

Puntos de corte de indicadores antropométricos para hipertensión e hiperglucemia en adultos argentinos: un estudio transversal a partir de la 4ta ENFR

Cut-off points of anthropometric markers for hypertension and hyperglycemia in Argentine adults: a cross-sectional study from the 4th ENFR

Pontos de corte de indicadores antropométricos para hipertensão e hiperglicemia em adultos argentinos: um estudo transversal a partir de 4ª ENFR

Martín Gustavo Farinola¹, Magalí Sganga².

Demasiada grasa corporal, especialmente la acumulada en la región abdominal, aumenta las posibilidades de presentar problemas de salud tales como la diabetes o la hipertensión. Las mediciones del cuerpo, como por ejemplo la circunferencia de la cintura, ayudan a estimar si alcanzamos niveles excesivos de grasa corporal y por lo tanto nos pueden servir para reconocer el riesgo de presentar problemas de salud como los mencionados. El valor de circunferencia de cintura, o de otra medición corporal, a partir del cual se incrementa la posibilidad de presentar enfermedad dependerá del sexo, el rango de edad y la ascendencia étnica. Por tal motivo nos propusimos identificar estos valores en la población argentina, dado que no había sido estudiado con anterioridad.

Conceptos clave:

Valores elevados de circunferencia de cintura, índice de cintura/talla e índice de masa corporal se asocian a perfiles de salud menos favorables.

En el presente trabajo se identificaron los valores a partir de los cuales el riesgo de presentar glucemia y tensión arterial elevadas aumenta significativamente en adultos argentinos.

Resumen:

Introducción: Circunferencia de cintura (CC), índice cintura/talla (ICT) e índice de masa corporal (IMC) elevados se relacionan con mayor riesgo cardiometabólico. El objetivo fue identificar puntos de corte antropométricos que permitan discriminar a sujetos en riesgo aumentado de presentar tensión arterial y glucemia elevadas en adultos argentinos. **Métodos:** Se utilizaron los resultados de la 4ta ENFR argentina. Se incluyeron sujetos de 18 a 65 años a quienes se les haya medido directamente tensión arterial, glucemia y antropometría (n=4.254 y 1.683 sujetos de ambos sexos para tensión arterial y glucemia elevadas respectivamente). Se calculó el área bajo la curva ROC. El punto de corte óptimo fue el que presentó menor diferencia entre sensibilidad y especificidad. Se calcularon odds ratios ajustados (ORa) para cada punto. **Resultados:** En varones los puntos de corte para tensión arterial elevada fueron CC=91,5 cm (ORa=3,55; IC95%=2,97-4,24), ICT=0,541 (ORa=3,12; IC95%=2,61-3,73) e IMC=27,0 kg/m² (ORa=3,04; IC95%=2,55-3,63); y para glucemia elevada CC=94,5 cm (ORa=2,46; IC95%=1,64-3,70), ICT=0,559 (ORa=2,35; IC95%=1,55-3,55) e IMC=28,6 kg/m² (ORa= 3,23; IC95%=2,14-4,88). En mujeres, para tensión arterial elevada fueron CC=88,5 cm (ORa=3,57; IC95%=2,84-4,41), ICT=0,542 (ORa=3,45; IC95%=2,79-4,27) e IMC=26,7 kg/m² (ORa=3,25; IC95%=2,64-4,02); y para glucemia elevada CC=93,5 cm (ORa=4,28; IC95%=2,72-6,75), ICT=0,573 (ORa=3,61; IC95%=2,31-5,66) e IMC=27,8 kg/m² (ORa=3,14; IC95%=2,03-4,87). **Conclusión:** Los adultos argentinos a quienes se les mida CC sobre la piel y se encuentren por encima de los puntos de corte aquí identificados, cuentan con un riesgo significativamente mayor de presentar tensión arterial y glucemia elevadas.

Palabras clave: antropometría; glucemia; presión arterial; Argentina.

Abstract:

Introduction: High waist circumference (WC), waist-to-height ratio (WHtR), and body mass index (BMI) are associated with increased cardiometabolic risk. The objective was to identify anthropometric cut-off points that allow discriminating subjects at increased risk of presenting high blood pressure and glycemia in Argentine adults. **Methods:** The results of the 4th Argentine ENFR were used. Subjects aged 18 to 65 years who had blood pressure, blood glucose, and anthropometry directly measured were included (n=4254 and 1683 subjects of both sexes for high blood pressure and blood glucose, respectively). The area under the ROC curve was calculated. The optimal cut-off point was the one with the smallest difference between sensitivity and specificity. Adjusted odds ratios (aOR) were calculated for each point. **Results:** In men, the cut-off points for high blood pressure were WC=91.5 cm (aOR= 3.55; 95% CI=2.97-4.24), WHtR=0.541 (aOR=3.12; 95% CI=2.61-3.73) and BMI=27.0 kg/m² (aOR=3.04; CI95%=2.55-3.63); and for high blood glucose WC=94.5 cm (aOR=2.46; 95% CI=1.64-3.70), WHtR =0.559 (aOR=2.35; 95% CI=1.55-3.55) and BMI=28.6 kg/m² (aOR= 3.23; CI95%=2.14-4.88). In women, for high blood pressure, WC=88.5 cm (aOR=3.57; 95% CI=2.84-4.41), WHtR=0.542 (aOR=3.45; 95% CI=2.79- 4.27) and BMI=26.7 kg/m² (aOR=3.25; CI95%=2.64-4.02); and for high blood glucose WC=93.5 cm (aOR=4.28; 95% CI=2.72-6.75), WHtR =0.573 (aOR=3.61; 95% CI=2.31-5.66) and BMI=27.8 kg/m² (aOR= 3.14; CI95%=2.03-4.87). **Conclusion:** Argentine adults who have WC measured on the skin and are above the cut-off points identified here, have a significantly higher risk of presenting high blood pressure and hyperglycemia.

Keywords: anthropometry; blood glucose; arterial pressure; Argentina.

Resumo:

Introdução: Circunferência da cintura (CC), relação cintura/estatura (RCE), índice de massa corporal (IMC) elevados estão associados ao aumento do risco cardiometabólico. O objetivo foi identificar pontos de corte antropométricos que permitam discriminar indivíduos com risco aumentado de apresentar hipertensão arterial e glicemia em adultos argentinos. **Métodos:** Foram utilizados os resultados da 4ª ENFR Argentina. Indivíduos de 18 a 65 anos que tiveram pressão arterial, glicemia e antropometria medidas diretamente foram incluídos (n=4254 e 1683 indivíduos de ambos os sexos para hipertensão e glicemia, respectivamente). A área sob a curva ROC foi calculada. O melhor ponto de corte foi aquele com a menor diferença entre sensibilidade e especificidade. O odds ratio ajustado (ORa) foi calculado para cada ponto. **Resultados:** Nos homens, os pontos de corte para pressão arterial elevada foram CC=91,5 cm (ORa = 3,55; IC 95%=2,97-4,24), RCE=0,541 (ORa =3,12; IC 95%=2,61-3,73) e IMC=27,0 kg/m² (ORa =3,04; IC95%=2,55-3,63); e para glicemia alta CC=94,5 cm (ORa=2,46; IC 95%=1,64-3,70), ICT=0,559 (ORa =2,35; IC 95%=1,55-3,55) e IMC=28,6 kg/m² (ORa= 3,23; IC95%=2,14-4,88). Nas mulheres, para pressão arterial elevada, CC=88,5 cm (ORa =3,57; 95% CI=2,84-4,41), RCE=0,542 (ORa=3,45; 95% CI=2,79-4,27) e IMC=26,7 kg/m² (ORa =3,25; IC95%=2,64-4,02); e para glicemia elevada CC=93,5 cm (ORa =4,28; 95% CI=2,72-6,75), ICT=0,573 (ORa =3,61; 95% CI=2,31-5,66) e IMC=27,8 kg/m² (ORa = 3,14; IC95%=2,03-4,87). **Conclusão:** Adultos argentinos que possuem CC medida na pele e que estão acima dos pontos de corte aqui identificados, têm risco significativamente maior de apresentar hipertensão e hiperglicemia.

Palavras-chave: antropometria; glicemia; pressão arterial; Argentina.

1- Lic. en Actividad Física y Deporte. Mgster. en Metodología de la Investigación Científica. Dr. en Epistemología e Historia de la Ciencia. Ministerio de Educación. Instituto Superior de Educación Física N°2 "Federico F. Dickens. Laboratorio de Actividad y Aptitud Física "Lic. Pedro P. Giorno"; Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Universidad Nacional de La Matanza. Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1232-6190>. Correo de contacto: farinolamartin@institutodickens.edu.ar.

2- Prof. Educación Física. Lic. en Actividad Física y Deporte. Ing. Biomédica. Doctoranda en Ing. en Análisis del Movimiento. Universidad Maimónides. Centro de Estudios Biomédicos, Básicos, Aplicados y Desarrollo. Ministerio de Educación. Instituto Superior de Educación Física N°2 "Federico F. Dickens. Laboratorio de Actividad y Aptitud Física "Lic. Pedro P. Giorno"; Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Universidad Nacional de La Matanza. Departamento de Ciencias de la Salud. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7554-1181>.

Recibido: 2022-04-13 Aceptado: 2022-05-14

DOI: <http://dx.doi.org/10.31053/1853.0605.v79.n3.37313>



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

©Universidad Nacional de Córdoba

INTRODUCCIÓN

La antropometría es una técnica accesible que consiste en la toma de mediciones sobre el cuerpo humano y que puede arrojar información sobre la salud de las personas⁽¹⁾. Además del conocido y ampliamente utilizado índice de masa corporal (IMC), son numerosos los indicadores antropométricos que cuentan con evidencia de asociación con la salud⁽²⁾. Específicamente, la circunferencia de cintura (CC) puede informar sobre el riesgo de padecer enfermedades metabólicas y cardiovasculares^(2,3) además de ser el indicador antropométrico de superficie utilizado para diagnosticar síndrome metabólico^(4,5). Otro indicador antropométrico de salud que ha tomado relevancia internacionalmente es el índice de cintura/talla (ICT)⁽⁶⁾. Se ha visto que ICT es tan o más eficaz que CC e IMC para identificar riesgo cardiovascular y metabólico⁽⁶⁻⁸⁾. Uno de los aspectos críticos en la utilización de estos y otros indicadores antropométricos de salud, es la eficacia de los puntos de

corte para identificar el nivel de riesgo^(3,9,10), es decir, la precisión en la que se clasifique a los sujetos que cuentan con mayor riesgo de salud y a los que no. Para el caso de CC se propuso que estos puntos de corte se construyeran de manera diferenciada por sexo, edad y ascendencia étnica⁽¹⁰⁻¹²⁾.

En población latinoamericana se ha sugerido utilizar puntos de corte de otras poblaciones (p.ej. asiática o europea) hasta que se construyeran datos locales más robustos⁽¹¹⁾. Este llamado aumentó la relevancia de los estudios realizados en la región durante los últimos años⁽¹³⁾. En países como Méjico⁽¹⁴⁾, Brasil⁽¹⁵⁾, Perú⁽¹⁶⁾, Chile⁽¹⁷⁾ y Venezuela⁽¹⁸⁾ ya se han podido identificar puntos de corte de CC, ICT y/o IMC para salud cardiometabólica utilizando sus sondeos nacionales de salud con muestras representativas del respectivo país. No obstante, hay que destacar que estos trabajos han utilizado metodologías desiguales y por lo tanto se dificulta la comparación de resultados entre países (tabla 1).

Tabla N°1: Metodologías y principales resultados en países latinoamericanos* sobre puntos de corte para salud de indicadores antropométricos

País	n y edad de la muestra	Categorías	Técnica de medición de la cintura	Criterio de selección de punto de corte	Indicador de salud utilizado	Puntos de corte muestra total (y por categorías) varones	Puntos de corte muestra total (y por categorías) mujeres
Méjico ⁽¹⁴⁾	11.730 varones y 26.647 mujeres de 20 a 69 años	Por sexo y región	En el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca en la línea media axilar	Donde la sensibilidad igualó a la especificidad	Hipertensión: ≥ 140 mmHg TAS y/o ≥ 90 mmHg TAD o diagnóstico médico autoreportado Diabetes: síntomas de diabetes: poliuria, polidipsia y pérdida de peso inexplicable, más concentración casual de glucosa capilar de 11,1 mM (200 mg/dL)	CC=94,1 (92,3 a 96,3) IMC=26,6 (26,2 a 27,0)	CC=94,4 (93,3 a 96,4) IMC=27,8 (27,7 a 28,5) CC=96,6 (94,4 a 99,3) IMC=28,0 (27,7 a 28,9)
Brasil ⁽¹⁵⁾	24.879 varones y 32.351 mujeres de 20 a >60 años	Por sexo y edad	En el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca, entre la inspiración y la espiración	Se calculó la sensibilidad y la especificidad para diversos puntos de corte y se identificó el mejor (los resultados mostraron que la fórmula empleada fue sensibilidad-especificidad)	Hipertensión: ≥ 140 mmHg TAS y/o ≥ 90 mmHg TAD o tomar medicación	CC=n/d (88 a 95,9) ICT=n/d (0,51 a 0,58) IMC=n/d (25,4 a 26,7)	CC=n/d (85 a 93,2) ICT=n/d (0,53 a 0,61) IMC=n/d (25,2 a 27,5)
Perú ⁽¹⁶⁾	13.593 varones y 17.963 mujeres de 18 a >65 años	Por sexo y edad	En el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca	Máximo índice Youden ($J = \text{sensibilidad} + \text{especificidad} - 1$)	Hipertensión: ≥ 140 mmHg TAS o ≥ 90 mmHg TAD o diagnóstico médico autoreportado Diabetes: autoreportada o diagnosticada por un médico con anterioridad	CC=93,3 (87,2 a 96,9) ICT=0,57 (0,51 a 0,58) IMC=27,7 (24,6 a 27,8)	CC=93,3 (81,0 a 98,1) ICT=0,61 (0,58 a 0,65) IMC=28,6 (23,8 a 29,7) CC=94,2 (89,3 a 97,4) ICT=0,63 (0,56 a 0,66) IMC=28,3 (25,9 a 31,4)
Chile ⁽¹⁷⁾	3.309 varones y 4.873 mujeres de ≥ 15 años	Por sexo	En el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca en la línea media axilar	El valor que minimiza los errores, la suma de la tasa de falsos positivos y de la tasa de falsos negativos	≥ 2 componentes de SM: TAG $\geq 1,7$ mmol/l; HDL-c: $< 1,3$ mmol/l en mujeres y $< 1,0$ mmol/l en hombres; TAS ≥ 130 mmHg y/o TAD ≥ 85 mmHg; y glucosa en ayunas $\geq 5,6$ mmol/l o tratamiento actual para la diabetes	CC=92,3 (n/d)	CC=87,6 (n/d)
Venezuela ⁽¹⁸⁾	1.617 varones y 1.770 mujeres de >20 años	Por sexo y edad	En la cresta ilíaca al final de una espiración	El mayor resultado de la suma de sensibilidad y especificidad, favoreciendo a la sensibilidad (cuando ambos valores fueron >50%)	≥ 2 componentes de SM: triglicéridos ≥ 150 mg/dL; HDL-c < 40 mg/dL en hombres o < 50 mg/dL en mujeres; presión arterial $\geq 130/85$ mmHg o uso de tratamiento antihipertensivo; y glucosa en sangre ≥ 100 mg/dL o autorreporte de diabetes	CC=90 (n/d)	CC=86 (n/d)
Países Bajos ⁽²⁰⁾	2.183 varones y 2.698 mujeres de 20 a 59 años	Por sexo	En el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca	Donde la sensibilidad igualó a la especificidad	≥ 1 factor de riesgo: colesterol plasmático $\geq 6,5$ mmol/L (251,4 mg/dL), HDL-c $\leq 0,9$ mmol/L (34,8 mg/dL), TAS ≥ 160 mmHg y/o TAD ≥ 95 mmHg y/o uso de agentes antihipertensivos	CC=94 (n/d)	CC=80 (n/d)

*Los estudios incluidos se limitan a aquellos que han utilizado muestras representativas de sus respectivos países; a su vez se agregó Países Bajos ya que es utilizado como referencia internacional y en Argentina. n/d: no disponible; TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica; TAG: triacilglicéridos; HDL-c: colesterol lipoproteína de alta densidad; SM: síndrome metabólico; CC: circunferencia de cintura; ICT: índice cintura/talla; IMC: índice de masa corporal

En Argentina, hasta nuestro conocimiento, no se han identificado puntos de corte locales para estos indicadores antropométricos y se recomienda utilizar los puntos de corte de CC desarrollados por Han et al.^(19,20) y propuestos por la Organización Mundial de la Salud en 2000⁽²¹⁾ que fueron construidos con población de Países Bajos (ver tabla 1).

Por tal motivo, el objetivo de este trabajo es identificar puntos de corte de salud locales para CC, ICT e IMC utilizando los resultados de la 4ta Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) de la República Argentina. Esta encuesta utiliza muestreos representativos de adultos a nivel urbano de todo el país y la cuarta entrega ha sido la primera en tomar mediciones directas de peso, talla y CC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un diseño transversal y se trabajó con una fuente de datos secundaria. Los datos se tomaron de la 4ta ENFR llevada a cabo por el Ministerio de Salud de la República Argentina entre los meses de septiembre y diciembre de 2018⁽²²⁾.

Muestra

La 4ta ENFR utilizó un diseño muestral probabilístico, multietápico y representativo de alcance nacional y urbano en la República Argentina. Se obtuvo información de sujetos mayores de 18 años de edad residentes en viviendas particulares de localidades urbanas de 5.000 y más habitantes para el cuestionario y las mediciones físicas (tensión arterial, peso, talla y circunferencia de cintura), y de 150.000 y más habitantes para las mediciones bioquímicas (glucemia y colesterol total)⁽²³⁾.

El tamaño de la muestra alcanzó a 49.170 viviendas para la aplicación del cuestionario o Paso 1 de la encuesta (31.426 hogares y 29.224 personas con respuestas), abarcando a todas las jurisdicciones del país. Para las mediciones físicas o Paso 2, se realizó una submuestra con el 75% de dichas viviendas (23.556 hogares y 16.577 personas con respuesta). Y para las mediciones bioquímicas o Paso 3, se restringió esa submuestra a las localidades de 150.000 y más habitantes (10.355 hogares y 5.331 mediciones bioquímicas)⁽²³⁾.

Para el presente análisis se incluyeron a aquellos sujetos de 18 a 65 años de edad que cuenten con resultados de mediciones directas (no autorreportadas) antropométricas, de presión arterial y/o bioquímicas (o tomen medicamentos para la presión o la glucemia, ver más adelante).

Mediciones

En los cuestionarios por autorreporte, Paso 1, se relevaron dimensiones orientadas a caracterizar al núcleo conviviente y la vivienda y se desplegaron las dimensiones relativas a la salud.

Las mediciones físicas, Paso 2, incluyeron tensión arterial (TA), peso, talla y circunferencia de cintura. La tensión arterial se midió con un tensiómetro digital y se realizaron tres mediciones con un intervalo de tres minutos entre cada una. La TA elevada se definió como el promedio de las tres mediciones de tensión arterial sistólica (TAS) mayor o igual a 140 mmHg y/o un promedio de las tres mediciones de tensión arterial diastólica (TAD) mayor o igual a 90 mmHg⁽²⁴⁾, o haber reportado tomar medicación para TA^(3,15,18,20). Para esto último se utilizó la pregunta 4 del bloque Hipertensión Arterial del cuestionario: *¿En las últimas dos semanas, estuvo haciendo algún tratamiento (medicamentos) indicado por un profesional de la salud para controlar su presión arterial?* Si, No.

La talla de pie se midió con un tallímetro y el peso corporal con una balanza digital. La circunferencia de cintura se midió con una cinta antropométrica en el punto medio entre la cresta iliaca superior y la última costilla. En la 4ta ENFR esta medición se tomó directamente sobre la piel siempre que se pudo, de lo contrario se tomó por encima de un tejido fino, pero no de ropa gruesa o voluminosa. En este

trabajo, para contar con datos más precisos, se incluyeron sólo a los sujetos que fueron medidos sobre la piel. Luego se calcularon ICT ($ICT [] = CC [cm] / talla [cm]$) e IMC ($IMC [kg/m^2] = peso [kg] / talla [m]^2$).

Las mediciones bioquímicas, Paso 3, incluyeron a la glucemia capilar con 8 horas de ayuno previo utilizando una lanceta para obtener una gota de sangre y volcarla en tiras reactivas; luego éstas se introdujeron en un analizador de química seca. La glucemia elevada se definió como una glucemia en ayuno en muestra capilar mayor o igual a 110 mg/dl⁽²⁴⁾ o tomar medicación para la diabetes/glucemia^(3,8,17). Para identificar a quienes toman medicación se utilizó la pregunta 3 del bloque Diabetes del cuestionario: *¿En las últimas dos semanas, estuvo haciendo algún tratamiento (medicamentos) indicado por un profesional de la salud para mantener controlada su diabetes/azúcar en sangre?* Si, No.

El cuestionario fue administrado por personal del Instituto Nacional de Estadística y Censos argentino (INDEC), mientras que las mediciones de los pasos 2 y 3 fueron realizadas por personal del Ministerio de Salud, en ambos casos recibieron capacitación específica previa al trabajo de campo.

Las características del instrumental utilizado para realizar las mediciones fueron avaladas por el Ministerio de Salud de la República Argentina⁽²³⁾.

Consideraciones éticas

Por utilizar datos ya disponibles y de dominio público⁽²²⁾ y por no existir ninguna posibilidad de identificar a los individuos de quienes se han recogido los datos aquí trabajados, el presente trabajo no representa riesgo alguno y no requiere de mecanismos de control⁽²⁵⁾.

Tratamiento de los datos

Los puntos de corte de los indicadores antropométricos de salud se estimaron según sexo autorreportado (varón o mujer) para TA elevada y, por separado, para glucemia elevada. Esto se debe a que la medición de la TA formó parte del Paso 2 y la de la glucemia del Paso 3 de la ENFR, por lo que se presentan en muestras de diferentes tamaños.

Se realizaron curvas ROC (*receiver operating characteristic*) y se calculó el área bajo la curva (AUC, por sus siglas en inglés) para cada caso. Se asumió como punto de corte óptimo para discriminar entre un riesgo bajo y uno aumentado de presentar TA y glucemia elevadas a aquel en el cual la diferencia entre sensibilidad y especificidad fuera la menor. Esta decisión se tomó debido a que se le dio igual importancia a la sensibilidad y a la especificidad y porque fue la estrategia metodológica que se repitió en los estudios latinoamericanos (ver tabla 1).

Luego se calcularon *odds ratio* (OR) crudo y ajustado mediante regresión logística binaria y sus intervalos de confianza al 95% para estimar el nivel de riesgo de presentar TA elevada o glucemia elevada por encima de los puntos de corte identificados. El ajuste se realizó por nivel de ingresos en el hogar (quintiles 1 y 2, quintil 3, quintiles 4 y 5), nivel educativo (primario incompleto, secundario incompleto, secundario completo), tabaquismo (nunca fumó, fuma/fumó alguna vez), actividad física baja según el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ versión corta) (sí, no) y categoría de edad (18 a 44, 45 a 65 años).

La estadística se realizó con el software IBM SPSS v. 20.

RESULTADOS

De las 16.577 personas que formaron parte del Paso 2 (mediciones físicas) se retiraron 338 sujetos por falta de alguno/s de los datos antropométricos (peso, talla o circunferencia de cintura), 3 sujetos por presentar valores antropométricos inconsistentes, 236 sujetos por no contar con los resultados de la medición directa de la TA ni con el reporte de tomar medicamentos para la TA y 3.323 sujetos mayores de 65 años, quedando 12.677 sujetos de 18 a 65 años con

Antropometría y salud en Argentina

posibilidades de ser analizados. De este grupo se quitaron 8.423 sujetos a quienes se les midió CC sobre la ropa. Finalmente, la muestra para identificar los puntos de corte de TA elevada quedó conformada por 4.254 sujetos de ambos sexos (tabla 2).

Para los puntos de corte relacionados con la glucemia elevada, de las 5.331 personas con mediciones bioquímicas, 5.188 contaron con mediciones directas de glucemia. De éstas se retiraron 75 sujetos por falta de uno o más de los datos antropométricos, 1.340 sujetos

mayores de 65 años y se agregaron 597 sujetos que reportaron tomar medicamentos para la diabetes/glucemia y no contaban con mediciones directas, quedando 4.370 sujetos de 18 a 65 años con posibilidades de ser analizados. De este grupo se quitaron 2.687 a quienes se les midió CC sobre la ropa. La muestra quedó conformada por 1.683 sujetos de ambos sexos (tabla 2).

Tabla N°2: Características de la muestra

Variable	Muestra tensión arterial (18 a 65 años)				Muestra glucemia (18 a 65 años)			
	Varones		Mujeres		Varones		Mujeres	
	Total	CC medida sobre la piel*	Total	CC medida sobre la piel*	Total	CC medida sobre la piel*	Total	CC medida sobre la piel*
n	6.929	2.353	5.748	1.901	2.329	885	2.041	798
Edad (años)								
media ± desvío estándar	44,4 ± 11,9	44,0 ± 11,9	44,2 ± 12,5	43,3 ± 12,6	45,3 ± 11,9	45,0 ± 11,8	44,8 ± 12,5	43,7 ± 12,7
Edad (%)								
18 a 44 años	50,1	49,9	50,1	52,4	47,6	48,0	47,8	51,0
45 a 65 años	49,9	50,1	49,9	47,6	52,4	52,0	52,2	49,0
Nivel educativo (%)								
Primario incompleto	6,3	6,0	7,7	5,7	5,3	5,5	6,3	4,5
Secundario incompleto	35,7	34,6	33,1	32,5	35,1	33,3	30,8	28,9
Secundario completo o más	58,0	59,5	59,2	61,9	59,6	61,4	62,9	66,5
Situación laboral (%)								
Ocupado	85,2	84,8	64,7	67,1	82,4	82,0	63,4	67,0
Desocupado	3,7	4,1	4,6	4,6	4,3	5,0	4,2	4,0
Inactivo	11,1	11,1	30,7	28,2	13,4	13,0	32,3	28,9
Ingresos del hogar por unidad de consumo (%)								
Quintil 1 y 2	38,5	38,0	48,4	47,6	36,9	33,1	47,5	44,1
Quintil 3	18,5	18,1	17,2	17,9	19,1	20,2	17,6	19,3
Quintil 4 y 5	43,0	43,9	34,3	34,5	44,0	46,7	34,9	36,6
Región de residencia (%)								
Metropolitana	11,2	16,1	11,2	16,5	24,5	33,3	24,4	32,0
Pampeana	29,7	31,4	26,8	29,1	27,4	24,6	22,1	19,2
Noroeste (NOA)	20,3	19,3	20,6	18,5	24,5	19,5	24,7	17,8
Noreste (NEA)	16,0	17,6	18,3	18,7	8,8	11,2	14,0	20,6
Cuyo	8,5	9,1	7,5	8,9	9,5	8,4	9,0	8,1
Patagónica	14,3	6,6	15,5	8,3	5,3	2,9	5,8	2,4
Consumo de tabaco (%)								
No fumador	56,9	56,3	59,8	59,1	55,2	54,5	58,3	57,5
Ex fumador	19,2	17,7	15,6	14,2	19,6	17,9	16,3	14,4
Fumador	23,9	26,0	24,6	26,7	25,2	27,7	25,4	28,1
Tensión arterial elevada o toma medicamentos (%)								
Si	43,2	42,2	35,6	30,7	45,7	43,3	37,0	30,3
No	56,8	57,8	64,4	69,3	53,3	55,9	61,9	69,0
Glucemia elevada o toma medicamentos (%)								
Si	n/d	n/d	n/d	n/d	18,6	14,4	16,9	13,9
No	n/d	n/d	n/d	n/d	81,4	85,6	83,1	86,1
Índice de masa corporal (%)								
<25	31,0	35,4	37,3	43,9	29,4	34,4	36,3	41,0
≥25 a 29,9	36,3	36,8	31,7	31,5	35,1	36,6	30,4	33,2
≥30	32,7	27,8	31,0	24,7	35,5	29,0	33,3	25,8
Índice de masa corporal (kg/m²)								
media ± desvío estándar	28,2 ± 5,7	27,4 ± 5,4	27,8 ± 6,2	26,8 ± 5,8	28,6 ± 5,9	27,7 ± 5,6	28,1 ± 6,4	27,1 ± 5,8
Circunferencia de cintura (cm)								
media ± desvío estándar	92,4 ± 15,8	90,8 ± 15,0	89,1 ± 16,0	86,8 ± 15,7	93,6 ± 16,4	91,5 ± 15,3	90,3 ± 16,4	87,9 ± 15,8
Índice cintura/talla (sin unidad)								
media ± desvío estándar	0,553 ± 0,095	0,541 ± 0,090	0,550 ± 0,102	0,534 ± 0,098	0,560 ± 0,099	0,545 ± 0,091	0,558 ± 0,104	0,541 ± 0,099

*Muestra utilizada para el presente trabajo. n/d: no disponible; CC: circunferencia de cintura

La tabla 3 muestra los principales resultados. Los puntos de corte identificados para CC, ICT e IMC han sido menores para TA elevada que para glucemia elevada en ambos sexos. Los puntos de corte de CC e IMC fueron menores en mujeres que en varones, sin embargo el de ICT fue menor en varones que en mujeres. Los OR para estos puntos de corte resultaron todos significativos estadísticamente y quienes se encontraron por encima de ellos contaron con una

probabilidad entre 2,35 y 4,28 veces mayor de presentar glucemia elevada y entre 3,04 y 3,57 veces mayor de presentar TA elevada que quienes se encontraron por debajo.

Tabla N°3: Puntos de corte y estadísticos de precisión y de riesgo para cada indicador antropométrico según sexo y variable de salud

	AUC (IC 95%)	Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad	Odds ratio crudo (IC 95%)	sig.	Odds ratio ajustado* (IC 95%)	sig.
Varones								
Tensión arterial elevada (n=2.353)								
CC	0,716 (0,695-0,737)	91,5 cm	0,657	0,677	4,01 (3,37-4,77)	0,000	3,55 (2,97-4,24)	0,000
ICT	0,693 (0,671-0,714)	0,541	0,650	0,652	3,48 (2,93-4,13)	0,000	3,12 (2,61-3,73)	0,000
IMC	0,695 (0,673-0,716)	27,0 kg/m ²	0,647	0,646	3,32 (2,80-3,94)	0,000	3,04 (2,55-3,63)	0,000
Glucemia elevada (n=885)								
CC	0,697 (0,650-0,745)	94,5 cm	0,630	0,639	3,01 (2,04-4,44)	0,000	2,46 (1,64-3,70)	0,000
ICT	0,700 (0,652-0,748)	0,559	0,638	0,637	3,09 (2,09-4,57)	0,000	2,35 (1,55-3,55)	0,000
IMC	0,715 (0,671-0,760)	28,6 kg/m ²	0,661	0,661	3,83 (2,58-5,70)	0,000	3,23 (2,14-4,88)	0,000
Mujeres								
Tensión arterial elevada (n=1.901)								
CC	0,707 (0,681-0,732)	88,5 cm	0,667	0,662	3,92 (3,19-4,82)	0,000	3,57 (2,84-4,41)	0,000
ICT	0,705 (0,679-0,731)	0,542	0,660	0,662	3,88 (3,16-4,76)	0,000	3,45 (2,79-4,27)	0,000
IMC	0,698 (0,673-0,723)	26,7 kg/m ²	0,654	0,654	3,53 (2,88-4,34)	0,000	3,25 (2,64-4,02)	0,000
Glucemia elevada (n=798)								
CC	0,777 (0,734-0,820)	93,5 cm	0,703	0,699	5,48 (3,54-8,50)	0,000	4,28 (2,72-6,75)	0,000
ICT	0,773 (0,730-0,815)	0,573	0,687	0,689	4,64 (3,02-7,12)	0,000	3,61 (2,31-5,66)	0,000
IMC	0,740 (0,694-0,786)	27,8 kg/m ²	0,658	0,661	3,87 (2,53-5,90)	0,000	3,14 (2,03-4,87)	0,000

*Ajustado por actividad física baja, tabaquismo, ingresos en el hogar, nivel educativo y edad dicotomizada (ver texto para más precisiones). AUC: área bajo la curva; IC: intervalo de confianza; CC: circunferencia de cintura; ICT: índice cintura/talla; IMC: índice de masa corporal

DISCUSIÓN

Hasta nuestro conocimiento este es el primer trabajo que identificó puntos de corte antropométricos de salud en población general adulta argentina.

En función de los resultados la precisión de estos puntos de corte puede considerarse aceptable. Primeramente, dado que ninguno de los intervalos de confianza de las AUC ROC incluyeron al valor 0,500 se puede descartar que estos puntos de corte clasifiquen exclusivamente por azar⁽²⁶⁾. En segundo lugar, los valores encontrados en este trabajo (entre 0,693 y 0,777) resultaron iguales o superiores a los de investigaciones similares realizadas internacionalmente y que han sido considerados aceptables⁽²⁷⁾. Por ejemplo, en Brasil se encontraron valores de AUC entre 0,581 y 0,665⁽¹⁵⁾, mientras que en México estos valores estuvieron entre 0,474 y 0,781⁽¹⁴⁾. En el trabajo realizado en Países Bajos, del cual se han tomado los puntos de corte de CC que se sugieren utilizar en Argentina⁽²¹⁾, el AUC ROC fue de 0,650 tanto para varones como para

mujeres⁽²⁰⁾, es decir, inferior al valor más bajo encontrado en el presente estudio. Por último, cuando se calcularon los OR se encontró que la probabilidad de tener TA elevada o glucemia elevada fue significativamente mayor en los sujetos que se encontraron por encima de estos puntos de corte en comparación con aquellos que se encontraron debajo, incluso ajustando por variables sociodemográficas y de comportamientos saludables utilizados en estudios similares^(8,18,19).

Si bien comparar el rendimiento de estos tres indicadores antropométricos entre ellos no ha sido el objetivo de este trabajo, los tres han cumplido los requisitos de precisión anteriormente mencionados, posiblemente porque los tres se encuentran altamente correlacionados entre sí (datos no mostrados)⁽³⁾. Por lo tanto, en principio, cualquiera de ellos por separado arrojaría la misma información. De ser así, CC presenta las ventajas prácticas de requerir una sola medición antropométrica y de no necesitar cálculos matemáticos.

Por otro lado, los puntos de corte obtenidos, aunque cercanos, han resultado diferentes a los de estudios similares de países de la región (tablas 1 y 3). Sin embargo las comparaciones son solo posibles

cuando las metodologías son equivalentes, especialmente en relación a la técnica de medición antropométrica⁽¹²⁾, a los indicadores de salud empleados⁽³⁾, a las características de la muestra (sexo, edad, etnia) y a la estadística utilizada para identificar el punto de corte⁽¹⁰⁾. Siguiendo estos criterios, el presente trabajo es solo comparable con el estudio realizado en población mejicana para el caso de la TA elevada⁽¹⁴⁾. Allí se encontraron puntos de corte de CC de 94,1 y 94,4 cm y de IMC de 26,6 y 27,8 kg/m² para varones y mujeres respectivamente, mientras que aquí estos valores fueron diferentes, 91,5 y 88,5 cm y 27,0 y 26,7 kg/m² respectivamente. Esto refuerza la idea ya mencionada de construir puntos de corte antropométricos específicos de cada país o ascendencia étnica, especialmente los referidos a CC⁽¹⁰⁻¹²⁾.

En el mismo sentido los puntos de corte para CC aquí propuestos difieren de los construidos por Han et al. en la década de 1990 y sugeridos utilizar en Argentina en combinación con IMC⁽²¹⁾. Han et al. propusieron dos puntos de corte de CC, 80 y 88 cm para mujeres y 94 y 102 cm para varones. La diferencia entre ellos es la magnitud del riesgo de presentar al menos un factor de riesgo⁽¹⁹⁾. Aquí esta metodología no se pudo reproducir porque la 4ta ENFR no ha relevado los mismos factores de riesgo que utilizaron Han et al. y además porque en aquellos factores de riesgo en los que sí coincidieron no han utilizado el mismo indicador de presencia/ausencia (p.ej. para TA elevada, ver tabla 1). Por lo tanto no se ha podido establecer si las diferencias en los puntos de corte se deben a diferencias metodológicas, a que las poblaciones son distintas o a ambas cuestiones.

No obstante, en nuestro trabajo se ha encontrado una regularidad ya observada con menor intensidad en otros países de la región^(14,16), y es que en ambos sexos y en los tres indicadores antropométricos analizados, el punto de corte para discriminar TA elevada es menor al de glucemia elevada o diabetes. Esto permite construir dos puntos de corte antropométricos de salud. Esto es, pasando el primero el riesgo de presentar TA elevada es significativamente mayor, y pasando el segundo el riesgo mayor es de presentar tanto TA como también glucemia elevadas. Para CC estos puntos de corte serían 88,5 y 93,5 cm en mujeres y 91,5 y 94,5 cm en varones.

Una fortaleza del presente estudio es que cumplió con la mayoría de las recomendaciones para este tipo de trabajos (WHO, 2011). Estas son, i) trabajar con muestras representativas de la población y diversas en cuanto sexo, edad, clase social y nivel de salud; ii) con disponibilidad de datos antropométricos y, al menos, de tres factores de riesgo; iii) con mediciones antropométricas realizadas con técnicas estandarizadas y no auto reportadas; iv), con información demográfica de la muestra disponible; y v) con información longitudinal acerca del estado de salud de los sujetos⁽¹⁰⁾. Quitando el punto v, el cual no es posible cumplimentar en estudios transversales, se ha podido cumplir con casi la totalidad del resto de recomendaciones. Una mención especial merece el primer punto y la decisión de quitar del análisis a los sujetos a los que se le midió CC sobre la ropa. Para tomar esta decisión se ha tenido presente que el objetivo de este trabajo ha sido identificar puntos de corte de salud con la mayor precisión posible. Medir sobre la ropa puede implicar una sobre estimación del resultado, tener que presionar más la cinta métrica a consideración de quien realice la medición y/o problemas para identificar el sitio correcto de medición, todas cuestiones que pueden afectar la precisión de la medida. Por estos motivos los manuales antropométricos recomiendan no solo medir sobre la piel sino también realizar marcaciones para identificar el sitio de medición^(1,28). La consecuencia de quitar a estos sujetos del análisis ha sido una merma en la cantidad de casos analizados. Sin embargo el tamaño de la muestra utilizada estuvo dentro de los tamaños utilizados en trabajos similares⁽²⁷⁾ (tabla 1). Y además se ha mantenido la diversidad de sujetos en cuanto a características socioeconómicas, demográficas y de salud (ver tabla 2), lo cual no garantiza mantener la representatividad muestral en términos estrictos, pero sí que todo tipo de sujetos haya estado incluido en la muestra trabajada.

Otra limitación del estudio ha sido no identificar los puntos de corte relacionados con la presencia de los componentes del síndrome metabólico. Esto se debió a que en la ENFR no se relevó el colesterol HDL⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

En conclusión, es aceptable asumir que aquellos sujetos adultos argentinos, a quienes se les mida CC sobre la piel a mitad de camino entre cresta ilíaca y última costilla y se encuentren por encima de los puntos de corte aquí identificados, presenten un riesgo significativamente mayor de contar con TA elevada, glucemia elevada o ambas.

A futuro se necesita revalidar estos puntos de corte, o construir otros, teniendo en cuenta otros indicadores de morbilidad y/o mortalidad y realizando análisis de indicadores antropométricos en interacción (p.ej. CC e IMC) en más muestras de sujetos argentinos, especialmente en mayores de 65 años.

Limitaciones de responsabilidad:

La responsabilidad del trabajo es exclusivamente de quienes colaboraron en la elaboración del mismo.

Conflicto de interés:

Ninguno.

Fuentes de apoyo:

El presente trabajo se realizó gracias al financiamiento de proyectos institucionales en los institutos de formación docente por parte del Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Originalidad:

Este artículo es original y no ha sido enviado para su publicación a otro medio de difusión científica en forma completa ni parcialmente.

Cesión de derechos:

Quienes participaron en la elaboración de este artículo, ceden los derechos de autor a la Universidad Nacional de Córdoba para publicar en la Revista de la Facultad de Ciencias Médicas y realizar las traducciones necesarias al idioma inglés.

Contribución de los autores:

Quienes participaron en la elaboración de este artículo, han trabajado en la concepción del diseño, recolección de la información y elaboración del manuscrito, haciéndose públicamente responsables de su contenido y aprobando su versión final.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1995;854:1-452*
2. *Piqueras P, Ballester A, Durá-Gil JV, Martínez-Hervas S, Redón J, Real JT. Anthropometric Indicators as a Tool for Diagnosis of Obesity and Other Health Risk Factors: A Literature Review. Front Psychol. 2021 Jul 9;12:631179. doi: 10.3389/fpsyg.2021.631179.*
3. *Gluszek S, Ciesla E, Gluszek-Osuch M, Kozieł D, Kiebzak W, Wypchło Ł, Suliga E. Anthropometric indices and cut-off points in the diagnosis of metabolic disorders. PLoS One. 2020 Jun 22;15(6):e0235121. doi: 10.1371/journal.pone.0235121.*
4. *Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. Can J Diabetes. 2018 Apr;42 Suppl 1:S10-S15. doi: 10.1016/j.cjcd.2017.10.003.*
5. *Rosas Guzmán J, González Chávez A, Aschner P, Bastarrachea R. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Epidemiología, diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adultos. Revista de la ALAD, Asociación Latinoamericana de Diabetes. 2010;18(1):25-44.*

6. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2012 Mar;13(3):275-86. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x.
7. Corbatón Anchuelo A, Martínez-Larrad MT, Serrano-García I, Fernández Pérez C, Serrano-Ríos M. Body fat anthropometric indexes: Which of those identify better high cardiovascular risk subjects? A comparative study in Spanish population. *PLoS One.* 2019 May 23;14(5):e0216877. doi: 10.1371/journal.pone.0216877.
8. Schneider HJ, Glaesmer H, Klotsche J, Böhler S, Lehnert H, Zeiher AM, März W, Pittrow D, Stalla GK, Wittchen HU; DETECT Study Group. Accuracy of anthropometric indicators of obesity to predict cardiovascular risk. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007 Feb;92(2):589-94. doi: 10.1210/jc.2006-0254.
9. Farinola MG, Rodríguez Papini H. Utilización de la circunferencia de cintura como indicador del riesgo de padecer enfermedades asociadas al exceso de grasa intraabdominal. *Rev. Soc. Argent. Diabetes.* 2004;38(4):226-31.
10. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, 8-11 December 2008. Geneva: World Health Organization; 2011 Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491>.
11. Lear SA, James PT, Ko GT, Kumanyika S. Appropriateness of waist circumference and waist-to-hip ratio cutoffs for different ethnic groups. *Eur J Clin Nutr.* 2010 Jan;64(1):42-61. doi: 10.1038/ejcn.2009.70.
12. Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, Shai I, Seidell J, Magni P, Santos RD, Arsenault B, Cuevas A, Hu FB, Griffin BA, Zambon A, Barter P, Fruchart JC, Eckel RH, Matsuzawa Y, Després JP. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nat Rev Endocrinol.* 2020 Mar;16(3):177-189. doi: 10.1038/s41574-019-0310-7.
13. Aschner P, Buendía R, Brajkovich I, Gonzalez A, Figueredo R, Juárez XE, Uriza F, Gomez AM, Ponte CI. Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diabetes Res Clin Pract.* 2011 Aug;93(2):243-247. doi: 10.1016/j.diabres.2011.05.002.
14. Sánchez-Castillo CP, Velázquez-Monroy O, Berber A, Lara-Esqueda A, Tapia-Conyer R, James WP; Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000 Working Group. Anthropometric cutoff points for predicting chronic diseases in the Mexican National Health Survey 2000. *Obes Res.* 2003 Mar;11(3):442-51. doi: 10.1038/oby.2003.60.
15. Souza APA, Rodrigues PRM, Muraro AP, Moreira NF, Sichiari R, Pereira RA, Ferreira MG. Cut-off points of anthropometric markers associated with hypertension in the Brazilian population: National Health Survey, 2013. *Public Health Nutr.* 2019 Aug;22(12):2147-2154. doi: 10.1017/S1368980019000533.
16. Hernández-Vásquez A, Azañedo D, Vargas-Fernández R, Aparco JP, Chaparro RM, Santero M. Cut-off points of anthropometric markers associated with hypertension and diabetes in Peru: Demographic and Health Survey 2018. *Public Health Nutr.* 2020 Oct 16:1-11. doi: 10.1017/S1368980020004036.
17. Petermann-Rocha F, Martínez-Sanguinetti MA, Ho FK, Celis-Morales C, Pizarro A; ELHOC Research Group. Optimal cut-off points for waist circumference in the definition of metabolic syndrome in Chile. *Public Health Nutr.* 2020 Nov;23(16):2898-2903. doi: 10.1017/S1368980020001469.
18. González-Rivas JP, Mechanick JI, Iglesias-Fortes R, De-Oliveira-Gomes D, Silva J, Valencia J, Figueroa E, Duran M, Ugel E, Infante-García MM, Marulanda MI, Nieto-Martínez R. Optimal waist circumference cutoff values to predict cardiometabolic alterations in a Venezuela national representative sample. The EVESCAM study. *Arch Cardiol Mex.* 2020 Dec 23;91(3):272-80. doi: 10.24875/ACM.20000165.
19. Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean ME. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ.* 1995 Nov 25;311(7017):1401-5. doi: 10.1136/bmj.311.7017.1401.
20. Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean ME. Waist circumference as a screening tool for cardiovascular risk factors: evaluation of receiver operating characteristics (ROC). *Obes Res.* 1996 Nov;4(6):533-47. doi: 10.1002/j.1550-8528.1996.tb00267.x.
21. Ministerio de Salud (Argentina). Guía de práctica clínica nacional sobre diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Ministerio de Salud (Argentina); 2017 Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/guia-de-practica-clinica-nacional-sobre-diagnostico-y-tratamiento-de-la-obesidad>
22. Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. [Internet]. Bases de datos. Encuestas de salud Sin fecha [cited 2021 Dec 10]. Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-BasesDeDatos-2>
23. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. Resultados definitivos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: INDEC; Presidencia de la Nación. Ministerio de Hacienda. Ministerio de Salud y Desarrollo social; 2019. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/publicaciones/enfr_2018_resultados_definitivos.pdf
24. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. Manual de uso de la base de datos usuario. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: INDEC; Presidencia de la Nación. Ministerio de Hacienda; 2019. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/menusuperior/enfr/manual_base_usuario_enfr2018.pdf
25. Resolución 1480 / 2011. Guía para investigaciones con seres humanos – Aprobación. Buenos Aires. Ministerio de Salud (Argentina). Fecha de sanción 2011. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1480-2011-187206>.
26. Melo F. Area under the ROC Curve. In: Dubitzky W, Wolkenhauer O, Cho KH, Yokota H. (eds). *Encyclopedia of Systems Biology.* 2013. Springer, New York. doi: 10.1007/978-1-4419-9863-7_209
27. Darbandi M, Pasdar Y, Moradi S, Mohamed HJJ, Hamzeh B, Salimi Y. Discriminatory Capacity of Anthropometric Indices for Cardiovascular Disease in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Prev Chronic Dis.* 2020 Oct 22;17:E131. doi: 10.5888/pcd17.200112.
28. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Anthropometry procedures manual. Centers for Disease Control and Prevention; 2017. Disponible en: https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf