pequignot-Guggenbuhl F, Fautrad V. Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr*. 1982;36(1):178-84.
40. Aparicio M, Estrada LA, Fernández C, Hernandez RM, Ruiz M, Ramos D, et al. Manual de antropometría. México Inst Nac Cienc Médicas Nutr Salvador Zubirán. 2004;2.
41. Marrodán M. Limitaciones del IMC como indicador exclusivo de estado nutricional. *Rev Argent Antropol Biológica*. 2007;9(1):59.
42. Patsalos O, Keeler J, Schmidt U, Penninx BW, Young AH, Himmerich H. Diet, obesity, and depression: a systematic review. *J Pers Med*. 2021;11(3):176.
43. Luque GT, Martos MG, Gutiérrez CV, Vallejo NG. Papel del ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la obesidad en adultos. *Retos Nuevas Tend En Educ Física Deporte Recreación*. 2010;(18):47-51.
44. Ding C, Lim LL, Xu L, Kong APS. Sleep and obesity. *J Obes Metab Syndr*. 2018;27(1):4.
45. Enfermedades no transmisibles [Internet]. [citado 11 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
46. Enfermedades no transmisibles - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2024 [citado 11 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>
47. Hipertensión Arterial [Internet]. [citado 11 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://imss.gob.mx/salud-en-linea/hipertension-arterial>
48. Hipertensión: Causas, síntomas y tratamientos [Internet]. 2019 [citado 11 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/323994>
49. Hipertensión [Internet]. [citado 11 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
50. Ness-Abramof R, Apovian CM. Waist circumference measurement in clinical practice. *Nutr Clin Pract*. 2008;23(4):397-404.
51. Irecta AP, AR TG, TL FC, AB MT, SG RD, MI ST, et al. Medición de panículos adiposos del muslo y la pantorrilla y circunferencias de cintura, cadera y abdominal. *Educ Salud Bol Científico Inst Cienc Salud Univ Autónoma Estado Hidalgo*. 2013;2(3).

52. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, Ridder H. Protocolo internacional para la valoración antropométrica ISAK. Int Soc Adv Kinanthropometry. 2011;
53. Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, Reddy S, Chan J. Body mass index, waist circumference and waist: hip ratio as predictors of cardiovascular risk—a review of the literature. Eur J Clin Nutr. 2010;64(1):16-22.
54. Rios Escalante CM, Alban Fernandez SMT. Capacidad diagnóstica de la medición de los pliegues cutáneos para la obesidad general y central en la población peruana: un análisis de cohorte de 5 años. 2023;
55. Ben-Noun L, Sohar E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. Obes Res. 2001;9(8):470-7.
56. Ben-Noun L, Laor A. Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. Obes Res. 2003;11(2):226-31.
57. daniel. Alianza por la Salud Alimentaria. 2015 [citado 11 de octubre de 2024]. La circunferencia del cuello, un indicador de sobrepeso y obesidad. Disponible en: <https://alianzasalud.org.mx/2015/12/la-circunferencia-del-cuello-un-indicador-de-sobrepeso-y-obesidad/>
58. Romero A, Daniel O. Relación de la circunferencia de cuello con los factores de riesgo cardiometabólicos en el personal de intendencia de la Universidad Iberoamericana Puebla.
59. Cui T, Yan B, Liu Z, Yang H, Gyan M, Ma Y. Neck circumference: A valuable anthropometric measurement to detect metabolic syndrome among different age groups in China. Diabetes Metab Res Rev. 2018;34(3):e2966.
60. Cerda J, Cifuentes L. Uso de curvas ROC en investigación clínica: Aspectos teórico-prácticos. Rev Chil Infectol. abril de 2012;29(2):138-41.
61. Martínez Pérez J, Pérez Martin P. La curva ROC. SEMERGEN Soc Esp Med Rural GenEd Impr. 2023;e101821-e101821.

CAPITULO VIII. ANEXOS

7.1 ANEXO 1: FORMULARIO DE LAS MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS

ACE - 2° MEDICION - ANTROPOMETRIA

colquehuancavcd@ueb.edu.bo [Cambiar de cuenta](#)  Borrador guardado

* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

 Esta pregunta es obligatoria

[Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

DATOS ANTROPOMETRICOS

UNIDAD EDUCATIVA *

Elige

☐ Opción 1

Nombres y apellidos *

Tu respuesta

1. ¿Cuál es tu fecha de nacimiento? (día/mes/año) ejemplo; 12/12/2012 *

Fecha

dd/mm/aaaa 

2. Sexo *

☐ Masculino

☐ Femenino

Peso en Kg

Tu respuesta

3. ¿Cuál es el curso en el que te encuentras? (Marca sólo una respuesta por favor) *

- ☐ 1°
- ☐ 2°
- ☐ 3°
- ☐ 4°
- ☐ 5°
- ☐ 6°

Talla en cm *

Tu respuesta

PERIMETRO CINTURA en cm *

Tu respuesta

PERIMETRO CERVICAL en cm *

Tu respuesta