

Relación bidireccional entre la función cognitiva, la masa muscular y el nivel de actividad física en adultos mayores de zonas rurales del Ecuador

A Bidirectional Relationship Between Cognitive Function, Muscle Mass, and Physical Activity Levels in Older Adults in Rural Areas of Ecuador

Trancito Nube Quizhpilema Pichazaca, Francy Hollminn Salas Contreras, Ruth Cecilia Allaico Muyudumbay

Abstract

El envejecimiento poblacional en entornos rurales incrementa el riesgo de dependencia funcional y deterioro cognitivo, lo que exige identificar marcadores tempranos modificables dentro de la práctica clínica comunitaria. El objetivo de este estudio fue determinar la relación bidireccional entre la función cognitiva, los índices de masa muscular esquelética y el nivel de ejercicio físico en adultos mayores residentes en comunidades rurales de Ecuador. Se realizó un estudio transversal con 316 participantes (99 hombres y 217 mujeres) mayores de 65 años, evaluando la composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica, la función cognitiva con el Mini-Mental State Examination (MMSE) en español y el nivel de actividad física a través de la subescala de ejercicio del instrumento PEPS-I. Los datos se analizaron mediante correlación de Spearman y modelos de regresión logística binaria ajustados por factores sociodemográficos y de salud basal. Se encontró una correlación significativa entre el ejercicio y el MMSE ($r = 0.225$; $p < .001$). Un bajo nivel de ejercicio predijo mayor riesgo de deterioro cognitivo ($OR = 2.41$; IC 95%: 1.56-3.83), mientras que el deterioro cognitivo predijo bajo nivel de actividad física ($OR = 2.40$; IC 95%: 1.57-3.94). No se hallaron asociaciones significativas entre los índices de masa muscular y la función cognitiva. Se concluye que existe una clara relación bidireccional entre el declive cognitivo y la baja actividad física en adultos mayores rurales, destacando la necesidad de intervenciones clínicas integrales que aborden simultáneamente ambos dominios para preservar la autonomía funcional en esta población vulnerable.

Palabras clave: Anciano; deterioro cognitivo; ejercicio físico; composición corporal; zonas rurales.

Trancito Nube Quizhpilema Pichazaca

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | trancito.quizhpilema.59@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-3963-2431>

Francy Hollminn Salas Contreras

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | Francy.salas@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2207-1953>

Ruth Cecilia Allaico Muyudumbay

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | ruth.allaico@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8406-2089>

Abstract

Population aging in rural settings increases the risk of functional dependence and cognitive decline, requiring the identification of modifiable early markers within community-based clinical practice. The objective of this study was to determine the bidirectional relationship between cognitive function, skeletal muscle mass indices, and physical activity levels in older adults living in rural communities in Ecuador. A cross-sectional study was conducted with 316 participants (99 men and 217 women) aged 65 and older, assessing body composition through electrical bioimpedance, cognitive function using the Spanish version of the Mini-Mental State Examination (MMSE), and physical activity level through the exercise subscale of the PEPS-I instrument. Data were analyzed using Spearman's correlation and binary logistic regression models adjusted for sociodemographic and baseline health confounders. A significant correlation was found between exercise and the MMSE ($r=0.225$; $p<.001$). Low exercise levels predicted a higher risk of cognitive decline ($OR=2.41$; 95% CI: 1.56-3.83), while cognitive decline predicted low physical activity levels ($OR=2.40$; 95% CI: 1.57-3.94). No significant associations were found between muscle mass indices and cognitive function. A clear bidirectional relationship exists between cognitive decline and low physical activity in rural older adults, highlighting the need for comprehensive clinical interventions addressing both domains simultaneously to preserve functional autonomy in this vulnerable population.

Keywords: Older adults; cognitive impairment; physical exercise; body composition; rural areas.

Introducción

El envejecimiento demográfico global representa uno de los desafíos más complejos para los sistemas de salud pública. A medida que la expectativa de vida aumenta, la prevalencia de trastornos neurodegenerativos y síndromes geriátricos crece de forma exponencial. La Comisión Lancet identificó doce factores de riesgo modificables incluyendo la inactividad física cuya intervención podría prevenir hasta el 40% de los casos de demencia mundiales (Livingston et al., 2020). El deterioro cognitivo y las demencias se posicionan como patologías críticas por su carácter progresivo, la pérdida prematura de autonomía y la enorme carga socioeconómica que imponen a las familias y estructuras sanitarias (Livingston et al., 2020; Perez Palmer et al., 2022).

Paralelamente, la pérdida involuntaria de masa y función muscular asociada a la edad denominada sarcopenia constituye un síndrome geriátrico de alta prevalencia. Su diagnóstico, según el consenso EWGSOP2, requiere baja fuerza muscular como criterio primario, baja cantidad muscular como criterio confirmatorio y bajo rendimiento físico como indicador de severidad (Cruz-Jentoft et al., 2019). La sarcopenia ha sido vinculada de manera creciente con el deterioro cognitivo a través de mecanismos biológicos que configuran el “eje músculo-cerebro” (Oudbier et al., 2022): la catesina B y la irisina miocinas inducidas por la contracción muscular atraviesan la barrera hematoencefálica y estimulan la producción hipocámpal de BDNF (Scisciola et al., 2021). Un metaanálisis de Amini et al. (2024), confirmó que la sarcopenia se asocia significativamente con mayor riesgo de deterioro cognitivo leve, Alzheimer y otras demencias.

La bidireccionalidad de la relación sarcopenia-cognición ha recibido respaldo empírico de múltiples estudios longitudinales. Trevisan et al. (2022), en doce años de seguimiento poblacional, demostraron transiciones frecuentes entre los estadios sarcopénicos. Cipolli et al. (2023), demostraron, en 521 adultos mayores brasileños seguidos durante nueve años, que el deterioro cognitivo

basal predice significativamente la sarcopenia incidente. Hu et al. (2022), con datos del CHARLS, documentaron un gradiente dosis-respuesta: la incidencia de deterioro cognitivo leve fue del 10.1% en no sarcopénicos, 16.5% en sarcopenia probable y 24.2% en sarcopenia confirmada. En otro estón de la misma cohorte, Zhang et al. (2023), aportaron la primera evidencia directa de la bidireccionalidad sarcopenia-cognición mediante análisis de rezago cruzado.

En este escenario interconectado, la actividad física regular emerge como el factor protector transversal de primer orden. Xu et al. (2023), demostraron, en diez ensayos controlados aleatorizados, que el ejercicio mejora la cognición en adultos mayores en todos los estados mentales. Huang et al. (2022), mediante metaanálisis de red, confirmaron los efectos del ejercicio aeróbico y de fuerza sobre la memoria y la función ejecutiva, efectos respaldados por Falck et al. (2019) y Iso-Markku et al. (2024), en 341.000 participantes. En el plano muscular, Wang et al. (2022) verificaron que el ejercicio mejora la fuerza de prensión, la masa muscular y la velocidad de marcha en adultos mayores con sarcopenia. Shen et al. (2023), identificaron el entrenamiento de resistencia progresivo como la modalidad con mayor impacto sobre la masa y la fuerza muscular.

La evidencia en poblaciones de bajos y medianos ingresos ha comenzado a consolidarse. Jacob et al. (2021), en 12.912 adultos mayores de seis países de ingresos bajos y medios, encontraron una asociación positiva e independiente entre sarcopenia y deterioro cognitivo leve (OR = 1.60; IC 95%: 1.32–1.93). Pérez-Sousa et al. (2021), encontraron una prevalencia de sarcopenia probable del 46.5% en una muestra colombiana. Ramoo et al. (2022), en adultos mayores rurales de Malasia, documentaron que la sarcopenia incrementó un 80% el riesgo de deterioro cognitivo incidente. Salinas-Rodríguez et al. (2021), confirmaron la primera asociación longitudinal entre sarcopenia y deterioro cognitivo leve en una muestra latinoamericana. Bai et al. (2021), confirmaron que la fuerza de prensión es el componente sarcopénico con mayor capacidad discriminativa para el deterioro cognitivo leve (OR = 1.86; IC 95%: 1.04–3.33).

En el contexto rural, Wang et al. (2023), en adultos mayores rurales del norte de China, demostraron que la actividad física se asocia positivamente con la función cognitiva con un efecto umbral y de saturación. Yang et al. (2023), confirmaron que la sarcopenia incrementa el riesgo de deterioro cognitivo leve de forma consistente a nivel global. Morawin et al. (2021), demostraron que el entrenamiento sistematizado reduce marcadores de inflamación (TNF α) y mejora el índice de masa muscular esquelética apendicular (ASMI) y la velocidad de marcha en adultos mayores sarcopénicos.

Un aspecto crucial es la naturaleza bidireccional de las variables. Daly et al. (2015), en 4.555 adultos mayores del English Longitudinal Study of Ageing, demostraron que la función ejecutiva predice cambios posteriores en la actividad física con una magnitud superior al 50% respecto del efecto inverso. Sampaio et al. (2023), subrayaron que la fuerza y el rendimiento físico más que la masa muscular son los parámetros con mayor relevancia para la salud funcional en el adulto mayor.

Para la evaluación cognitiva se utilizó el Mini-Mental State Examination (MMSE), herramienta fundacional con validación transcultural robusta (Folstein et al., 1975). Con base en lo anterior, el objetivo central de esta investigación es determinar la relación bidireccional entre la función cognitiva, los índices de masa muscular esquelética y el nivel de ejercicio físico en adultos mayores residentes en comunidades rurales de Ecuador, aportando evidencia empírica para el diseño de intervenciones preventivas integrales adaptadas al contexto epidemiológico latinoamericano.

Metodología

Muestra

Se realizó un estudio observacional de diseño transversal con componente analítico bidireccional. La población estuvo conformada por 316 adultos mayores de 65 años o más, residentes en zonas rurales del Ecuador, reclutados a través de centros gerontológicos comunitarios y visitas domiciliarias mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: edad ≥ 65 años, residencia permanente en zona rural por al menos cinco años y capacidad de comprensión verbal suficiente. Se excluyeron personas con diagnóstico previo de demencia severa, enfermedad neurológica aguda o limitaciones físicas que impidieran la evaluación de la composición corporal. El estudio fue conducido según los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Todos los participantes proporcionaron consentimiento informado por escrito.

Instrumentos

Composición corporal

La composición corporal fue evaluada mediante análisis de bioimpedancia eléctrica multifrecuencia, obteniendo talla, peso, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de masa grasa, masa muscular y masa magra. Se cuantificaron dos índices: el Índice de Masa Muscular Esquelética (IMME = masa muscular esquelética/talla²), con punto de corte bajo en ≤ 10.75 kg/m² para hombres y ≤ 6.75 kg/m² para mujeres; y el Índice de Masa Magra (IMM = masa magra/talla²), con IMM bajo definido como < 14.6 kg/m².

Función cognitiva

La función cognitiva fue evaluada mediante el MMSE en español (Folstein et al., 1975). Puntuaciones ≥ 24 indican cognición normal; entre 18 y 23, deterioro cognitivo leve; y de 0 a 17, deterioro cognitivo grave. Para los análisis de regresión, el deterioro cognitivo fue dicotomizado como puntuación MMSE < 24 puntos.

Actividad física

El nivel de actividad física fue medido mediante la subescala de ejercicio del Perfil de Estilos de Vida Promotores de Salud (PEPS-I), con cinco ítems y puntuaciones de 0 a 20. Se clasificó como ejercicio bajo a toda puntuación por debajo de la mediana muestral (14 puntos). Las variables sociodemográficas (edad, sexo, educación, tabaquismo y enfermedades crónicas) fueron incluidas como covariables ajustadoras (Livingston et al., 2020).

Procedimiento y análisis

Las características de los participantes se presentaron mediante frecuencias y porcentajes para variables categóricas, y media $\pm$ desviación estándar para variables continuas. Se utilizaron pruebas t de Student independientes y chi-cuadrado de Pearson para comparaciones por sexo. La normalidad fue verificada con la prueba de Shapiro-Wilk. Se empleó la correlación de Spearman para las asociaciones bivariadas y regresión logística binaria para la relación bidireccional, ejecutando los modelos en ambas direcciones causales. Se calculó el odds ratio (OR) con IC 95%. Todos los modelos se ajustaron por edad, sexo, IMC, porcentaje de masa grasa, nivel educativo, historia de enfermedad crónica y tabaquismo. Los análisis se realizaron con Python 3.12 (scikit-learn; scipy.stats). Se estableció $p < 0.05$ como umbral de significación estadística.

Resultados

Descripción de la muestra

El estudio incluyó 316 participantes (99 hombres, 31.3%; 217 mujeres, 68.7%), con edad media de 74.3 ± 7.6 años ($p = 0.929$ entre sexos). Se observaron diferencias significativas por sexo en: porcentaje de masa grasa (hombres: $35.8\% \pm 9.5\%$; mujeres: $41.5\% \pm 7.6\%$; $p < 0.001$), talla (1.61 vs. 1.49 m; $p < 0.001$), peso (68.2 vs. 61.4 kg; $p < 0.001$) e IMC (26.9 vs. 28.0 kg/m²; $p = 0.048$). El puntaje PEPS-I no difirió significativamente por sexo (13.4 vs. 12.8 ; $p = 0.210$), y el puntaje medio del MMSE fue 22.7 ± 7.0 puntos. En las variables categóricas, se identificaron diferencias por sexo en: prevalencia de enfermedad crónica (42.4% vs. 52.5% ; $p = 0.003$), nivel educativo ($p = 0.002$), tabaquismo (10.1% vs. 0.5% ; $p < 0.001$) e IMME bajo (84.8% vs. 7.8% ; $p < 0.001$). No se observaron diferencias significativas por sexo en deterioro cognitivo (37.4% vs. 44.2% ; $p = 0.246$) ni en ejercicio bajo (42.4% vs. 49.8% ; $p = 0.208$) (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los Participantes (n=316)

Variable	Total (n=316)	Hombres (n=99)	Mujeres (n=217)	Valor p
Características demográficas				
Edad (años)	74.3 ± 7.6	74.4 ± 8.2	74.3 ± 7.3	0.929

Variable	Total (n=316)	Hombres (n=99)	Mujeres (n=217)	Valor p
% Masa grasa	39.7 ± 8.7	35.8 ± 9.5	41.5 ± 7.6	<0.001
IMC (kg/m ²)	27.6 ± 4.7	26.9 ± 3.8	28.0 ± 5.0	0.048
Talla (m)	1.52 ± 0.09	1.61 ± 0.06	1.49 ± 0.06	<0.001
Peso (kg)	63.6 ± 11.9	68.2 ± 10.8	61.4 ± 11.9	<0.001
Ejercicio PEPS-I (puntos)	13.0 ± 4.3	13.4 ± 3.9	12.8 ± 4.5	0.210
Puntuación MMSE	22.7 ± 7.0	23.7 ± 6.9	22.2 ± 7.0	0.073
IMM (kg/m ²)	15.6 ± 2.8	16.0 ± 2.9	15.4 ± 2.8	0.071
IMME (kg/m ²)	8.85 ± 1.95	9.17 ± 2.0	8.70 ± 1.9	0.050
Variables categóricas				
Educación primaria, sí	190 (60.1%)	58 (58.6%)	132 (60.8%)	0.724
Sin escolaridad, sí	105 (33.2%)	26 (26.3%)	79 (36.4%)	0.002
Enfermedad crónica, sí	156 (49.4%)	42 (42.4%)	114 (52.5%)	0.003
Tabaquismo, sí	10 (3.2%)	10 (10.1%)	1 (0.5%)	<0.001
Deterioro cognitivo, sí	133 (42.1%)	37 (37.4%)	96 (44.2%)	0.246
Ejercicio bajo (<mediana), sí	150 (47.5%)	42 (42.4%)	108 (49.8%)	0.208
IMM bajo (<14.6 kg/m ²), sí	94 (29.7%)	23 (23.2%)	71 (32.7%)	<0.001
IMME bajo (puntos de corte), sí	101 (32.0%)	84 (84.8%)	17 (7.8%)	<0.001

Fuente: elaboración propia.

Nota: Los valores se presentan como media ± desviación estándar o número (%). IMC: índice de masa corporal; MMSE: Mini-Mental State Examination; IMM: índice de masa magra; IMME: índice de masa muscular esquelética. El deterioro cognitivo se definió como puntuación MMSE <24. Puntos de corte: IMME (≤ 10.75 kg/m² para hombres y ≤ 6.75 kg/m² para mujeres), IMM (<14.6 kg/m²).

Los datos de la Tabla 1 revelan un perfil sociodemográfico y clínico marcadamente diferenciado por sexo. Las mujeres presentaron significativamente mayor porcentaje de masa grasa (41.5% vs. 35.8%; $p < 0.001$), menor talla y peso, y mayor prevalencia de enfermedades crónicas (52.5% vs. 42.4%; $p = 0.003$). La ausencia de escolaridad fue también significativamente más frecuente en mujeres (36.4% vs. 26.3%; $p = 0.002$). En contraste, el tabaquismo fue prácticamente exclusivo de los hombres (10.1% vs. 0.5%; $p < 0.001$). El puntaje medio del MMSE (22.7 ± 7.0 puntos) indica que la muestra total se ubicó en promedio en la franja de deterioro cognitivo leve (puntuaciones 18-23), sin diferencias significativas entre sexos ($p = 0.073$). Las prevalencias de deterioro cognitivo (42.1%) y ejercicio bajo (47.5%) fueron elevadas y sin diferencias significativas por sexo, lo que subraya la vulnerabilidad homogénea de esta población rural independientemente del género. Las diferencias en el IMME bajo por sexo (84.8% en hombres vs. 7.8% en mujeres; $p < 0.001$) obedecen a los puntos de corte diferenciados del EWGSOP2 y no reflejan necesariamente mayor sarcopenia en hombres.

Análisis de resultados

Correlaciones bivariadas

El nivel de ejercicio (PEPS-I) mostró correlación positiva y significativa con la puntuación MMSE ($r = 0.225$; $p < 0.001$). Los índices musculares IMM e IMME se correlacionaron fuertemente entre sí ($r = 0.695$; $p < 0.001$) y mostraron correlaciones débiles pero significativas con el MMSE ($r = 0.192$ y $r = 0.195$; $p < 0.05$). El ejercicio físico no mostró correlaciones significativas con los índices de masa muscular (Tabla 2).

Tabla 2. Matriz de correlación de Spearman entre los índices musculares, ejercicio físico y función cognitiva

	Ejercicio PEPS-I	IMM	IMME	MMSE
Ejercicio PEPS-I	N/A	0.035	0.063	0.225*
Masa magra (IMM)	0.035	N/A	0.695*	0.192*
Masa muscular (IMME)	0.063	0.695*	N/A	0.195*
Puntuación MMSE	0.225*	0.192*	0.195*	N/A

Fuente: elaboración propia.

Nota: IMM: índice de masa magra; IMME: índice de masa muscular esquelética; MMSE: Mini-Mental State Examination; N/A: no aplica. * $p < 0.05$.

La Tabla 2 muestra que la única correlación significativa entre el ejercicio físico y las variables del estudio fue la observada con la función cognitiva ($r = 0.225$; $p < 0.001$), lo que indica que, a mayor nivel de actividad física habitual, mayor puntuación en el MMSE. Esta asociación, aunque moderada en magnitud, es consistente y estadísticamente robusta. Los índices musculares (IMM e IMME) mostraron una correlación muy fuerte entre sí ($r = 0.695$; $p < 0.001$), lo cual era esperable dado que ambos derivan de medidas de bioimpedancia relacionadas. Ambos índices se correlacionaron débilmente pero significativamente con el MMSE ($r = 0.192$ e $r = 0.195$; $p < 0.05$). Destacablemente, el ejercicio físico no mostró correlaciones significativas con ningún índice de masa muscular ($r = 0.035$ con IMM; $r = 0.063$ con IMME; ambos $p > 0.05$), lo que sugiere que la preservación muscular en esta población no depende del nivel de ejercicio estructurado, sino posiblemente de la actividad física ocupacional inherente al estilo de vida rural.

Relación bidireccional ejercicio físico – función cognitiva

Los modelos de regresión logística binaria confirmaron la relación bidireccional entre ejercicio y cognición. Los participantes con ejercicio bajo presentaron mayor probabilidad de deterioro

cognitivo (OR = 2.41; IC 95%: 1.56–3.83; $p = 0.001$) tras ajuste por todas las covariables (Tabla 3). En sentido inverso, el deterioro cognitivo predijo significativamente el ejercicio bajo (OR = 2.40; IC 95%: 1.57–3.94; $p = 0.001$), magnitud prácticamente idéntica a la observada en la dirección opuesta (Tabla 4).

Tabla 3. Correlación entre el nivel de ejercicio físico bajo y la función cognitiva (el ejercicio predice el deterioro cognitivo)

Resultado	Ejercicio bajo (< mediana PEPS-I)	OR (IC 95%)	Valor p
Deterioro cognitivo	No	Ref	—
	Sí	2.41 (1.56–3.83)	0.001*

Fuente: elaboración propia.

Nota: OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza. Ajustado por edad, sexo, IMC, porcentaje de masa grasa, nivel educativo, historia de enfermedad crónica y tabaquismo. El deterioro cognitivo se definió como puntuación MMSE <24. * $p < 0.05$.

La Tabla 3 evidencia que los participantes con nivel de ejercicio bajo (puntuación PEPS-I por debajo de la mediana) tuvieron 2.41 veces más probabilidades de presentar deterioro cognitivo que aquellos con nivel de ejercicio alto (OR = 2.41; IC 95%: 1.56–3.83; $p = 0.001$), tras ajuste por todas las covariables sociodemográficas y de salud basal. La amplitud del intervalo de confianza (1.56–3.83), que no incluye el valor nulo (1.0), confirma la solidez estadística de esta asociación. Este hallazgo indica que el sedentarismo habitual en adultos mayores rurales constituye un predictor independiente y significativo de deterioro cognitivo, con una magnitud de efecto clínicamente relevante. El ajuste multivariado garantiza que este efecto no está explicado por diferencias en edad, sexo, composición corporal, nivel educativo, morbilidad crónica ni hábito tabáquico.

Tabla 4. Correlación entre la función cognitiva y el nivel de ejercicio físico (la función cognitiva predice el ejercicio bajo)

Función cognitiva	OR (IC 95%) para ejercicio bajo	Valor p
Deterioro cognitivo (MMSE <24)	2.40 (1.57–3.94)	0.001*

Fuente: elaboración propia.

Nota: OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza. Ajustado por edad, sexo, IMC, porcentaje de masa grasa, nivel educativo, historia de enfermedad crónica y tabaquismo. * $p < 0.05$.

La Tabla 4 presenta la dirección inversa del modelo bidireccional: cuando el deterioro cognitivo actúa como variable predictora, se asocia significativamente con una mayor probabilidad de bajo nivel de ejercicio físico (OR = 2.40; IC 95%: 1.57–3.94; $p = 0.001$). La simetría con el OR

obtenido en la Tabla 3 (2.41 vs. 2.40) es notable y constituye la evidencia central de la bidireccionalidad documentada en este estudio. Esta práctica igualdad de magnitudes en ambas direcciones confirma que la relación entre deterioro cognitivo y sedentarismo no es unidireccional, sino que configura un ciclo de retroalimentación negativa: el bajo ejercicio deteriora la cognición y, a su vez, el deterioro cognitivo reduce la motivación y capacidad de planificación necesarias para mantener hábitos de actividad física. La persistencia de esta asociación tras el ajuste multivariado la hace clínicamente independiente y de alta relevancia para la práctica geriátrica comunitaria.

Índices musculares y función cognitiva

En los modelos bidireccionales entre índices musculares y función cognitiva, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas en ninguna dirección: ni el IMM bajo (OR = 1.28; IC 95%: 0.72–2.20; $p = 0.444$) ni el IMME bajo (OR = 0.46; IC 95%: 0.23–0.84; $p = 0.111$) predijeron el deterioro cognitivo (Tabla 5). En sentido inverso, el deterioro cognitivo tampoco predijo significativamente los índices musculares (IMM: OR = 1.20, $p = 0.572$; IMME: OR = 0.59, $p = 0.222$) (Tabla 6).

Tabla 5. Correlaciones entre los índices de masa muscular y la función cognitiva (índices musculares predicen deterioro cognitivo)

Resultado	IMM bajo	Valor p	IMME bajo	Valor p
	OR (IC 95%)		OR (IC 95%)	
Deterioro cognitivo	1.28 (0.72–2.20)	0.444	0.46 (0.23–0.84)	0.111

Fuente: elaboración propia.

Nota: IMM: índice de masa magra; IMME: índice de masa muscular esquelética; OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza. Ajustado por las mismas covariables.

La Tabla 5 muestra que ninguno de los dos índices de masa muscular esquelética fue predictor significativo del deterioro cognitivo. El IMM bajo presentó un OR de 1.28 (IC 95%: 0.72–2.20; $p = 0.444$), cuyo intervalo de confianza cruza ampliamente el valor nulo, indicando ausencia de asociación. El IMME bajo mostró un OR de 0.46 (IC 95%: 0.23–0.84; $p = 0.111$), con un IC que, aunque no incluye formalmente el 1.0, no alcanza el umbral de significación estadística tras el ajuste multivariado. La dirección inversa del OR del IMME (OR <1) podría sugerir una relación aparentemente protectora, pero la ausencia de significación estadística impide atribuirle valor clínico. Estos resultados indican que en esta población rural ecuatoriana, la cantidad de masa muscular medida por bioimpedancia no predice el deterioro cognitivo, posiblemente porque la actividad ocupacional agrícola preserva los parámetros volumétricos de masa muscular sin que ello implique calidad muscular funcional óptima ni protección cognitiva.

Tabla 6. Correlaciones entre la función cognitiva y los índices de masa muscular (función cognitiva predice índices musculares)

Función cognitiva	IMM bajo	Valor p	IMME bajo	Valor p
	OR (IC 95%)		OR (IC 95%)	
Deterioro cognitivo	1.20 (0.69–1.93)	0.572	0.59 (0.36–0.96)	0.222

Fuente: elaboración propia.

Nota: OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza. Ajustado por las mismas covariables.

La Tabla 6 confirma la ausencia de bidireccionalidad entre la función cognitiva y los índices de masa muscular: cuando el deterioro cognitivo se utiliza como predictor, tampoco se identifican asociaciones significativas con el IMM bajo (OR = 1.20; IC 95%: 0.69–1.93; $p = 0.572$) ni con el IMME bajo (OR = 0.59; IC 95%: 0.36–0.96; $p = 0.222$). Los amplios intervalos de confianza en ambos modelos, que incluyen el valor nulo, excluyen la posibilidad de una asociación clínicamente relevante en esta dirección. En conjunto, los resultados de las Tablas 5 y 6 establecen que la relación bidireccional significativa identificada en este estudio es específica a la díada ejercicio físico–función cognitiva, y no se extiende a los índices cuantitativos de masa muscular. Este patrón diferencial es coherente con la evidencia que señala a la calidad muscular (fuerza y rendimiento) como mejor predictor cognitivo que la masa muscular bruta en adultos mayores.

Discusión

Los resultados de este estudio transversal, realizado en 316 adultos mayores de zonas rurales del Ecuador, aportan evidencia empírica robusta sobre la relación bidireccional entre la función cognitiva y el nivel de actividad física habitual. El hallazgo principal demuestra que un bajo nivel de ejercicio físico duplica las probabilidades de manifestar deterioro cognitivo (OR = 2.41; IC 95%: 1.56–3.83) y que, simultáneamente, el deterioro cognitivo incrementa el riesgo de conductas sedentarias en magnitud prácticamente idéntica (OR = 2.40; IC 95%: 1.57–3.94). Esta simetría corrobora un bucle de retroalimentación negativa en el envejecimiento rural, alineándose con hallazgos globales que sitúan a la inactividad como factor de riesgo modificable crítico para las demencias (Livingston et al., 2020; Zhang et al., 2023). Daly et al. (2015), anticiparon que la dirección cognición→actividad puede ser más robusta que la inversa, lo que respalda que las intervenciones cognitivas tempranas podrían tener efectos protectores indirectos sobre la adherencia al ejercicio.

Al analizar el ejercicio como predictor de la cognición, nuestros resultados convergen con la literatura internacional. Xu et al. (2023), demostraron que el ejercicio mejora la función cognitiva en todos los estados mentales. Huang et al. (2022), confirmaron los efectos del ejercicio aeróbico y de fuerza sobre la memoria y la función ejecutiva, efectos confirmados por Falck et al. (2019) y Iso-Markku et al. (2024). A nivel molecular, Scisciola et al. (2021), detallaron que la irisina y la catesina B estimulan la producción hipocampal de BDNF, mecanismo que explica por qué el se-

dentarismo rural priva al cerebro senescente de un estímulo neuroprotector basal. Coelho-Junior et al. (2022), demostraron que el entrenamiento de resistencia mejora la cognición independientemente del estado cognitivo basal. Perez Palmer et al. (2022), confirmaron que el ejercicio ocupa un lugar central entre las intervenciones no farmacológicas para el manejo del deterioro cognitivo.

La dirección inversa la cognición como predictora de la actividad física aporta una perspectiva clínica fundamental. El declive de las funciones ejecutivas entorpece los procesos de planificación y automotivación necesarios para sostener rutinas de ejercicio (Livingston et al., 2020). Zhang et al. (2023), demostraron en la cohorte CHARLS que las puntuaciones cognitivas bajas predicen severas disminuciones en la actividad física futura. Beeri et al. (2021), en 1.175 adultos mayores evaluados anualmente con 17 pruebas cognitivas, confirmaron que la sarcopenia precede y predice el deterioro cognitivo en estadios preclínicos, reforzando la importancia de la detección temprana.

El hallazgo de la ausencia de asociaciones entre los índices de masa muscular (IMM e IMME) y el desempeño cognitivo contrasta con la evidencia asiática. Estudios como los de Du et al. (2023); Xue et al. (2023); Feng et al. (2025) y Jiang et al. (2023), documentaron asociaciones significativas en poblaciones chinas. Amini et al. (2024) y Yang et al. (2023), confirmaron que la asociación sarcopenia-cognición es más robusta cuando el diagnóstico incluye criterios funcionales (fuerza y rendimiento) más allá de la masa muscular bruta. Bai et al. (2021) y Seino et al. (2022), confirmaron que la fuerza de prensión es el predictor cognitivo más robusto, no el volumen muscular. Esto explicaría la ausencia de significación con los índices volumétricos IMM e IMME en nuestra muestra.

Proponemos que esta discrepancia obedece a factores ecológicos de la ruralidad andina. Los adultos mayores rurales del Ecuador mantienen actividad ocupacional tradicional (agricultura, pastoreo) que preserva masa muscular sin garantizar calidad muscular óptima. Zhu et al. (2020), identificaron que los mecanismos compartidos (disfunción mitocondrial, estrés oxidativo, inflamación) pueden operar de forma distinta en contextos de alta actividad ocupacional basal. Adicionalmente, los puntos de corte del EWGSOP2 derivados de fenotipos europeos y asiáticos tienden a subestimar la prevalencia de sarcopenia en poblaciones latinoamericanas mestizas (Cruz-Jentoft et al., 2019). Jacob et al. (2021) y Wang et al. (2022), han subrayado que en contextos de bajos ingresos, las intervenciones de ejercicio multidimensionales son las más costo-efectivas para revertir simultáneamente sarcopenia y proteger la cognición.

El contexto macrosocial introduce determinantes de salud críticos. La prevalencia de analfabetismo (33.2%) y enfermedades crónicas (49.4%) actúan como potentes factores de confusión (Livingston et al., 2020). Wang et al. (2023), documentaron que la actividad física ejerce un efecto umbral sobre la cognición en adultos mayores rurales, con implicaciones directas para el diseño de programas en contextos latinoamericanos con recursos limitados. Sampaio et al. (2023) y Morawin et al. (2021), respaldaron que la fuerza y el rendimiento físico son los parámetros de mayor

relevancia para la salud funcional, y que intervenciones de 10 meses de entrenamiento reducen marcadores de inflamación y mejoran el ASMI y la velocidad de marcha.

Desde la perspectiva de salud pública, los programas de ejercicio grupal combinados con estimulación cognitiva han demostrado ser viables y eficaces en entornos con recursos limitados (Huang et al., 2022; Wang et al., 2022). Las transiciones frecuentes entre estadios sarcópicos documentadas por Trevisan et al. (2022), refuerzan la necesidad de evaluaciones periódicas del estado muscular en la atención primaria rural.

Entre las limitaciones del estudio se reconocen: el diseño transversal, que impide la precesencia temporal (Cipolli et al., 2023); el uso del PEPS-I como autorreporte (Shen et al., 2023); los puntos de corte de masa muscular derivados de poblaciones extranjeras (Cruz-Jentoft et al., 2019); y el muestreo no probabilístico. Futuros estudios deben incorporar diseños longitudinales, acelerometría triaxial y valores de referencia de masa muscular validados para el fenotipo latinoamericano.

Conclusión

El presente estudio demuestra de manera sólida la existencia de una estrecha relación bidireccional entre el rendimiento cognitivo y los hábitos de actividad física en adultos mayores de entornos rurales del Ecuador. Un bajo nivel de ejercicio físico habitual duplica el riesgo de manifestar deterioro cognitivo y, de igual forma, el deterioro mental compromete de manera significativa la continuidad de estilos de vida físicamente activos. Esta retroalimentación negativa tiene relevancia clínica directa: intervenir simultáneamente sobre ambos dominios ofrece mayor efectividad que abordarlos por separado.

Aunque la masa muscular aislada no evidenció un impacto estadístico directo sobre la cognición en esta muestra hallazgo que contrasta con la evidencia asiática reciente y que requiere investigación adicional con diseños longitudinales y puntos de corte validados para la población latinoamericana, el vínculo bidireccional confirmado entre movimiento corporal y salud cerebral subraya la urgencia de implementar programas de estimulación motora y ejercicio adaptativo como estrategia prioritaria de salud pública en las comunidades rurales del Ecuador. Dichas intervenciones deben ser integrales, culturalmente pertinentes y accesibles para preservar la autonomía funcional y mitigar el avance del envejecimiento patológico en esta población vulnerable.

Referencias

- Amini, N., Ibn Hach, M., Lapauw, L., Dupont, J., Vercauteren, L., Verschueren, S., Tournoy, J., & Gielen, E. (2024). Meta-analysis on the interrelationship between sarcopenia and mild cognitive impairment, Alzheimer's disease and other forms of dementia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 15(4), 1240–1253. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13485>

- Bai, A., Xu, W., Sun, J., Liu, J., Deng, X., Wu, L., Zou, X., Zuo, J., Zou, L., Liu, Y., Xie, H., Zhang, X., Fan, L., & Hu, Y. (2021). Associations of sarcopenia and its defining components with cognitive function in community-dwelling oldest old. *BMC Geriatrics*, 21. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02190-1>
- Beeri, M. S., Leurgans, S. E., Delbono, O., Bennett, D. A., & Buchman, A. S. (2021). Sarcopenia is associated with incident Alzheimer's dementia, mild cognitive impairment, and cognitive decline. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69(7), 1826–1835. <https://doi.org/10.1111/jgs.17206>
- Cipolli, G. C., de Assumpção, D., Borim, F. S. A., Aprahamian, I., da Silva Falcão, D. V., Cachioni, M., Batistoni, S. S. T., de Melo, R. C., Corona, L. P., Neri, A. L., Xue, Q. L., & Yassuda, M. S. (2023). Cognitive impairment predicts sarcopenia 9 years later among older adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, 24(8), 1207–1212. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2023.05.008>
- Coelho-Junior, H., Marzetti, E., Calvani, R., Picca, A., Arai, H., & Uchida, M. (2022). Resistance training improves cognitive function in older adults with different cognitive status: A systematic review and meta-analysis. *Aging & Mental Health*, 26(2), 213–224. <https://doi.org/10.1080/13607863.2020.1857691>
- 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). (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Daly, M., McMin, D., & Allan, J. L. (2015). A bidirectional relationship between physical activity and executive function in older adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.01044>
- Du, H., Yu, M., Xue, H., Lu, X., Chang, Y., & Li, Z. (2023). Association between sarcopenia and cognitive function in older Chinese adults: Evidence from the China Health and Retirement Longitudinal Study. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1078304>
- Falck, R. S., Davis, J. C., Best, J. R., Crockett, R. A., & Liu-Ambrose, T. (2019). Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: A systematic review and meta-analysis. *Neurobiology of Aging*, 79, 119–130. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2019.03.007>
- Feng, S., Xie, K., Zhang, Y., Yang, X., Guo, Y., & Xu, D. (2025). The relationship between skeletal muscle mass and cognitive impairment in older adults: A longitudinal study based on CL-HLS. *Frontiers in Public Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1571510>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189–198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Hu, Y., Peng, W., Ren, R., Wang, Y., & Wang, G. (2022). Sarcopenia and mild cognitive impairment among elderly adults: The first longitudinal evidence from CHARLS. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(6), 2944–2952. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13081>

- Huang, X., Zhao, X., Li, B., Cai, Y., Zhang, S., Wan, Q., & Yu, L. (2022). Comparative efficacy of various exercise interventions on cognitive function in patients with mild cognitive impairment or dementia: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(2), 212–223. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.003>
- Iso-Markku, P., Aaltonen, S., Kujala, U. M., Halme, H.-L., Phipps, D., Knittle, K., Vuoksima, E., & Waller, K. (2024). Physical activity and cognitive decline among older adults: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 7(2). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.54285>
- Jacob, L., Kostev, K., Smith, L., Oh, H., López-Sánchez, G. F., Shin, J. I., Abduljabbar, A. S., Haro, J. M., Koyanagi, A., & Caramelli, P. (2021). Sarcopenia and mild cognitive impairment in older adults from six low- and middle-income countries. *Journal of Alzheimer's Disease*, 82(4), 1745–1754. <https://doi.org/10.3233/JAD-210321>
- Jiang, D., Chen, X., Huang, J., Wu, L., Chen, Y., Feng, H., & Hu, M. (2023). Associations of sarcopenia, sarcopenia parameters and motoric cognitive risk syndrome in Chinese older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1302879>
- Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Brayne, C., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Costafreda, S. G., Dias, A., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Kivimäki, M., Larson, E. B., Ogunniyi, A., ... & Mukadam, N. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*, 396(10248), 413–446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)
- Morawin, B., Tylutka, A., Chmielowiec, J., & Zembron-Lacny, A. (2021). Circulating mediators of apoptosis and inflammation in aging: Physical exercise intervention. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph18063165>
- Oudbier, S. J., Goh, J., Looijaard, S. M. L. M., Reijnierse, E. M., Meskers, C. G. M., & Maier, A. B. (2022). Pathophysiological mechanisms explaining the association between low skeletal muscle mass and cognitive function. *The Journals of Gerontology: Series A*, 77(10), 1959–1968. <https://doi.org/10.1093/gerona/glac121>
- Perez Palmer, N., Trejo Ortega, B., & Joshi, P. (2022). Cognitive impairment in older adults: Epidemiology, diagnosis, and treatment. *Psychiatric Clinics of North America*, 45(4), 639–661. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2022.07.010>
- Pérez-Sousa, M. Á., del Pozo-Cruz, J., Cano-Gutiérrez, C. A., Izquierdo, M., & Ramírez-Vélez, R. (2021). High prevalence of probable sarcopenia in a representative sample from Colombia: Implications for geriatrics in Latin America. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(4), 859–864.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.10.021>
- Ramoo, K., Hairi, N. N., Yahya, A., Choo, W. Y., Mohd Hairi, F., Peramalah, D., Kandiben, S., Bulgiban, A., Mohd Ali, Z., Abdul Razak, I., Ismail, N., & Ahmad, N. S. (2022). Longitudinal association between sarcopenia and cognitive impairment among older adults in rural Malaysia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph19084723>

- Salinas-Rodríguez, A., Palazuelos-González, R., Rivera-Almaraz, A., & Manrique-Espinoza, B. (2021). Longitudinal association of sarcopenia and mild cognitive impairment among older Mexican adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12(6), 1848–1859. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12787>
- Sampaio, R. A. C., Sampaio, P. Y. S., Capelo, L. P., Uchida, M. C., & Arai, H. (2023). Sarcopenia and frailty: The role of physical activity for better aging. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1303223>
- Scisciola, L., Fontanella, R. A., Surina, C. V., Paolisso, G., & Barbieri, M. (2021). Sarcopenia and cognitive function: Role of myokines in muscle brain cross-talk. *Life*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/life11020173>
- Seino, S., Kitamura, A., Abe, T., Taniguchi, Y., Murayama, H., Amano, H., Nishi, M., Nofuji, Y., Yokoyama, Y., Narita, M., Shinkai, S., & Fujiwara, Y. (2022). Dose–response relationships of sarcopenia parameters with incident disability and mortality in older Japanese adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(2), 932–944. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12958>
- Shen, Y., Shi, Q., Nong, K., Li, S., Yue, J., Huang, J., Dong, B., Beaupre, L., & Yin, H. (2023). Exercise for sarcopenia in older people: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 14(3), 1199–1211. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13225>
- Trevisan, C., Vetrano, D. L., Calvani, R., Picca, A., & Welmer, A.-K. (2022). Twelve-year sarcopenia trajectories in older adults: Results from a population-based study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(1), 254–263. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12875>
- Wang, H., Huang, W. Y., & Zhao, Y. (2022). Efficacy of exercise on muscle function and physical performance in older adults with sarcopenia: An updated systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13). <https://doi.org/10.3390/ijerph19138212>
- Wang, X., Zhang, J., Chen, C., Lu, Z., Zhang, D., & Li, S. (2023). The association between physical activity and cognitive function in the elderly in rural areas of northern China. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1168892>
- Xu, L., Gu, H., Cai, X., Zhang, Y., Hou, X., Yu, J., & Sun, T. (2023). The effects of exercise for cognitive function in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph20021088>
- Xue, M., Jia, X., Shi, X., Yang, C., Wang, R., Zhao, C., Xin, X., & Yang, Y. (2023). Association between sarcopenia and cognitive trajectories among middle-aged and older adults in China: A nationally representative cohort study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 27(4), 243–250. <https://doi.org/10.1007/s12603-023-1906-1>
- Yang, Y., Xiao, M., Leng, L., Jiang, S., Feng, L., Pan, G., Li, Z., Wang, Y., Wang, J., Wen, Y., Wu, D., Yang, Y., & Huang, P. (2023). A systematic review and meta-analysis of the prevalence and correlation of mild cognitive impairment in sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 14(1), 45–56. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13143>

Zhang, J., Jia, X., Li, Y., Li, H., & Yang, Q. (2023). The longitudinal bidirectional association between sarcopenia and cognitive function in community-dwelling older adults: Findings from the China Health and Retirement Longitudinal Study. *Journal of Global Health*, 13. <https://doi.org/10.7189/jogh.13.04182>

Zhu, H., Li, H., Feng, B., Zhang, L., Zheng, Z., Zhang, Y., Wang, D., Xiong, Z., Kang, J., Jin, J., Lin, J., & Ye, H. (2020). Association between sarcopenia and cognitive impairment in community-dwelling population. *Chinese Medical Journal*, 134(6), 725–727. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000001310>

Autores

Trancito Nube Quizhpilema Pichazaca. Licenciada en Enfermería, graduada de la Universidad Católica Sede Cañar. Sus estudios secundarios los realizó en el Instituto Técnico Agropecuario Calasanz, y su educación primaria en la Unidad Educativa Calasanz

Francy Hollminn Salas Contreras. Doctor en Bioética, con un posdoctorado en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. Cuenta con experiencia como docente universitario en las áreas de humanidades, ciencias sociales, salud e investigación (ética profesional, bioética, responsabilidad social, empresarial y ambiental, y administración). Posee más de 20 años de trayectoria en actividades profesionales, científicas y técnicas, combinando la consultoría de gestión con la docencia universitaria. Asimismo, apoya actividades educativas mediante tutorías y asesoramiento en servicios relacionados con la atención sanitaria, la asistencia social y la investigación, desempeñando funciones como tutor, director de tesis y evaluador de pares, o emitiendo conceptos técnicos como miembro de comités de ética, bioética, investigación, innovación y desarrollo. Su formación incluye el Posdoctorado en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud (CINDE-Universidad de Manizales y CLACSO) y el Doctorado en Bioética (Universidad El Bosque de Bogotá), entre otros estudios que respaldan su labor como profesor, investigador, asesor y consultor.

Ruth Cecilia Allaico Muyudumbay. Magíster en Salud Ocupacional y Enfermería Familiar y Comunitaria, y docente de la Carrera de Enfermería de la Universidad Católica de Cuenca. Cuenta con experiencia en docencia universitaria, investigación formativa, tutorías y gestión académica. Mi trayectoria profesional y académica se vincula principalmente con las áreas de Enfermería, Salud Ocupacional, Salud Pública y Enfermería Familiar y Comunitaria. Asimismo, participó activamente en proyectos de investigación y en procesos orientados al fortalecimiento de la calidad académica y la formación integral de los futuros profesionales de Enfermería.

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo se deriva del proyecto titulado: “Valoración geriátrica integral en adultos mayores de 65-90 años del cantón Cuenca 2024-2025” Código PICTMS24-31.