



Análisis de composición corporal por grupos de edad mediante DXA en una cohorte colombiana (2018 – 2025)

Analysis of body composition by age group using DXA in a Colombian cohort (2018 – 2025)

Autores

Santiago Gómez Velásquez ¹
Paulina Pérez Bedoya ²
Rafaela Andrea Arroyave Davydova ³
Katherine Franco Hoyos ⁴
Luis Felipe Bedoya Bedoya ⁵
Maria Alejandra Agudelo Martínez ⁶

¹⁻⁶ Universidad CES (Colombia)

Autor de correspondencia:
Santiago Gómez Velásquez
sagomez@ces.edu.co

Recibido: 03-03-26
Aceptado: 30-05-26

Cómo citar en APA

Gómez Velásquez, S., Pérez Bedoya, P., Arroyave Davydova, R., Franco Hoyos, K., Bedoya Bedoya, L. F., & Agudelo Martínez, M. A. (2026). Análisis de composición corporal por grupos de edad mediante DXA en una cohorte colombiana (2018 – 2025). *Retos*, 85, 12-26.
<https://doi.org/10.47197/retos.v85.118933>

Resumen

Introducción: la composición corporal es clave en la valoración del estado nutricional y varía con el ciclo vital. La masa grasa, masa magra y densidad mineral ósea (DMO) se ven influenciadas por la edad, permitiendo identificar riesgos para la salud.

Objetivo: Analizar cambios en composición corporal mediante DXA en una cohorte evaluada entre 2018 y 2025, considerando variaciones según grupos de edad del Ministerio de Salud y Protección Social para población colombiana y por rangos decenales.

Metodología: se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal con registros del Centro de Estudios Avanzados de la Universidad CES, Medellín, incluyendo 598 personas entre 10 y 79 años. Las variables se analizaron por grupos de edad y por decenios empleando Kruskal-Wallis para comparar grupos etarios y Epsilon cuadrado para estimar diferencias.

Resultados: se observaron diferencias significativas en todas las variables. Con el envejecimiento, incrementó IMC, masa grasa total, grasa visceral y relación androide/ginoide, mientras que masa magra, contenido y densidad mineral ósea disminuyeron. El envejecimiento podría atenuar las diferencias de composición corporal entre sexos.

Discusión: los hallazgos concuerdan con evidencia que describe una redistribución corporal asociada al envejecimiento, con pérdida de masa muscular y ósea e incremento de adiposidad, aumentando el riesgo funcional y metabólico. El aumento de grasa visceral y relación androide/ginoide indican una redistribución adiposa influenciada por factores hormonales.

Conclusiones: el estudio demuestra un deterioro progresivo de la composición corporal con la edad, estableciendo la importancia en la promoción de estrategias preventivas y de detección para mejorar calidad de vida.

Palabras clave

Absorciometría de rayos X (DXA); composición corporal; densidad mineral ósea; grupos de edad; obesidad sarcopénica; sarcopenia; tejido adiposo.

Abstract

Introduction: body composition is key to assessing nutritional status and varies throughout the life course. Fat mass, lean mass, and bone mineral density (BMD) are influenced by age, allowing for the identification of health risks.

Objective: to analyze changes in body composition using DXA in a cohort evaluated between 2018-2025, considering variations according to age groups defined by the Ministry of Health and Social Protection for the Colombian population and by ten-year age ranges.

Methodology: an observational, retrospective, and cross-sectional study was conducted using records from the Center for Advanced Studies at CES University in Medellín, including 598 individuals aged 10 to 79 years. The variables were analyzed by age group and by decade using the Kruskal-Wallis test to compare age groups and the chi-square test to estimate differences.

Results: significant differences were observed in all variables. With aging, BMI, total fat mass, visceral fat, and the android/gynoid ratio increased, while lean mass, bone mineral content, and bone mineral density decreased. Aging may attenuate differences in body composition between the sexes.

Discussion: the findings are consistent with evidence describing a redistribution of body composition associated with aging, characterized by muscle loss and bone mass and an increase in adiposity, thereby increasing functional and metabolic risk. The visceral fat increase and the android/gynoid ratio indicate a redistribution of adipose tissue influenced by hormonal factors.

Conclusions: the study demonstrates progressive deterioration in body composition with age, highlighting the importance of promoting preventive and screening strategies to improve quality of life.

Keywords

Adipose tissue; age groups; body composition; bone density; sarcopenia; sarcopenic obesity; X ray absorptiometry.

Introducción

El diagnóstico y caracterización del estado de salud en las poblaciones comprenden diferentes dimensiones que funcionan bajo un principio integrador; en este sentido, una condición de salud y bienestar óptima está determinada por factores de múltiple naturaleza, entre los cuales se encuentra el análisis de la composición corporal como aspecto fundamental en la valoración del estado nutricional. La composición corporal de una persona se define como la cuantificación de los diferentes componentes que constituyen el cuerpo humano. Actualmente, se conocen 3 métodos por los cuales puede determinarse (Método directo, indirecto y doblemente indirecto). El directo se determina por disección de cadáveres, siendo este el más exacto (Maeda et al., 2022); (Eraso-Checa et al., 2023); en los métodos tanto indirectos como doblemente indirectos no hay manipulación de los tejidos, en estos dos se hace uso de dispositivos no invasivos que ayudan a estimar la composición corporal (Ortega et al., 2025).

Se tienen 3 componentes principales de interés a la hora de determinar la composición corporal que pueden ser hallados mediante los últimos 2 métodos mencionados anteriormente (masa grasa, masa magra y densidad mineral ósea) (Rossini-Venturini et al., 2023). Estos componentes son claves en la valoración del estado nutricional al brindar valores que pueden determinar situaciones de salud o enfermedad en una persona (Wang et al., 2024). Los cambios en la composición corporal a medida que se envejece son múltiples y están condicionados por diferentes factores que contribuyen a estos cambios como lo son el peso, la edad, determinantes fisiológicos, psicológicos, sociales y ambientales, los cuales se vuelven complejos e interactivos entre ellos (Newman et al., 2023).

La edad es un factor que determina de manera significativa variaciones en la composición corporal, existen diferentes grupos de edad que hacen parte del ciclo vital y en cada grupo se pueden observar cambios en la composición corporal (Orsso et al., 2019), por lo tanto, el seguimiento de esta debe monitorearse desde una edad temprana, logrando identificar posibles factores que afectan el estado de salud de un individuo y demarcando los cambios que esa persona podría ir vivenciando a lo largo de su vida (Ofenheimer et al., 2021). Según el ciclo vital, se evalúan diferentes variables; en los niños, por ejemplo, se suelen realizar mediciones corporales totales (masa grasa, masa magra y DMO) y en adultos o adultos mayores se hace énfasis en DMO y grasa visceral (Medina-Gomez et al., 2018). Además, se ha evidenciado que, a medida que una persona envejece puede presentar cambios en la pérdida de masa corporal, fuerza y disminución de la DMO (Leser et al., 2021).

Para la determinación de la composición corporal se han utilizado diversas técnicas, incluyendo el DXA, la pletismografía por desplazamiento de aire (ADP), la tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética (RM). Entre ellas, el DXA se ha convertido en el método más ampliamente utilizado en entornos clínicos y de investigación (Huang et al., 2022).

La alta precisión, exactitud y reproducibilidad del DXA hacen que sea este el método criterio por el cual se hacen evaluaciones de la composición corporal (Kim, 2024), siendo una opción práctica que cuantifica con un bajo margen de error la densidad mineral ósea, la masa muscular y la masa grasa; y proporciona valores totales y regionales para estos parámetros (Wang, Gao, et al., 2024).

El concepto de grupo de edad no presenta una definición taxativa y concluyente. Sin embargo, en Colombia, la categorización de los grupos de edad está dada por la Resolución 3803 de 2016 del Ministerio de Salud y Protección Social que define categorías de periodos de vida por grupos de edad utilizados para la construcción de las RIEN (Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes), las cuales se clasifican en lactantes (0-6 meses y 7-12 meses), preescolares (1-3 años), escolares (4-8 años), pubertad y adolescencia (9-13 años y 14-18 años), adultos (19-30 años y 31-59 años), adultos mayores (60-69 años y mayores de 70), gestación y lactancia (14-18 años, 19-30 años y 31-50 años). Adicionalmente hay diferentes estudios en donde se realizan comparaciones del estado nutricional entre grupos de edad utilizan puntos de corte quinquenales o decenales (Kirk et al., 2021).

El presente estudio tiene como objetivo analizar los cambios en la composición corporal mediante DXA en una cohorte de individuos evaluados entre 2018 y 2025, considerando las variaciones según los diferentes grupos de edad definidos por el Ministerio de Salud y Protección Social para la población colombiana, aplicando adicionalmente puntos de corte decenal, con énfasis en las variables masa grasa total, masa magra total, porcentaje de grasa, volumen VAT (grasa visceral), total DMO y total CMO.



Método

Participantes

Estudio observacional, retrospectivo, de corte transversal y alcance analítico; con fuente de información secundaria proveniente de los datos de consulta de usuarios del Centro de Estudios Avanzados en Nutrición y Alimentación (CESNUTRAL), los registros correspondían a una muestra heterogénea de 598 individuos entre hombres y mujeres en un rango de edad de los 10 hasta los 79 años, aparentemente sanos y con diferentes niveles de actividad física diaria, la cohorte de estudio comprendió mediciones realizadas entre 2018 y 2025. Todos los registros fueron exportados de la base de datos del equipo DXA ubicado en CESNUTRAL de la Universidad CES, Medellín, Colombia.

El protocolo de esta investigación obtuvo la respectiva autorización del Comité Institucional de Ética de Investigación en Humanos de la Universidad CES, el cual se encuentra actualmente autenticado e incluido en el acta 252, siendo categorizado como un proyecto sin riesgo que utiliza información de fuente secundaria, conforme a lo estipulado en la resolución No 008430 de 1993 emitida por el Ministerio de Salud de Colombia. Adicionalmente, la propuesta fue aceptada por el comité de Investigación e Innovación de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos avalada en el acta 0007NQIProy289TG.

Procedimiento

Fuente de información

Los registros utilizados provienen de las consultas de CESNUTRAL, correspondientes a datos de una cohorte de usuarios atendidos entre enero de 2018 hasta junio de 2025, quienes recibieron asesoría nutricional con el interés de conocer su composición corporal; las evaluaciones fueron realizadas por el método de exploración de cuerpo total DXA por medio del densitómetro General Electric modelo LUNAR Prodigy, que emplea un software enCORE Prodigy v17 en versión 2016, bajo un protocolo estandarizado de medición en condiciones en las que el paciente debía estar en posición supina, usando bata de examen, sin objetos metálicos ni algún dispositivo electrónico. El equipo fue calibrado diariamente antes de su uso, cumpliendo en todo momento con los criterios de calidad establecidos por el fabricante, lo que garantizó la fiabilidad de las mediciones a lo largo del estudio. Asimismo, se determinó un coeficiente de variación intra-sujeto de 0,34%, valor que respalda la precisión y reproducibilidad de las mediciones de composición corporal obtenidas. Cabe destacar que, en la investigación original de la cual se obtuvieron los registros, se solicitó a cada usuario, previo a la toma de mediciones, la firma del consentimiento informado, declarando la autorización del uso de sus datos de composición corporal en estudios de investigación.

Consolidación de la base de datos

Los registros de cada usuario fueron exportados desde el software del equipo en formato TXT, posteriormente, se consolidó una base de datos utilizando Excel 2016, en archivo de extensión .xls; el cual incluía los registros de todos los pacientes de la cohorte de estudio para luego depurarla en función de las variables de interés.

Considerando la naturaleza retrospectiva de la información; durante el análisis de los datos y estructuración del manuscrito se adoptaron las recomendaciones para elaboración de informes estandarizados, transparentes y completos contenidas en la guía STROSA (STandardized Reporting Of Secondary Data Analyses) (Swart et al., 2016)

Criterios de inclusión y exclusión de registros

Se incluyeron todos los registros correspondientes a pacientes con edades comprendidas entre los 10 y 79 años, que no registraran enfermedades crónicas como cáncer y diabetes, y que no correspondieran a mujeres en estado de gestación. Para asegurar que los patrones de composición corporal reflejaran la variación biológica en una población aparentemente sana, se excluyeron además, individuos que cumplieran los siguientes cinco criterios: (1) información incompleta sobre la composición corporal; (2) registros que indicaban uso de fármacos que puedan afectar los valores determinantes para la composición corporal; (3) registros de pacientes con obesidad mórbida, correspondientes a valores de IMC su-

perior o igual a 40; (4) Personas que registraron ser deportistas de alto rendimiento; (5) En los individuos que registraron más de una medición se tomó el registro más reciente. Finalmente, se utilizaron 598 registros de pacientes que consultaron en CESNUTRAL (277 hombres y 321 mujeres) de 975 registros iniciales. Debido al carácter retrospectivo del estudio y al uso de una fuente de información secundaria, no se realizó un cálculo a priori del tamaño muestral ni de la potencia estadística. El tamaño analítico estuvo determinado por la inclusión exhaustiva de todos los registros disponibles entre enero de 2018 y junio de 2025 que cumplieran los criterios de elegibilidad. Las variables incluidas en la base de datos fueron: sexo, peso, talla, edad, IMC, IMER, relación androide-ginoide, total masa ósea, total masa grasa, porcentaje de grasa, volumen VAT, densidad mineral ósea total y composición mineral ósea total.

El IMER se calculó como la masa muscular apendicular (suma de la masa magra de los miembros superiores e inferiores) dividida por la talla al cuadrado (kg/m^2). De acuerdo con los criterios del European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), se consideró bajo un IMER $< 5,5 \text{ kg}/\text{m}^2$ en mujeres y $< 7,0 \text{ kg}/\text{m}^2$ en hombres (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Análisis de datos

Para las variables continuas se determinaron estadísticos descriptivos conforme al tipo de distribución de cada variable utilizando la prueba Shapiro-Wilk, para las variables cualitativas se determinaron frecuencias absolutas y relativas.

El análisis bivariado se realizó comparando según las categorías de los grupos de edad, establecidas por Resolución 3803 del 2016 – RIEN, pubertad y adolescencia (9-13 años y 14-18 años), adultos (19-30 años y 31-59 años), adultos mayores (60-69 años y mayores de 70). Adicionalmente se efectuó una comparación desagregada por decenios (10-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79). Las comparaciones entre los estadísticos de interés según las categorías creadas se realizaron mediante pruebas no paramétricas, correspondiendo al tipo de distribución de las variables. Específicamente, se utilizó la prueba Kruskal-Wallis para la comparación de las medianas entre los grupos de edad; siendo estas una alternativa a la prueba ANOVA cuando no se cumple con el supuesto de normalidad. El tamaño del efecto se determinó mediante el coeficiente Épsilon Squared (ϵ^2) para la prueba de Kruskal-Wallis, con el fin de estimar la magnitud de las diferencias observadas. Se consideraron los puntos de corte convencionales para interpretar el tamaño del efecto < 0.01 muy pequeño; $0.01-0.05$ pequeño; $0.06-0.13$ moderado; ≥ 0.14 grande (López-Martín & Ardura, 2023). Estos valores se interpretaron como indicadores de la magnitud estadística global de las diferencias entre los grupos, sin asumir que equivalen por sí mismos a relevancia clínica. Para las variables IMER y volumen VAT, el cálculo se realizó con los grupos etarios que contaban con información disponible.

Para el análisis de los cambios en la composición corporal según los grupos de edad, se construyeron gráficos de valores normalizados (Min – Máx) que permitieron observar la evolución de las variables de interés a lo largo de los decenios de edad, diferenciados por sexo. Se representaron la masa magra, el porcentaje de grasa, el volumen de tejido adiposo visceral (VAT) y el contenido mineral óseo (CMO), lo que facilitó identificar patrones de incremento o disminución relativa en función del envejecimiento.

Dada la distribución desigual del número de observaciones entre los grupos decenales, los análisis estratificados por edad y sexo se consideraron exploratorios. Su interpretación se realizó atendiendo conjuntamente a las medianas, los rangos intercuartílicos, los valores de p y los tamaños del efecto, evitando considerar los resultados de los subgrupos pequeños como valores de referencia poblacional.

El análisis estadístico se realizó utilizando el software Jamovi 2.6.26, considerando un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

Resultados

Se analizaron los registros de 598 personas distribuidas en tres grupos: pubertad/adolescencia ($n=52$), adulto ($n=444$) y adulto mayor ($n=102$).

La tabla 1 muestra las características descriptivas de los datos de la población analizada respecto a los grupos etarios definidos por las RIEN.



Se observaron diferencias significativas en la masa grasa y la relación Androide/Ginoide, con aumentos progresivos a lo largo de los diferentes grupos de edad. La relación Androide/Ginoide mostró un aumento constante con la edad, alcanzando el mayor valor para la mediana en adultos mayores de 1.02. De manera similar, la masa grasa total también fue mayor en este grupo (22.30 kg) en comparación con los adolescentes (10.80 kg) y los adultos (18.00 kg). El porcentaje de grasa fue significativamente mayor en adultos mayores comparado con adolescentes y adultos.

En cuanto a la masa magra, se encontraron diferencias significativas entre los grupos de adulto y adulto mayor. En particular, se evidenció una disminución en la mediana de la masa magra en el grupo de adulto mayor (38.90 kg) en comparación con el grupo de adulto (45.70 kg). Respecto al contenido mineral óseo (CMO) y la densidad mineral ósea (DMO), los adultos mayores presentaron valores significativamente más bajos respecto a los adultos.

Con el aumento de la edad, se observan incrementos progresivos en el IMC, la grasa total, la grasa visceral, el porcentaje total de grasa y la relación Androide/Ginoide. En contraste, se registran disminuciones en el peso, la talla, el IMER, la masa magra, el contenido mineral óseo y la densidad ósea en los adultos mayores. Estos resultados evidencian que el paso de adulto a adulto mayor se asocia con un mayor deterioro en la composición corporal, caracterizado por un incremento de la grasa y una disminución de la masa magra y ósea.

Tabla 1. Características de composición corporal según grupos de edad RIEN

Variables	Total	Grupo de edad (RIEN)			p	E ²
		Puber/adolescente (n=52)	Adulto (n=444)	Adulto mayor (n=102)		
Sexo		n (%)				
Femenino	321 (53.70)	22 (42.30)	237 (53.40)	62 (60.80)	.091	
Masculino	277 (46.30)	30 (57.70)	207 (46.60)	40 (39.20)		
		Mediana (Q1 - Q3)				
Peso (Kg)	65.70 (56.50 - 76.80)	53.00 ^a (43.50 - 61.20)	68.10 ^b (57.50 - 78.80)	64.30 ^{b,c} (58.90 - 73.90)	<.001	.09
Talla (Cm)	166.00 (160.00 - 175.00)	163.00 ^a (152.00 - 171.00)	167.00 ^b (161.00 - 176.00)	163.00 ^{a,c} (156.00 - 169.00)	<.001	.04
IMC	23.80 (21.40 - 26.20)	19.70 ^a (18.30 - 21.00)	23.90 ^b (21.80 - 26.40)	24.80 ^{b,c} (22.6 - 26.6)	<.001	.14
Variables composición corporal						
Masa Grasa Total (kg)	18.20 (14.20 - 23.60)	10.80 ^a (8.99 - 13.70)	18.00 ^b (14.60 - 23.20)	22.30 ^c (19.10 - 26.30)	<.001	.19
Masa Magra Total (kg)	42.10 (35.60 - 55.60)	38.10 ^a (30.40 - 47.50)	45.70 ^b (36.40 - 57.10)	38.90 ^{a,c} (34.50 - 48.80)	<.001	.05
% Grasa	29.40 (22.10 - 35.60)	21.60 ^a (17.80 - 26.80)	28.60 ^b (21.70 - 34.50)	36.80 ^c (31.80 - 39.80)	<.001	.16
Volumen VAT	32.70 (18.3 - 61.40)	N/A	26.50 ^b (16.60 - 47.60)	77.00 ^c (51.50 - 134.00)	<.001	.22
IMER	7.15 (6.14 - 8.66)	N/A	7.39 (6.25 - 8.83)	6.36 (5.82 - 7.53)	<.001	.04
Rel. Androide/Ginoide	0.86 (0.71 - 1.04)	0.63 ^a (0.518 - 0.71)	0.85 ^b (0.71 - 1.02)	1.02 ^c (0.88 - 1.29)	<.001	.17
Total DMO (g/cm ²)	1.19 (1.09 - 1.29)	1.13 ^a (0.98 - 1.19)	1.21 ^b (1.12 - 1.31)	1.06 ^{a,c} (0.99 - 1.19)	<.001	.12
Total CMO (g)	2366 (2014 - 2842)	2085 ^a (1699 - 2409)	2452 ^b (2096 - 2910)	2100 ^{a,c} (1825 - 2480)	<.001	.08

RIEN: Recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes; N/A: El DXA no registra estos valores en menores de edad.

Conforme al tipo de distribución de las variables, se utilizó mediana y rango intercuartil (Q1 - Q3), fue usada la prueba ANOVA no paramétrica de Kruskal-Wallis.

(^{a,b,c}) Letras diferentes implican diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, determinadas por comparaciones Post-hoc DSCF.

DMO: Densidad mineral ósea; CMO: Contenido mineral óseo; IMER: Índice musculo esquelético relativo; IMC: Índice de masa corporal.

En las tablas 2 y 3 se muestra el análisis de la composición corporal diferenciando por decenios y sexo para evaluar las posibles variaciones conforme a puntos de grupo etario comúnmente utilizados en investigación (Ishida et al., 2023); (Wang, Gao, et al., 2024).

La Tabla 2 presenta los resultados de las medianas distribuidos por decenios para el sexo femenino. En las variables analizadas se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos etarios, aunque la magnitud de estas diferencias varió según el indicador evaluado. La masa



grasa total y el porcentaje de grasa mostraron un comportamiento similar: ambos indicadores disminuyeron en el grupo de 50 a 59 años y alcanzaron sus valores máximos en el grupo de 70 a 79 años (25.20 Kg y 42.10%, respectivamente). En cuanto a la masa magra, se observó un incremento progresivo hasta el grupo de 40 a 49 años. Posteriormente, se registró una disminución en el grupo de 50 a 59 años, seguida de un nuevo aumento en los decenios siguientes.

El volumen VAT presentó una tendencia similar, con una disminución en el grupo de 50 a 59 años en comparación con el decenio anterior (26.40 y 33.10, respectivamente). Sin embargo, el valor más bajo se observó en el grupo de 30 a 39 años, con una mediana de 21.30. En esa misma variable, el tamaño del efecto, cuantificado a través del valor de Epsilon ($\geq 0.14 = 0.387$), resulta grande de acuerdo con los puntos de corte establecidos por López-Martín & Ardura. Un ejemplo de ello se observa entre los decenios de 50–59 y 60–69 años: la mediana pasa de 26.40 a 55.50, lo que contribuye a explicar la magnitud del efecto. Por su parte, en las variables talla y masa magra, se observa un tamaño del efecto moderado.

El peso y el IMER también presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos decenales. No obstante, la magnitud estimada de estas diferencias fue pequeña en ambos. Las medianas del IMER se mantuvieron por encima de los puntos de corte establecidos por el EWGSOP2 para determinar baja masa muscular en todos los grupos etarios (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Tabla 2. Características de composición corporal según análisis por grupo decenal en mujeres

Variable	Decenios							p	E ²
	10-19 (n=50)	20-29 (n=135)	30-39 (n=43)	40-49 (n=22)	50-59 (n=9)	60-69 (n=46)	70-79 (n=16)		
	Mediana (Q1 – Q3)								
Peso (Kg)	55.50 (46.90 - 60.7)	57.50 (52.30 - 64.30)	58.10 (53.00 - 67.40)	65.70 (60.70 - 72.20)	58.60 (53.50 - 62.50)	60.40 (53.60 - 67.60)	61.50 (54.60 - 63.60)	.004	.05
Talla (Cm)	160.00 (155.00 - 164.00)	161.00 (157.00 - 165.00)	162.00 (160.00 - 165.00)	162.00 (157.00 - 166.00)	155.00 (152.00 - 158.00)	159.00 (155.00 - 163.00)	155.00 (152.00 - 159.00)	<.001	.08
IMC	21.10 (19.6 - 22.90)	22.60 (20.40 - 24.10)	22.50 (20.60 - 25.30)	25.00 (22.70 - 27.70)	23.90 (23.50 - 25.30)	23.50 (21.60 - 25.80)	24.90 (23.5 - 26.70)	<.001	.08
IMER	N/A	6.31 (5.76 - 6.93)	6.51 (5.90 - 6.90)	6.44 (5.96 - 6.99)	6.41 (5.48 - 7.14)	5.93 (5.74 - 6.35)	5.85 (5.22 - 6.14)	.015	.05
Rel.	0.75	0.78	0.78	0.76	0.76	0.92	0.92	<.001	.07
Androide/Ginoide	0.60 - 0.86	0.67 - 0.89	0.59 - 0.88	0.71 - 0.91	0.55 - 0.98	0.80 - 1.04	0.87 - 0.97		
	Mediana (Q1 – Q3)								
Masa Grasa Total (Kg)	16.10 (12.60 - 22.40)	18.90 (16.30 - 22.50)	17.80 (14.60 - 22.80)	23.40 (16.90 - 28.00)	18.60 (15.10 - 24.20)	22.00 (19.30 - 26.30)	25.20 (21.40 - 26.80)	<.001	.07
Masa Magra Total (Kg)	35.00 (30.90 - 39.00)	36.10 (32.90 - 40.10)	38.10 (35.40 - 42.20)	40.00 (36.70 - 42.00)	33.60 (32.30 - 39.10)	36.40 (33.20 - 38.90)	33.30 (31.1 - 35.90)	<.001	.08
% Grasa	29.90 (26.60 - 37.10)	33.40 (29.30 - 37.30)	31.00 (26.40 - 35.00)	36.00 (30.90 - 39.00)	34.50 (28.40 - 41.70)	38.60 (36.40 - 40.40)	42.10 (39.10 - 43.90)	<.001	.08
Volumen VAT	N/A	21.60 (16.50 - 28.80)	21.30 (16.30 - 30.40)	33.10 (22.00 - 56.60)	26.40 (15.50 - 44.80)	55.50 (43.6 - 82.20)	52.7 (44.9 - 70.20)	<.001	.38
Total DMO (g/cm ²)	1.15 (1.06 - 1.22)	1.13 (1.08 - 1.20)	1.17 (1.12 - 1.23)	1.19 (1.13 - 1.26)	1.14 (1.12 - 1.23)	1.02 (0.97 - 1.08)	1.00 (0.94 - 1.07)	<.001	.09
Total CMO (g)	2049 (1867 - 2342)	2078 (1955 - 2297)	2196 (2088 - 2473)	2241 (2006 - 2423)	2083 (1662 - 2181)	1875 (1755 - 2105)	1806 (1683 - 1941)	<.001	.11

N/A: El DXA no registra estos valores en menores de edad.

Conforme al tipo de distribución de las variables, se utilizó mediana y rango intercuartil (Q1 – Q3), fue usada la prueba ANOVA no paramétrica de Kruskal-Wallis.

DMO: Densidad mineral ósea; CMO: Contenido mineral óseo; IMER: Índice músculo esquelético relativo; IMC: Índice de masa corporal. El grupo de 50-59 años estuvo conformado por nueve participantes. Debido a este reducido tamaño, sus medianas y rangos intercuartílicos presentan menor precisión y pueden ser sensibles a observaciones individuales; por tanto, deben interpretarse con cautela y no considerarse valores de referencia para este grupo etario.

En la Tabla 3 se identificaron diferencias estadísticamente significativas en todas las variables analizadas según el grupo de edad por decenios ($p < .001$). Se observó un aumento progresivo de la adiposidad, la masa grasa total se elevó de 10.4 kg en el grupo 10-19 a 23.2 kg en adultos de 60–69 años, el porcentaje de grasa pasó de 19.1% a 30.9% y el volumen de tejido adiposo visceral (VAT) mostró el mayor incremento, alcanzando 177 cm³ en dicho grupo. De forma similar, la relación androide/ginoide se incrementó progresivamente con la edad, alcanzando su valor más elevado en los adultos de 60–69 años.



En contraste, la masa magra disminuyó progresivamente a lo largo del ciclo vital. El valor más alto se registró en los adultos de 20–29 años (59.0 kg), mientras que los grupos de 60–69 y 70–79 años mostraron las cifras más bajas (51.7 kg y 46.9 kg, respectivamente). La densidad y el contenido mineral óseo siguieron un patrón similar, con un incremento hasta el grupo 50-59 y descendieron en los mayores de 70 años.

En el análisis de los valores de $\mathcal{E}^2$, se observó que las variables relacionadas con la distribución de grasa corporal en hombres presentaron los tamaños de efecto más altos. En particular, la relación androide/ginoide ($\mathcal{E}^2 = 0.426$) y el volumen VAT ($\mathcal{E}^2 = 0.399$) mostraron una magnitud de efecto grande. Por su parte, las variables de peso, talla, IMC, IMER, DMO y CMO mostraron valores más bajos de $\mathcal{E}^2$ (≤ 0.197), lo que sugiere que, si bien presentan diferencias significativas entre los grupos etarios, la magnitud de la variación atribuible a la edad es menor en comparación con los indicadores de grasa corporal y distribución de tejido adiposo (volumen VAT). Es importante resaltar que las medianas del IMER se mantuvieron por encima de los puntos de corte propuestos por el EWGSOP2 para determinar baja masa muscular en todos los decenios evaluados (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Tabla 3. Características de composición corporal según análisis por grupo decenal en hombres.

Tabla 3. Características de composición corporal según análisis por grupo decenal en hombres.									
Variables	Decenios							p	E²
	10-19 (n=43)	20-29 (n=91)	30-39 (n=69)	40-49 (n=29)	50-59 (n=5)	60-69 (n=22)	70-79 (n=18)		
----- Mediana (Q1 – Q3) -----									
Peso (Kg)	61.50 (52.50 – 69.3)	78.50 (71.30 – 87.10)	78.60 (71.30 – 87.50)	80.90 (71.90 – 85.50)	78.50 (78.50 – 79.50)	77.80 (71.80 – 86.80)	70.30 (64.90 – 78.00)	<.001	.19
Talla (Cm)	171.00 (164.00 – 178.00)	176.00 (171.00 – 181.00)	176.00 (172.00 – 180.00)	174.00 (171.00 – 179.00)	166.00 (165.00 – 171.00)	173.00 (169.00 – 176.00)	169.00 (167.00 – 175.00)	.001	.07
IMC	20.70 (19.30 – 22.30)	25.20 (23.50 – 27.60)	25.40 (23.40 – 27.30)	26.10 (24.40 – 28.40)	28.70 (28.70 – 29.00)	25.50 (24.40 – 28.40)	24.40 (23.30 – 26.10)	<.001	.24
IMER	N/A	9.04 (8.45 – 9.83)	8.66 (8.15 – 9.37)	8.75 (8.34 – 9.34)	9.18 (8.55 – 9.35)	8.22 (7.41 – 8.91)	7.21 (6.65 – 7.84)	<.001	.17
Rel. Androide/Ginoide	0.64 (0.57 – 0.77)	0.93 (0.73 – 1.09)	1.06 (0.88 – 1.19)	1.24 (0.93 – 1.35)	1.29 (1.00 – 1.51)	1.39 (1.31 – 1.51)	1.27 (1.13 – 1.38)	<.001	.42
----- Mediana (Q1 – Q3) -----									
Masa Grasa Total (Kg)	10.40 (8.87 – 14.00)	16.40 (12.40 – 20.40)	17.50 (13.40 – 22.20)	18.10 (14.10 – 25.50)	22.60 (20.60 – 25.30)	23.20 (19.20 – 26.80)	20.30 (18.20 – 24.00)	<.001	.23
Masa Magra Total (Kg)	49.10 (40.60 – 55.10)	59.00 (53.50 – 64.6)	57.00 (53.40 – 63.60)	58.30 (53.50 – 62.30)	56.10 (53.50 – 57.70)	51.70 (49.00 – 58.20)	46.90 (44.60 – 52.90)	<.001	.21
% Grasa	19.10 (15.40 – 21.50)	20.50 (16.10 – 26.00)	23.00 (17.40 – 27.00)	24.00 (19.70 – 28.10)	28.70 (26.00 – 31.60)	29.30 (26.60 – 34.00)	30.90 (27.80 – 34.60)	<.001	.22
Volumen VAT	N/A	31.20 (14.30 – 51.10)	48.20 (26.20 – 87.50)	78.80 (45.10 – 136.00)	157.00 (113.00 – 159.00)	177.00 (125.00 – 196.00)	138.00 (103.00 – 208.00)	<.001	.39
Total DMO (g/cm²)	1.14 (1.04 – 1.25)	1.31 (1.24 – 1.37)	1.28 (1.20 – 1.36)	1.28 (1.22 – 1.34)	1.38 (1.27 – 1.42)	1.23 (1.18 – 1.35)	1.16 (1.05 – 1.20)	<.001	.17
Total CMO (g)	2467 (1968 – 2796)	2959 (2737 – 3180)	2953 (2698 – 3185)	2967 (2750 – 3069)	2833 (2689 – 3044)	2827 (2510 – 3047)	2442 (2324 – 2655)	<.001	.17

N/A: El DXA no registra estos valores en menores de edad.

Conforme al tipo de distribución de las variables, se utilizó mediana y rango intercuartil (Q1 – Q3), fue usada la prueba ANOVA no paramétrica de Kruskal-Wallis.

DMO: Densidad mineral ósea; CMO: Contenido mineral óseo; IMER: Índice músculo esquelético relativo; IMC: Índice de masa corporal. El grupo de 50-59 años estuvo conformado por cinco participantes. Debido a este reducido tamaño, sus medianas y rangos intercuartílicos presentan menor precisión y pueden ser sensibles a observaciones individuales; por tanto, deben interpretarse con cautela y no considerarse valores de referencia para este grupo etario.

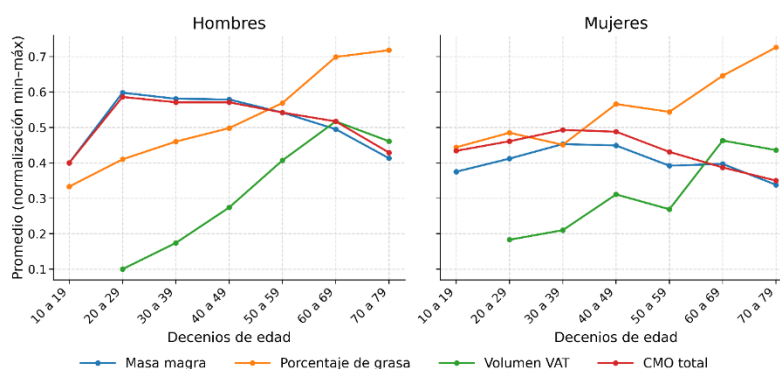
En la Figura 1 se presenta la transformación de las variables: masa grasa, porcentaje de grasa, volumen VAT y contenido mineral óseo a una escala normalizada entre 0 y 1 mediante el método min-máx, distribuidas por decenios de edad y sexo.



La figura muestra trayectorias paralelas entre la masa magra y el CMO, ambas con tendencia decreciente conforme avanzan la edad, mientras que la grasa total y la grasa visceral presentan incrementos progresivos, con diferencias entre sexos específicas. Sin embargo, la tendencia de cambio en la masa magra y el CMO es similar en ambos sexos.

Si bien se identificaron diferencias en los valores normalizados entre sexos a lo largo de los distintos decenios, se observa que la diferencia entre los sexos disminuye considerablemente en las cuatro variables durante el último decenio analizado (>70 a 79). Este patrón sugiere que el envejecimiento podría atenuar las diferencias en la composición corporal entre hombres y mujeres.

Figura 1. Gráfico de tendencias de composición corporal (normalización Min-Max) según decenios de edad y sexo



Fuente: Elaboración propia.

La figura presenta los valores centrales normalizados mediante el método mín.-máx. y tiene una finalidad exclusivamente descriptiva. Las líneas conectan grupos etarios independientes y no representan trayectorias longitudinales. Las medidas de dispersión y los resultados de las comparaciones entre decenios se presentan en las Tablas 2 y 3.

Discusión

Este estudio tuvo como objetivo analizar los cambios en la composición corporal mediante absorciometría dual de rayos X (DXA) en una cohorte de individuos evaluados entre 2018 y 2025. Los resultados mostraron que la composición corporal se fue modificando significativamente a lo largo del ciclo vital, con una tendencia al aumento de la adiposidad total y una disminución progresiva de la masa magra y la densidad y componentes óseos en los grupos de mayor edad, evidenciando que la edad y el sexo son factores asociados a la composición corporal. Estos hallazgos coinciden con la literatura encontrada que describe el envejecimiento como un proceso dinámico en el que se da una redistribución de los componentes corporales, lo que repercute en condiciones como lo son la funcionalidad física y la calidad de vida (Baarts et al., 2023), (Huayi et al., 2023), (Briand et al., 2025).

Para las comparaciones realizadas según las clasificaciones de las RIEN, no se encontraron para Colombia estudios previos que hicieran comparaciones de la composición corporal y de las características antropométricas conforme a las clasificaciones de pubertad y adolescencia, adultos y adultos mayores. Sin embargo, se determinó en este estudio que, para los tres grupos de clasificación, el comportamiento de la composición corporal evidenció incrementos progresivos en la relación Androide/Ginoide, la grasa total, la grasa visceral, el porcentaje total de grasa y el IMC, alcanzando los valores más altos en los adultos mayores. En contraste, se observó una disminución en el peso, la talla, la masa magra, el contenido mineral óseo y la densidad mineral ósea en este mismo grupo, lo que refleja un deterioro de la composición corporal con el envejecimiento, caracterizado por un aumento de la adiposidad y una reducción de la masa magra y ósea.

Aunque se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos decenales, su magnitud no fue homogénea para todos los componentes corporales. En las mujeres, los tamaños del efecto fueron predominantemente pequeños o moderados, mientras que el volumen VAT presentó una magnitud grande. Estos resultados muestran la importancia de interpretar conjuntamente los valores de p,

los tamaños del efecto y las diferencias observadas en las unidades originales. La relevancia clínica de estas diferencias no puede establecerse exclusivamente mediante el Epsilon cuadrado, sino que requiere considerar puntos de corte clínicos, valores de referencia y las posibles implicaciones funcionales de cada indicador.

Los resultados evidenciaron que la masa magra total en las mujeres aumentó progresivamente desde el decenio de 10–19 años hasta alcanzar su punto máximo en el grupo de 40–49 años, seguido de una disminución en las décadas posteriores (Tabla 2). En contraste, en los hombres el valor máximo se observó en el grupo de 20–29 años, mientras que el más bajo correspondió al grupo de 70–79 años (Tabla 3).

Este patrón difiere parcialmente de lo reportado por Huayi et al., quienes, mediante análisis de impedancia bioeléctrica, encontraron que la masa magra total alcanza su punto máximo entre los 30–39 años en los hombres, y coincide con el presente estudio en que las mujeres presentan su mayor valor entre los 40–49 años (Huayi et al., 2023). Por su parte, Briand et al. reportaron que la masa magra alcanza su punto máximo entre los 30 - 40 años en las mujeres y entre los 50 - 60 años en los hombres, seguido en ambos casos por una disminución progresiva en años posteriores (Briand et al., 2025). Otros estudios, encontraron que, en ambos sexos, la masa magra tiende a estabilizarse durante la adultez media (30-50 años) con cambios leves en etapas posteriores de la vida (Wang, Gao, et al., 2024).

La masa magra muestra un declive general en ambos sexos que podría reflejar sarcopenia ligada a envejecimiento (Priyadarsini et al., 2022); (Cheng et al., 2023). El inicio más temprano y la pendiente menos pronunciada en mujeres (Figura 1) se podría asociar a cambios en las hormonas sexuales. La evidencia sugiere la pérdida de las hormonas sexuales se asocia con la disminución de la masa muscular esquelética, en ambos sexos (KO & PARK, 2021). En las mujeres se suelen disminuir los niveles de estrógenos a partir de la menopausia (Zhou, Keren, 2026), en los hombres la disminución es constante a lo largo de la vida, pero comenzando en la tercera década (Huhtaniemi & Wu, 2022).

Los resultados del presente estudio muestran una disminución progresiva tanto del CMO como de la DMO en los grupos de mayor edad, lo cual puede explicarse por los cambios estructurales que experimenta el tejido óseo con el envejecimiento (Y. Chen et al., 2025). Estos procesos, aunque de base fisiológica, se reflejan finalmente en una pérdida gradual de la masa mineral ósea observable a nivel poblacional.

Se ha evidenciado una estrecha relación entre la DMO y CMO con la masa magra. En los resultados obtenidos se observaron cambios significativos en el CMO, DMO y masa magra total a lo largo de los grupos etarios, con una tendencia al descenso en edades avanzadas. Estos hallazgos son coherentes con la evidencia disponible que resalta esa estrecha relación entre la pérdida de masa ósea y la disminución de la masa muscular (Zhan et al., 2025). Estudios ya habían señalado que las fracturas en este grupo no son atribuibles únicamente a la pérdida de densidad ósea, sino que también dependen del deterioro muscular (Clynes et al., 2021). En este sentido, la disminución progresiva de CMO y DMO identificada en la cohorte de este estudio refleja la importancia de considerar la interacción entre hueso y músculo dentro del proceso de envejecimiento. En este contexto, la interacción entre el tejido muscular y óseo se encuentra modulada por factores como la nutrición, actividad física y funciones endocrinas, los cuales influyen tanto en la formación y el mantenimiento del tejido óseo como en la preservación de la masa y función muscular. La reducción de la masa magra limita la carga mecánica ejercida sobre el hueso, disminuyendo el estímulo necesario para mantener la masa ósea; simultáneamente, el deterioro de la fuerza y el rendimiento muscular compromete el equilibrio, la estabilidad postural y la capacidad funcional, incrementando el riesgo de caídas. En consecuencia, la coexistencia de baja masa magra y disminución de la DMO genera un efecto sinérgico que aumenta la susceptibilidad a fracturas por fragilidad, particularmente en adultos mayores, incluso ante traumatismos de bajo impacto (Galindo et al., 2022).

Por otro lado, el índice músculo esquelético relativo (IMER) es un indicador útil para identificar una baja cantidad de masa muscular y apoyar la evaluación del riesgo de sarcopenia. Sin embargo, para establecer un diagnóstico adecuado, este resultado debe complementarse con la valoración de la fuerza muscular y el rendimiento físico (Cruz-Jentoft et al., 2019).

El presente estudio tuvo como resultado una disminución significativa del IMER a partir de los 40 años en mujeres y 50 años en los hombres, lo cual coincide con la presentación de caso de Vega & Romero, comenzando a disminuir luego de los 40 años a un ritmo aproximado de 8 % por década, hasta los 70

años (Vega & Romero, 2014). Por otro lado, Briand et al encontraron que en los hombres se observó una meseta hasta los 56 años, mientras que en las mujeres observó una tendencia creciente hasta los 31 años, tras lo cual se produjo un descenso significativo en ambos grupos (Briand et al., 2025).

En cuanto a la masa grasa, se observaron valores fluctuantes en las mujeres, la masa grasa alcanzó su punto máximo en el último decenio analizado (70–79 años). En los hombres, la tendencia fue ascendente hasta el grupo de 60–69 años, seguida de una disminución en el decenio posterior. En cambio, Clark et al., encontraron que la masa grasa en los hombres aumentó rápidamente hasta los 40–49 años, se mantuvo estable en los decenios siguientes y descendió de forma marcada en los mayores de 80 años. En las mujeres, en cambio, el mismo estudio reportó un aumento sostenido a lo largo de todos los grupos etarios, con un pico entre los 50–59 años, seguido de una disminución posterior (Clark et al., 2016). En otros estudios se encontró una tendencia general al incremento de la masa grasa con el envejecimiento (Ofenheimer et al., 2020); (Kirk et al., 2021).

Para el porcentaje de grasa, se observa para ambos sexos un incremento sostenido en los valores normalizados (Figura 1) que también se puede asociar con el envejecimiento debido a que este es un importante contribuyente a la acumulación de tejido adiposo. Las mujeres parten de un valor relativo mayor y presentan un aumento más pronunciado en comparación con los hombres a partir de la cuarta década de vida, este comportamiento puede explicarse por los cambios acelerados que se presentan durante la menopausia (Juppi et al., 2022).

En lo referente al volumen de grasa visceral VAT, los hallazgos de este estudio mostraron que, en las mujeres, los valores fueron fluctuantes, aunque significativamente más altos en los dos últimos decenios analizados (60–69 y 70–79 años). En los hombres, se observó un incremento progresivo del VAT hasta el grupo de 60–69 años, seguido de una disminución en el decenio posterior. Este comportamiento contrasta con lo reportado por Jung et al. y Ofenheimer et al., quienes describieron un aumento continuo del volumen de grasa visceral a lo largo de todos los grupos etarios. (Jung et al., 2025); (Ofenheimer et al., 2020). Lo cual se ha asociado con un aumento del riesgo cardiovascular, debido a su influencia en el metabolismo de lípidos y glucosa, así como en la inflamación sistémica (Ishida et al., 2023) entonces, la grasa visceral puede ser usada como un marcador metabólicamente activo, asociado con un perfil lipídico desfavorable. Se ha observado que un aumento en el perímetro de cintura, que refleja el incremento de grasa visceral, está correlacionado positivamente con el cociente triglicéridos/CHDL y otros marcadores de riesgo cardiovascular (López-González et al., 2022).

En ese mismo estudio, también se documentó un aumento de la edad con la relación androide/ginoide en las mujeres de 18 a <70 años, mientras que, en los hombres, la relación A/G aumentó en todos los grupos etarios (18 - 81 años). Baarts et al., informaron que la relación androide/ginoide aumentó con la edad, alcanzando su valor máximo en el grupo de 70 - 79 años, sin cambios significativos posteriores (Baarts et al., 2023). Los hallazgos del presente estudio concuerdan con estos patrones. En la relación androide/ginoide se evidenció un aumento progresivo con la edad teniendo los valores más elevados en grupos etarios de mayor edad.

La evidencia disponible indica que el entrenamiento físico constituye una de las principales estrategias no farmacológicas para preservar la masa muscular y la función física durante el envejecimiento (Izquierdo et al., 2021). En este sentido, metaanálisis recientes han mostrado que el entrenamiento combinado, que integra entrenamiento aeróbico (EA) y de resistencia, es tan efectivo como el entrenamiento de resistencia (ER) para incrementar la masa muscular y superior al entrenamiento exclusivamente aeróbico, además de contribuir al mantenimiento de la masa corporal magra y al control de la adiposidad corporal (Khalafi et al., 2025). De manera complementaria, otro metaanálisis evidenció que el EA fue más efectivo que el ER para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria y reducir la masa corporal, mientras que el ER produjo mayores incrementos en la masa corporal magra. Con base en estos hallazgos, los autores concluyeron que la prescripción individualizada de programas que integren EA y ER constituye una estrategia integral para optimizar simultáneamente la salud cardiorrespiratoria, la composición corporal y otros desenlaces relacionados con la salud en diversas poblaciones (An et al., 2024). Similarmente, una revisión realizada en adultos mayores que presentaban exceso de peso, mostró que la combinación de ambas modalidades: ER y EA, mejora la capacidad funcional, la fuerza y masa muscular, la capacidad cardiorrespiratoria y favorece la reducción de la grasa corporal, constituyéndose como una estrategia integral para promover un envejecimiento saludable (Pleticosic-Ramírez et al., 2024).

No obstante, la evidencia también sugiere que, cuando el desenlace evaluado es el IMER, el ejercicio por sí solo no siempre produce incrementos significativos. Wang et al. (2024) observaron que las intervenciones basadas únicamente en ejercicio no lograron aumentar de forma significativa el IMER en adultos mayores con sarcopenia, lo cual podría explicarse por una ingesta nutricional insuficiente y con alteraciones propias del envejecimiento, como el aumento del catabolismo proteico y la disminución de la respuesta anabólica muscular (Wang, Wang, et al., 2024). De manera similar, Chen et al. (2023) encontraron que las mayores mejoras del IMER se alcanzaron cuando el entrenamiento de resistencia de intensidad moderada a vigorosa se combinó con una intervención nutricional, lo que pone de manifiesto la importancia de abordar simultáneamente la actividad física y la alimentación para preservar la masa muscular durante el envejecimiento (Y. C. Chen et al., 2023).

Aunque este estudio incluyó una muestra amplia y heterogénea de individuos aparentemente sanos, puede presentar limitaciones propias de su diseño observacional, retrospectivo y transversal. Al basarse en registros de consulta, no fue posible controlar todas las variables potencialmente confusoras, como la dieta, el nivel de actividad física, los factores socioeconómicos y las condiciones hormonales, las cuales pueden influir en la composición corporal. Asimismo, al provenir de usuarios que acudieron voluntariamente a una única institución (CESNUTRAL), los hallazgos podrían no ser completamente generalizables a otras poblaciones o contextos geográficos, debido a un posible sesgo de selección. Adicionalmente, la distribución de la muestra entre los grupos decenales fue marcadamente desigual. Esta limitación fue especialmente relevante en el grupo de 50-59 años, conformado por nueve mujeres y cinco hombres. Aunque las pruebas globales de Kruskal-Wallis incorporaron la información de todos los grupos, las medianas, los rangos intercuartílicos y las comparaciones que involucraron estos subgrupos tienen menor precisión y pueden ser sensibles a observaciones individuales. En consecuencia, los resultados desagregados por decenios deben considerarse exploratorios y no permiten establecer valores de referencia poblacional ni diferencias definitivas específicas para cada decenio. Se requieren estudios prospectivos, con tamaños muestrales planificados y una distribución más equilibrada entre los grupos de edad y sexo, para confirmar estos patrones. Finalmente, dado su carácter transversal, el estudio permite únicamente identificar tendencias poblacionales por grupos de edad, pero no establecer relaciones causales ni evaluar cambios individuales a lo largo del tiempo.

Conclusiones

Esta investigación permitió evidenciar que la composición corporal se transformó significativamente a lo largo del ciclo vital, confirmando que la edad es un factor asociado a los cambios observados. Se identificó un patrón caracterizado por un aumento progresivo de la masa grasa total y visceral (Volumen VAT) acompañado de una disminución de la masa magra y la densidad mineral ósea, lo cual señaló un deterioro asociado al envejecimiento.

El uso del DXA resultó ser una herramienta válida y precisa para determinar y caracterizar estos cambios, permitiendo establecer trayectorias diferenciadas por sexo y grupo etario. Este análisis aportó evidencia en población colombiana, contribuyendo a llenar un vacío en la literatura local, ya que la mayoría de los estudios previos se habían centrado en poblaciones externas o grupos etarios específicos como deportistas de alto rendimiento o pacientes con diferentes patologías. Los patrones observados podrían servir como base para futuras investigaciones orientadas a establecer puntos de corte que faciliten la identificación temprana de individuos en riesgo y la implementación oportuna de intervenciones preventivas.

Los hallazgos constituyen un avance en el campo de la nutrición y la salud pública, al demostrar que el seguimiento de la composición corporal a lo largo del ciclo vital permite identificar etapas críticas de riesgo en las que se acelera la pérdida de masa magra, componentes minerales óseos y su densidad, y se intensifica la acumulación de grasa visceral. Estos resultados refuerzan la necesidad de implementar estrategias de prevención y promoción de estilos de vida saludables desde edades tempranas, así como de desarrollar intervenciones individualizadas que incluyan recomendaciones de actividad física y ejercicio acordes con las necesidades de cada etapa del ciclo vital. En este sentido, los resultados obtenidos respaldan la implementación de programas de ejercicio físico combinado, que integren entrenamiento de fuerza y ejercicio aeróbico desde edades tempranas, con el fin de favorecer la preservación de la masa



magra y la salud ósea, así como contribuir al control de la acumulación de grasa visceral. Esta recomendación resulta especialmente relevante para los profesionales de las ciencias del deporte, quienes desempeñan un papel fundamental en el diseño e implementación de estrategias de entrenamiento orientadas a promover un envejecimiento saludable y prevenir el deterioro de la composición corporal asociado con la edad.

Se sugiere que investigaciones futuras profundicen en el impacto de factores como el nivel de actividad física, los cambios hormonales y el estado nutricional sobre la trayectoria de la composición corporal a lo largo de la vida, así como en la validación de intervenciones específicas que permitan mitigar el deterioro asociado al envejecimiento. Asimismo, se considera relevante ampliar las cohortes de adultos mayores, dado que en este grupo se concentraron las mayores variaciones, sin embargo, estuvo subrepresentado en el presente análisis.

Agradecimientos

Al equipo técnico y profesional encargado de la realización de las mediciones DXA, cuyo trabajo fue fundamental para la obtención de los datos. Se agradece también a la Universidad CES que facilitó el acceso a los recursos necesarios para el desarrollo de la investigación, así como a los investigadores del grupo NUTRAL de la Universidad CES por su orientación metodológica.

Financiación

Se contó con recursos propios de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos de la Universidad CES y el Centro de Estudios Avanzados en Nutrición (CESNUTRAL).

Referencias

- An, J., Su, Z., & Meng, S. (2024). Effect of aerobic training versus resistance training for improving cardiorespiratory fitness and body composition in middle-aged to older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 126, 105530. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105530>
- Baarts, R. B., Jensen, M. R., Hansen, O. M., Haddock, B., Prescott, E., Hovind, P., Simonsen, L., Bülow, J., & Suetta, C. (2023). Age- and sex-specific changes in visceral fat mass throughout the life-span. *Obesity*, 31(7), 1953-1961. <https://doi.org/10.1002/oby.23779>
- Briand, M., Raffin, J., Gonzalez-Bautista, E., Ritz, P., Abellan Van Kan, G., Pillard, F., Faruch-Bilfeld, M., Guyonnet, S., Dray, C., Vellas, B., de Souto Barreto, P., & Rolland, Y. (2025). Body composition and aging: Cross-sectional results from the INSPIRE study in people 20 to 93 years old. *GeroScience*, 47(1), 863-875. <https://doi.org/10.1007/s11357-024-01245-6>
- Chen, Y. C., Chen, W.-C., Liu, C.-W., Huang, W.-Y., Lu, I., Lin, C. W., Huang, R. Y., Chen, J. S., & Huang, C. H. (2023). Is moderate resistance training adequate for older adults with sarcopenia? A systematic review and network meta-analysis of RCTs. *European Review of Aging and Physical Activity*, 20(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s11556-023-00333-4>
- Chen, Y., Klein-Nulend, J., & Bravenboer, N. (2025). Ageing-Related Changes in Ultrastructural Bone Matrix Composition and Osteocyte Mechanosensitivity. *Current Osteoporosis Reports*, 23(1), 35. <https://doi.org/10.1007/s11914-025-00927-0>
- Cheng, K. Y.-K., Bao, Z., Long, Y., Liu, C., Huang, T., Cui, C., Chow, S. K.-H., Wong, R. M. Y., & Cheung, W.-H. (2023). Sarcopenia and Ageing. En J. R. Harris & V. I. Korolchuk (Eds.), *Biochemistry and Cell Biology of Ageing: Part IV, Clinical Science* (pp. 95-120). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26576-1_6
- Clark, P., Denova-Gutiérrez, E., Ambrosi, R., Szulc, P., Rivas-Ruiz, R., & Salmerón, J. (2016). Reference Values of Total Lean Mass, Appendicular Lean Mass, and Fat Mass Measured with Dual-Energy X-ray Absorptiometry in a Healthy Mexican Population. *Calcified Tissue International*, 99(5), 462-471. <https://doi.org/10.1007/s00223-016-0181-z>



- Clynes, M. A., Gregson, C. L., Bruyère, O., Cooper, C., & Dennison, E. M. (2021). Osteosarcopenia: Where osteoporosis and sarcopenia collide. *Rheumatology*, 60(2), 529-537. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keaa755>
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., & Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the E. G. for E. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Eraso-Checa, F., Rosero, R., González, C., Cortés, D., Hernández, E., Polanco, J., Díaz-Tribaldos, C., Eraso-Checa, F., Rosero, R., González, C., Cortés, D., Hernández, E., Polanco, J., & Díaz-Tribaldos, C. (2023). Modelos de composición corporal basados en antropometría: Revisión sistemática de literatura. *Nutrición Hospitalaria*, 40(5), 1068-1079. <https://doi.org/10.20960/nh.04377>
- Galindo, C. J. A., Venegas, L. C., Martínez, M. T., & Serrano, P. A. (2022). Osteosarcopenia en adultos mayores. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes & Metabolismo*, 9(3). <https://doi.org/10.53853/encr.9.3.732>
- Huang, Y., Dong, H., Cheng, H., Shan, X., Yu, X., Xie, X., & Mi, J. (2022). Differences in body composition measurements assessed by air displacement plethysmography and dual-energy X-ray absorptiometry in young and middle-aged adults. *Clinical Nutrition ESPEN*, 50, 111-117. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.06.014>
- Huayi, Z., Gang, X., Laiyuan, L., & Hui, H. (2023). Age- and sex-related trends in body composition among Beijing adults aged 20–60 years: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 23(1), 1519. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16459-0>
- Huhtaniemi, I. T., & Wu, F. C. W. (2022). Ageing male (part I): Pathophysiology and diagnosis of functional hypogonadism. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism, Androgens part 1: State-of-the-art*, 36(4), 101622. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2022.101622>
- Ishida, A., Taira, H., Shinzato, T., & Ohya, Y. (2023). Association between visceral fat mass and arterial stiffness among community-based screening participants. *Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension*, 46(11), 2488-2496. <https://doi.org/10.1038/s41440-023-01350-7>
- Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., Aubertin-Leheudre, M., Bernabei, R., Cadore, E. L., Cesari, M., Chen, L.-K., de Souto Barreto, P., Duque, G., Ferrucci, L., Fielding, R. A., García-Hermoso, A., Gutiérrez-Robledo, L. M., Harridge, S. D. R., Kirk, B., ... Singh, M. F. (2021). International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25(7), 824-853. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>
- Jung, M., Reisert, M., Rieder, H., Rospleszcz, S., Haueise, T., Pischon, T., Niendorf, T., Kauczor, H.-U., Völzke, H., Bülow, R., Russe, M. F., Schlett, C. L., Lu, M. T., Bamberg, F., Raghu, V. K., & Weiss, J. (2025). *Aging-related changes in body composition across the lifespan – insights from over 66.000 individuals of a Western European population* (p. 2025.05.23.25328227). medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2025.05.23.25328227>
- Juppi, H.-K., Sipilä, S., Fachada, V., Hyvärinen, M., Cronin, N., Aukee, P., Karppinen, J. E., Selänne, H., Kujala, U. M., Kovanen, V., Karvinen, S., & Laakkonen, E. K. (2022). Total and regional body adiposity increases during menopause—Evidence from a follow-up study. *Aging Cell*, 21(6), e13621. <https://doi.org/10.1111/accel.13621>
- Khalafi, M., Kheradmand, S., Habibi Maleki, A., Symonds, M. E., Rosenkranz, S. K., & Batrakoulis, A. (2025). The Effects of Concurrent Training Versus Aerobic or Resistance Training Alone on Body Composition in Middle-Aged and Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare*, 13(7), 776. <https://doi.org/10.3390/healthcare13070776>
- Kim, T. N. (2024). Use of dual-energy x-ray absorptiometry for body composition in chronic disease management. *Cardiovascular Prevention and Pharmacotherapy*, 6(4), 128-134. <https://doi.org/10.36011/cpp.2024.6.e13>
- Kirk, B., Bani Hassan, E., Brennan-Olsen, S., Vogrin, S., Bird, S., Zanker, J., Phu, S., Meerkin, J. D., Heymsfield, S. B., & Duque, G. (2021). Body composition reference ranges in community-dwelling adults using dual-energy X-ray absorptiometry: The Australian Body Composition (ABC) Study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12(4), 880-890. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12712>



- KO, J., & PARK, Y.-M. (2021). Menopause and the Loss of Skeletal Muscle Mass in Women. *Iranian Journal of Public Health*, 50(2), 413-414. <https://doi.org/10.18502/ijph.v50i2.5362>
- Leser, J. M., Harriot, A., Buck, H. V., Ward, C. W., & Stains, J. P. (2021). Aging, Osteo-Sarcopenia, and Musculoskeletal Mechano-Transduction. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 2. <https://doi.org/10.3389/fresc.2021.782848>
- López-González, A. A., Jover, A. M., Martínez, C. S., Artal, P. M., Bote, S. A., Jané, B. A., & Ramírez-Manent, J. I. (2022). The CUN-BAE, Deurenberg Fat Mass, and visceral adiposity index as confident anthropometric indices for early detection of metabolic syndrome components in adults. *Scientific Reports*, 12(1), 15486. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19343-w>
- López-Martín, E., & Ardura, D. (2023). El tamaño del efecto en la publicación científica. *Educación XX1*, 26(1). <https://doi.org/10.5944/educxx1.36276>
- Maeda, S. S., Peters, B. S. E., Martini, L. A., Antunes, H. K. M., Gonzalez, M. C., Arantes, H. P., Prado, C. M., Pinto, C. L., de Araújo, I. M., de Paula, F. J. A., Borges, J. L. C., Albergaria, B.-H., Ushida, M., de Souza, G. C., de Mendonça, L. M. C., do Prado, M., & de Medeiros Pinheiro, M. (2022). Official position of the Brazilian Association of Bone Assessment and Metabolism (ABRASSO) on the evaluation of body composition by densitometry: Part I (technical aspects)—general concepts, indications, acquisition, and analysis. *Advances in Rheumatology*, 62(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s42358-022-00241-8>
- Medina-Gomez, C., Kemp, J. P., Trajanoska, K., Luan, J., Chesi, A., Ahluwalia, T. S., Mook-Kanamori, D. O., Ham, A., Hartwig, F. P., Evans, D. S., Joro, R., Nedeljkovic, I., Zheng, H.-F., Zhu, K., Atalay, M., Liu, C.-T., Nethander, M., Broer, L., Porleifsson, G., ... Rivadeneira, F. (2018). Life-Course Genome-wide Association Study Meta-analysis of Total Body BMD and Assessment of Age-Specific Effects. *American Journal of Human Genetics*, 102(1), 88-102. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2017.12.005>
- Newman, A. B., Visser, M., Kritchevsky, S. B., Simonsick, E., Cawthon, P. M., & Harris, T. B. (2023). The Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study—Ground-Breaking Science for 25 Years and Counting. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 78(11), 2024-2034. <https://doi.org/10.1093/gerona/glad167>
- Ofenheimer, A., Breyer-Kohansal, R., Hartl, S., Burghuber, O. C., Krach, F., Schrott, A., Franssen, F. M. E., Wouters, E. F. M., & Breyer, M. (2021). Reference charts for body composition parameters by dual-energy X-ray absorptiometry in European children and adolescents aged 6 to 18 years—Results from the Austrian LEAD (Lung, hEart, sociAl, boDy) cohort. *Pediatric Obesity*, 16(1), e12695. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12695>
- Ofenheimer, A., Breyer-Kohansal, R., Hartl, S., Burghuber, O. C., Krach, F., Schrott, A., Wouters, E. F. M., Franssen, F. M. E., & Breyer, M.-K. (2020). Reference values of body composition parameters and visceral adipose tissue (VAT) by DXA in adults aged 18–81 years—Results from the LEAD cohort. *European Journal of Clinical Nutrition*, 74(8), 1181-1191. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0596-5>
- Orsso, C. E., Tibaes, J. R. B., Oliveira, C. L. P., Rubin, D. A., Field, C. J., Heymsfield, S. B., Prado, C. M., & Haqq, A. M. (2019). Low muscle mass and strength in pediatrics patients: Why should we care? *Clinical Nutrition*, 38(5), 2002-2015. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.012>
- Ortega, D. R., Amaya, H. M., López, A. M., Aguilar, A. J. B., & Rosa, F. J. B. de la. (2025). Concordancia entre los parámetros bioeléctricos medidos con dos dispositivos de bioimpedancia distintos en una población adulta española sana, de raza blanca y de amplio rango de edad. *Retos*, 63, 1011-1020. <https://doi.org/10.47197/retos.v63.110170>
- Pleticosic-Ramírez, Y., Calvo, M. M., & Navarro-Patón, R. (2024). Efectos de programas de ejercicio físico en la composición corporal, condición física y calidad de vida de personas mayores con sobrepeso u obesidad: Una revisión sistemática (Effects of physical exercise programs on body composition, physical fitness and quality of life in older people with overweight or obesity: a systematic review). *Retos*, 56, 47-62. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.104052>
- Priyadarsini, N., Nanda, P., Devi, S., & Mohapatra, S. (2022). Sarcopenia: An Age-Related Multifactorial Disorder. *Current Aging Science*, 15(3), 209-217. <https://doi.org/10.2174/1874609815666220304194539>
- Rossini-Venturini, A. C., Veras, L., Abdalla, P. P., Santos, A. P. dos, Tasinafo-Junior, M. F., Silva, L. S. L. da, Alves, T. C., Ferriolli, E., Romo-Perez, V., Garcia-Soidan, J. L., Mota, J., & Machado, D. R. L. (2023).

- Multicompartment body composition analysis in older adults: A cross-sectional study. *BMC Geriatrics*, 23(1), 87. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03752-1>
- Swart, E., Bitzer, E. M., Gothe, H., Harling, M., Hoffmann, F., Horenkamp-Sonntag, D., Maier, B., March, S., Petzold, T., Röhrig, R., Rommel, A., Schink, T., Wagner, C., Wobbe, S., & Schmitt, J. (2016). A Consensus German Reporting Standard for Secondary Data Analyses, Version 2 (STROSA-STandardisierte BerichtsROutine für SekundärdatenAnalysen). *Gesundheitswesen (Bundesverband Der Ärzte Des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 78(S 01), e145-e160. <https://doi.org/10.1055/s-0042-108647>
- Vega, A., & Romero, J. (2014). BAJA MASA MUSCULAR IDENTIFICADA MEDIANTE DXA: PRESENTACIÓN DE CASO. *Revista colombiana de Radiología*, 26(1), 4145-4148. <https://www.acronline.org/Publicaciones/Revista-Colombiana-de-Radiología/Volumenes-2011-2018/ArtMID/4958/ArticleID/831/RCR-Vol-26-No1>
- Wang, X., Gao, L., Xiong, J., Cheng, H., Liu, L., Dong, H., Huang, Y., Fan, H., Wang, X., Shan, X., Xiao, P., Liu, J., Yan, Y., & Mi, J. (2024). The life-course changes in muscle mass using dual-energy X-ray absorptiometry: The China BCL study and the US NHANES study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 15(5), 1687-1695. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13522>
- Wang, X., Wang, L., Wu, Y., Cai, M., & Wang, L. (2024). Effect of Different Exercise Interventions on Grip Strength, Knee Extensor Strength, Appendicular Skeletal Muscle Index, and Skeletal Muscle Index Strength in Patients with Sarcopenia: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Diseases*, 12(4), 71. <https://doi.org/10.3390/diseases12040071>
- Zhan, Z., Zhang, Y., Wu, J., Lin, J., & Yan, S. (2025). Predictive efficacy of different diagnostic criteria for sarcopenia in osteoporosis and fractures. *Scientific Reports*, 15(1), 9473. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-93988-1>
- Zhou, Keren. (2026). Menopause and Brain Health: Neurobiological Changes, Cognitive Implications, and the Role of Estrogen. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, 53(3), 449-461. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2026.04.001>

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Santiago Gómez Velásquez	sagomez@ces.edu.co	Autor/a
Paulina Pérez Bedoya	perez.paulina@uces.edu.co	Autor/a
Rafaela Andrea Arroyave Davydova	arroyave.rafaela@uces.edu.co	Autor/a
Katherine Franco Hoyos	kfranco@ces.edu.co	Autor/a
Luis Felipe Bedoya Bedoya	lbedoyab@ces.edu.co	Autor/a
Maria Alejandra Agudelo Martinez	magudelo@ces.edu.co	Autor/a