Impacto de las características físicas sobre el rendimiento académico de los estudiantes chilenos

Impact of physical features on academic performance in chilean students

Autores

Alexis Matheu Perez[1]
Gabriel Rivera Cáceres[1]
Martin Caro Rubio[1]
Eduardo Ramírez Yáñez[1]
Alejandro Osorio Vivallo[1]
Diego Valdivia Llanos[1]
Dany Cáceres Diaz[1]
Marcelo Muñoz Lara[1]
Bastián Gutiérrez[1]

[1] Universidad Bernardo O'Higgins (Chile)

Autor de correspondencia:
Alexis Matheu
alexis.matheu@ubo.cl

Cómo citar en APA

Matheu, A., Rivera Cáceres, G. I., Caro Rubio, M. C., Ramírez Yáñez, E. A., Osorio Vivallo, A. I., Valdivia Llanos, D. A., Cáceres Diaz, D. P., Muñoz Lara, M., & Gutiérrez, B. (2025). Impacto de las Características Físicas sobre el Rendimiento Académico: Un Análisis Cuantitativo de las Correlaciones entre el Índice de Masa Corporal y la Relación Cintura-Cadera en Estudiantes Universitarios chilenos. *Retos*, *68*, 110–134. https://doi.org/10.47197/retos.v68.110790

Resumen

Introducción: la temática principal de este estudio aborda el vínculo entre la salud física y el rendimiento académico en los estudiantes chilenos.
Objetivos: este estudio tiene como objetivo correlacionar las características físicas, como el Índice de Masa Corporal (IMC) y la relación cintura-cadera (ICC), y el rendimiento académico en una muestra de estudiantes universitarios. A modo de hipótesis, se planteó que los indicadores de morbilidad basados en el sobrepeso son indicadores de un rendimiento académico disminuido.
Metodología: este estudio utilizó un enfoque cuantitativo. Se analizaron datos recopilados de una base de datos de estudiantes universitarios, empleando técnicas estadísticas para evaluar las correlaciones y diferencias de medias.
Discusión: los hallazgos revelan que un IMC elevado, indicativo de sobrepeso u obesidad y una alta ICC, que refleja una mayor acumulación de grasa abdominal, están asociados con un rendimiento académico disminuido. Estas medidas físicas se correlacionan con riesgos metabólicos que podrían influir negativamente en la capacidad cognitiva y, consecuentemente, en el rendimiento académico.
Conclusiones: los resultados sugieren que el impacto de la salud física varía según el contexto y no es universalmente directo ni significativo en todos los casos. Se recomienda que las instituciones educativas integren programas de salud y bienestar en sus currículos y servicios estudiantiles, promoviendo hábitos saludables que podrían mejorar, tanto la salud física como los resultados académicos. En definitiva, este estudio destaca la importancia de intervenciones educativas que fomenten un mejor bienestar físico como parte de una estrategia integral para mejorar el éxito académico.

Palabras clave

Índice de masa corporal (IMC); relación Cintura-Cadera (ICC); rendimiento académico; salud estudiantil.

Abstract

Introduction: The main subject of this study addresses the link between physical health and academic performance in Chilean students.
Objectives: This study aims to correlate physical features, such as the Body Mass Index (BMI) and waist-hip ratio (WHR), and academic performance in a sample of university students. As a hypothesis, it was proposed that morbidity indicators based on overweight are indicators of decreased academic performance.
Methodology: This study used a quantitative approach. Data collected from a database of university students were analyzed using statistical techniques to evaluate correlations and mean differences.
Discussion: The findings reveal that a high BMI, indicative of overweight or obesity, and a high ICC, reflecting a greater accumulation of abdominal fat, are associated with decreased academic performance. These physical measures correlate with metabolic risks that could negatively influence cognitive ability and, consequently, academic performance.
Conclusions: The results suggest that the impact of physical health varies according to the context and is not universally direct or significant in all cases. It is recommended that educational institutions integrate health and wellness programs into their curricula and student services, promoting healthy habits that could improve physical and academic outcomes. In conclusion, this study highlights the importance of educational interventions that promote better physical wellness as part of a comprehensive strategy to improve academic success.

Keywords

Body Mass Index (BMI); waist-to-hip ratio (WHR); academic performance; student health.

Introducción

La interacción entre la salud física y el rendimiento académico ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones, subrayando la importancia de entender cómo los aspectos físicos pueden influir en el éxito académico de los estudiantes universitarios. Investigaciones previas han demostrado que variables físicas como el índice de masa corporal (IMC) y la relación cintura-cadera (ICC) pueden estar correlacionadas con el rendimiento académico (Must et al., 2012). Por ejemplo, se ha observado que niveles extremos de IMC, tanto de bajo peso como de sobrepeso, pueden afectar negativamente la concentración y la energía disponible para estudiar (Bowers & Jensen, 2018).

Estudios recientes han evidenciado que la obesidad, especialmente la adiposidad central medida por la relación cintura-cadera (en inglés, WHR), está asociada negativamente con funciones cognitivas en adultos. Por ejemplo, una investigación publicada en JAMA Network Open encontró que un mayor WHR en la mediana edad se relaciona con una conectividad cerebral reducida y un declive cognitivo en etapas posteriores de la vida (Jensen et al., 2025). Además, un estudio en BMC Public Health sugiere que el WHR ajustado por índice de masa corporal es un mejor predictor de deterioro cognitivo en pacientes de mediana y avanzada edad con diabetes tipo 2, en comparación con el IMC o la circunferencia de la cintura (Chen et al., 2024). Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar la distribución de la grasa corporal, más allá del peso total, al evaluar riesgos para la salud cognitiva.

Además, la distribución de la grasa corporal, como se refleja en la clasificación androide y ginecoide, podría tener implicaciones significativas en la salud metabólica, lo cual, a su vez, podría influir en el desempeño académico (Després et al., 2001). Estos hallazgos sugieren que una mejor comprensión de estas relaciones podría facilitar el desarrollo de intervenciones dirigidas a mejorar tanto la salud física como el rendimiento académico (Cerón et al., 2023).

Sin embargo, algunos estudios recientes indican que la relación entre estas variables puede ser más compleja de lo que inicialmente se pensaba. Según Singh et al. (2022), los estudiantes con altos niveles de IMC pueden no presentar un bajo rendimiento académico uniforme, ya que otros factores, como el apoyo social y la motivación intrínseca, también desempeñan un papel crucial en sus resultados académicos.

En el contexto específico de estudiantes universitarios chilenos, la literatura local sobre este tema es limitada. Sin embargo, algunos trabajos destacan que los hábitos alimenticios y la actividad física se encuentran asociados tanto con indicadores de salud física como con el rendimiento académico (Ramírez et al., 2020). Esto resalta la necesidad de profundizar en investigaciones que integren datos locales para comprender las particularidades de esta relación.

Por tanto, este estudio se propone examinar una amplia base de datos de estudiantes que incluye medidas antropométricas y datos académicos para explorar más a fondo la posible relación entre el estado físico y el rendimiento académico. Se espera que los resultados obtenidos proporcionen información valiosa para las instituciones educativas, permitiendo la implementación de programas de salud y bienestar ajustados a las necesidades de los estudiantes y alineados con el objetivo de optimizar su rendimiento académico.

Una visión holística del bienestar y desarrollo estudiantil requiere abordar las dimensiones física, mental, social y académica de forma integrada. Según Yllaconza, (2024), los estudiantes universitarios que participan en programas que promueven la actividad física, el manejo del estrés y la educación en hábitos saludables muestran una mejora significativa en su rendimiento académico y bienestar general. Además, investigaciones como las de Kotecha et al. (2016) destacan la importancia de crear entornos de apoyo social dentro de las instituciones educativas para fomentar la resiliencia y reducir los efectos negativos del estrés académico.

Para desarrollar esta visión holística del bienestar estudiantil, las instituciones educativas deberían implementar acciones concretas que promuevan hábitos saludables de forma integrada. Entre estas acciones se incluyen programas de promoción de la actividad física regular y adaptada a las necesidades de los estudiantes; talleres enfocados en el manejo del estrés y la ansiedad, en especial, durante periodos de alta exigencia académica; estrategias educativas orientadas a mejorar la nutrición y fomentar estilos de vida saludables y la habilitación de espacios de apoyo psicosocial que acompañen el proceso forma-

tivo. Estas iniciativas, articuladas desde una perspectiva institucional, contribuyen a un entorno universitario más equilibrado y propicio para el aprendizaje, favoreciendo un ciclo de mejora continua en el rendimiento académico y el bienestar personal del estudiantado.

La salud física y su relación con el rendimiento académico han captado un creciente interés en los últimos años debido a su impacto directo en los resultados educativos y el bienestar general de los estudiantes. Diversos estudios recientes destacan que el sobrepeso, la obesidad y la distribución de la grasa corporal pueden influir negativamente en la capacidad cognitiva y el desempeño académico (Fan et al., 2023; Chen et al., 2024). La relación entre la salud metabólica y las capacidades cognitivas también ha sido explorada, mostrando cómo las enfermedades metabólicas vinculadas al sobrepeso pueden afectar la concentración, la memoria y la motivación de los estudiantes (Kouvari et al., 2023).

La importancia de esta temática radica en que la salud física no solo impacta en el ámbito académico, sino también en el desarrollo integral de los estudiantes. Las instituciones educativas tienen un rol clave al proporcionar entornos que fomenten el bienestar integral, incluyendo programas de ejercicio, alimentación saludable y manejo del estrés. Recientes investigaciones enfatizan que las estrategias institucionales integradas que consideran la salud física y mental contribuyen significativamente al éxito académico (García-Hermoso et al., 2021; Wong et al., 2023).

Además, los estudiantes universitarios enfrentan un aumento en los factores de riesgo relacionados con estilos de vida sedentarios, dietas desequilibradas y altos niveles de estrés académico, lo que subraya la necesidad de intervenciones dirigidas a mejorar estos aspectos. En este sentido, se ha identificado que la falta de conciencia sobre la salud física y sus implicaciones en el rendimiento académico es un problema central en el contexto universitario contemporáneo (Whatnall et al., 2024; Römhild & Hollederer, 2024).

Este estudio presenta una visión holística del bienestar y desarrollo estudiantil, considerando dimensiones físicas y académicas. Entender como las características físicas de los estudiantes se relaciona con el desempeño académico de los estudiantes, ayudando a desarrollar intervenciones dirigidas a mejorar tanto la salud como el éxito académico. Además, este estudio ofrece datos de utilidad para instituciones de educación terciaria en la implementación de programas de salud y bienestar que apoyen el rendimiento académico.

El conocimiento derivado de esta investigación no solo enriquece la comprensión académica de las interacciones entre salud física y rendimiento académico, sino que también contribuirá a la formulación de políticas y prácticas educativas que promueve un entorno más saludable para los estudiantes.

El estudio de la relación entre las características físicas y el rendimiento académico ha cobrado una importancia creciente en la investigación educativa y de salud. La literatura existente ha identificado una serie de factores físicos que pueden influir en el desempeño académico, sugiriendo que el bienestar físico y la salud general tienen implicaciones significativas en el desempeño educativo.

En cuanto a las variables académicas, los promedios generales y los porcentajes de aprobación son indicadores críticos del rendimiento académico y del progreso en la carrera universitaria. La integración de estos datos con las mediciones físicas puede proporcionar una visión más completa del bienestar estudiantil y su impacto en el éxito académico. Por ejemplo, un estudio por Kotecha et al. (2016) mostró que el rendimiento académico se correlaciona positivamente con el bienestar general, sugiriendo que las intervenciones que promuevan la salud física pueden tener beneficios en el rendimiento educativo.

En resumen, la literatura existente resalta la importancia de investigar cómo las características físicas, como el IMC, la distribución de grasa y otras mediciones corporales, se relacionan con el rendimiento académico. Este estudio tiene el potencial de proporcionar insights valiosos sobre cómo mejorar el bienestar de los estudiantes y, por ende, su éxito académico. Al integrar datos físicos y académicos, la investigación puede contribuir a la formulación de estrategias más efectivas para apoyar a los estudiantes en su trayectoria educativa.

1. Índice de Masa Corporal (IMC): el IMC es una medida utilizada para clasificar el peso corporal en relación con la altura y se calcula como el peso en kilogramos dividido por la altura, en metros, al cuadrado. Este índice es fundamental para identificar posibles problemas de salud relacionados con el peso, tales como sobrepeso y obesidad. La literatura sugiere que el IMC puede estar

asociado con diversos aspectos del rendimiento académico, dado que el exceso de peso puede afectar la capacidad de concentración y la energía disponible para el estudio.

2. Categoría de peso: las categorías de peso, que incluyen sobrepeso, peso normal, bajo peso y obesidad tipo 1, 2, y 3, proporcionan una clasificación más detallada del estado corporal. Cada categoría tiene implicaciones específicas para la salud y puede influir en el rendimiento académico. Por ejemplo, la obesidad se ha asociado con una mayor probabilidad de problemas de salud que pueden interferir con el desempeño académico y la asistencia a clases.
3. Relación cintura cadera: el ICC es una medida que evalúa la distribución de grasa corporal y se calcula dividiendo la circunferencia de la cintura entre la circunferencia de la cadera. Un ICC elevado puede indicar un riesgo aumentado de enfermedades metabólicas y cardiovasculares. La distribución de grasa corporal también puede afectar la energía y el bienestar general, lo que podría influir en el rendimiento académico.
4. Clasificación: la clasificación ginecoide y androide se refiere a la distribución de grasa en el cuerpo. La distribución ginecoide se asocia con una acumulación de grasa en la parte inferior del cuerpo (caderas y muslos), mientras que la distribución androide se caracteriza por una acumulación en la parte superior del cuerpo (abdomen). Estas clasificaciones pueden tener implicaciones para la salud metabólica y el bienestar, y podrían estar relacionadas con el rendimiento académico si afectan la salud general del estudiante.
5. Variables académicas: las variables académicas como el promedio general, el promedio del primer año, los porcentajes de aprobación y el año de ingreso a la carrera proporcionan una visión del rendimiento académico y el progreso en la carrera universitaria. Analizar estas variables en relación con las mediciones físicas puede revelar patrones que ayudan a entender cómo el estado físico y el rendimiento académico están interrelacionados.

Método

Este capítulo detalla el enfoque metodológico empleado para investigar las correlaciones entre las características físicas, como el Índice de Masa Corporal (IMC) y la relación cintura-cadera (ICC), y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. La comprensión de estas relaciones es fundamental para desarrollar intervenciones efectivas que puedan mejorar tanto la salud física como el éxito académico de los estudiantes.

Este estudio corresponde a un diseño no experimental, cuantitativo, de tipo transversal y correlacional, ya que se recolectaron los datos en un único momento del tiempo, con el objetivo de identificar asociaciones entre variables físicas y académicas en una muestra definida. La población objetivo correspondió a estudiantes universitarios de pregrado de distintas carreras, y se proyectó una muestra inicial de 120 estudiantes, sin embargo, la muestra efectiva utilizada fue de 98 sujetos, determinada por criterios de accesibilidad, voluntariedad y completitud de datos, lo que permite obtener estimaciones razonables para un análisis exploratorio en estudios de esta naturaleza. La recolección de datos se llevó a cabo entre septiembre y octubre del año 2024, con el consentimiento informado de todos los participantes, quienes aceptaron voluntariamente colaborar en el estudio tras ser informados del propósito de la investigación y del uso exclusivamente académico de los datos. Aunque no se utilizaron datos personales identificables, se tomaron las precauciones éticas correspondientes para resguardar la confidencialidad y el anonimato de los participantes. El protocolo fue desarrollado conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki y se enmarcó dentro de las normativas éticas vigentes para estudios sin intervención.

Participantes

El análisis se realizó en mediciones sobre un total de 98 estudiantes, chilenos, de distintas disciplinas de la Universidad Bernardo O'Higgins, institución de educación superior (IES) ubicada en Santiago, de los cuales fueron medidas sus áreas de la carrera, edades, sexo biológico, peso, altura, cintura y cadera, a partir de las cuales se calcularon los Índices de Masa Corporal (IMC), Índice Cintura Cadera (ICC), y se categorizaron los pesos en peso bajo, peso normal, sobrepeso, obesidad leve y obesidad media; y en el caso del ICC se categorizo bajo índices bajos, moderados y altos, estableciendo patrones de acumulación de grasa ginecoide y androide.

Los estudiantes fueron escogidos mediante muestreo aleatorio simple, en la institución señalada por factibilidad y alcance, entendiendo que bajo el objetivo del estudio deben corresponder a estudiantes universitarios; y evaluados con instrumentos de medición previamente calibrados, y utilizados para las mediciones, por profesionales afines miembros de la institución de manera individual en los individuos evaluados.

Procedimiento

Se ha optado por técnicas de correlación y pruebas de diferencia de medias, como el coeficiente de correlación de Spearman y el test ANOVA, para abordar las hipótesis de investigación. Estas herramientas estadísticas son adecuadas para manejar las características de los datos recogidos, muchos de los cuales no siguen una distribución normal, y permiten una evaluación robusta de las relaciones entre variables no paramétricas.

En la siguiente sección, se proporciona una descripción detallada de la población de estudio, las variables de interés, los métodos de recolección de datos y las técnicas estadísticas aplicadas. Este enfoque sistemático asegura la integridad y la reproducibilidad de los resultados, contribuyendo significativamente al campo de la investigación educativa y de la salud.

En este estudio se consideraron 98 estudiantes de pregrado presentes en carreras en áreas de Ciencias de la Ingeniería, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Ciencias del Deporte, sobre los cuales se midieron 22 variables que serán analizadas y están definidas como se indica en la Tabla 1:

Tabla 1. Definición de variables.

Variable	Descripción	Medición
Sexo	Sexo asignado al nacer del estudiante	Femenino, Masculino
Edad	Edad del estudiante	Años
Área	Área de la carrera del estudiante	Ciencias de la Ingeniería, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales, Ciencias del Deporte
Peso	Masa del estudiante	Kilos
Altura	Altura del estudiante	Metros
IMC	Índice de masa corporal calculado del estudiante	Número decimal
Categoría	Categoría de acuerdo a su IMC	Peso Bajo, Peso Normal, Sobrepeso, Obesidad
Tipo de obesidad	Tipo de obesidad de corresponder	Obesidad Tipo 1, Tipo 2 Tipo 3
Cintura	Medida de la cintura del estudiante	Centímetros
Cadera	Medida de la cadera del estudiante	Centímetros
ICC	Índice Cintura-Cadera	Número decimal
Clasifica	Clasificación de acuerdo al ICC	Bajo, Moderado, Alto
Clasificación	Clasificación de acuerdo a sexo e ICC	Ginecoide, Androide
Cohorte	Cohorte de ingreso del estudiante	Año
Cursado Histórico	Asignaturas cursadas durante su carrera	Número entero
Aprobado Histórico	Asignaturas aprobadas durante su carrera	Número entero
Aprobación Histórica	Aprobación durante el transcurso de la carrera	Porcentaje
Cursado primer año	Asignaturas cursadas durante el primer año de la carrera	Número entero
Aprobado primer año	Asignaturas aprobadas durante el primer año de la carrera	Número entero
Aprobación primer año	Aprobación durante el primer año de la carrera	Porcentaje
Promedio	Promedio de notas de ramos cursados en la carrera	Escala de 1.0 a 7.0
Promedio primer año	Promedio de notas de ramos cursados en el primer año de la carrera	Escala de 1.0 a 7.0

Nota: elaboración propia.

Nota: elaboración propia.

El estadístico de correlación de Spearman, conocido como el coeficiente de correlación de rangos de Spearman, es una medida no paramétrica de la fuerza y dirección de la asociación monotónica entre dos variables. A diferencia del coeficiente de correlación de Pearson, que mide la relación lineal entre variables, Spearman evalúa la relación basada en los rangos de los datos, no en sus valores absolutos. Esto lo hace útil cuando los datos no cumplen con los supuestos de normalidad o cuando las variables tienen relaciones monotónicas pero no lineales. El coeficiente de correlación de Spearman o rho de Spearman está definido por:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n\ -\ 1)}$$

El coeficiente de correlación de Spearman es particularmente útil cuando los datos no cumplen los supuestos de normalidad requeridos para el coeficiente de Pearson. Es adecuado para:

- Datos ordinales, donde las variables se miden en una escala de rangos
- Datos con distribuciones no normales
- Relaciones monotónicas entre las variables que no son necesariamente lineales.

En resumen, el coeficiente de correlación de Spearman es una herramienta robusta y flexible para analizar la relación entre variables cuando las suposiciones de normalidad no se cumplen o cuando se trabajan con datos no paramétricos.

Test de diferencia de medias

El test de diferencia de medias se utiliza para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos o más grupos. Dependiendo de la naturaleza de los datos y de las hipótesis, se pueden utilizar diferentes tipos de pruebas. Las más comunes son la prueba t de Student para muestras independientes (para comparar dos medias) y el análisis de varianza (ANOVA) para comparar más de dos medias.

- Prueba t de Student: Se usa cuando se compara la media de dos grupos independientes y se asume que los datos siguen una distribución normal.
- ANOVA: Se usa cuando se comparan las medias de tres o más grupos independientes.

La prueba t Student para muestras independientes define su estadístico por:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Donde

- $\overline{X}_1$ y $\overline{X}_2$ son las medias de los dos grupos.
- s_1^2 y s_2^2 son las varianzas de los grupos
- n_1 y n_2 son los tamaños de las muestras de ambos grupos.

Por otra parte el análisis anova (para tres o más grupos), define el estadístico F por:

$$F = \frac{\text{Varianza entre grupos}}{\text{Varianza dentro de los grupos}}$$

Donde

- La varianza entre grupos mide la variabilidad de las medias de los grupos con respecto a la media global.
- La varianza dentro de los grupos mide la variabilidad de las observaciones dentro de cada grupo.

Donde ambos métodos definen como hipótesis nula H_0 que las medias de los grupos son iguales, es decir si el test obtiene un valor p menor a 0.05, significa que esta hipótesis se rechaza y existen diferencias significativas entre las categorías analizadas.

Análisis de datos

El estudio explora la relación entre las características físicas (medidas antropométricas como el IMC, cintura, cadera, ICC) y el rendimiento académico de estudiantes universitarios. Los resultados muestran correlaciones significativas entre algunas de estas medidas físicas y las variables académicas, destacando que el IMC, el ICC y las características físicas están relacionadas de manera interesante con el rendimiento. Las variables más relevantes, según los resultados, son el IMC, que muestra una tendencia a aumentar con el avance en la carrera, y el ICC, que se correlaciona con la aprobación histórica, sugiriendo una posible influencia en el desempeño académico en subgrupos específicos.

Las distribuciones por área y cohorte muestran que los estudiantes más jóvenes (cohortes recientes) tienden a tener un IMC más bajo. Esto podría reflejar una tendencia de mayor conciencia de salud entre los estudiantes más recientes o cambios en el estilo de vida que afectan positivamente su composición corporal.

La mayor parte de los estudiantes analizados proviene de áreas como ciencias de la ingeniería y ciencias del deporte, lo cual podría sesgar ciertos resultados hacia las características físicas predominantes en estas áreas (como un IMC más alto en ciencias de la ingeniería).

Resultados

Este capítulo presenta los resultados obtenidos del análisis estadístico realizado para explorar las correlaciones entre características físicas específicas de los estudiantes, como el Índice de Masa Corporal (IMC) y la relación cintura-cadera (ICC), y sus rendimientos académicos. Los hallazgos derivados de los datos recogidos ofrecen una visión detallada sobre cómo estos factores físicos pueden influir en el éxito académico, proporcionando evidencia empírica que puede ser utilizada para formular intervenciones dirigidas y políticas educativas.

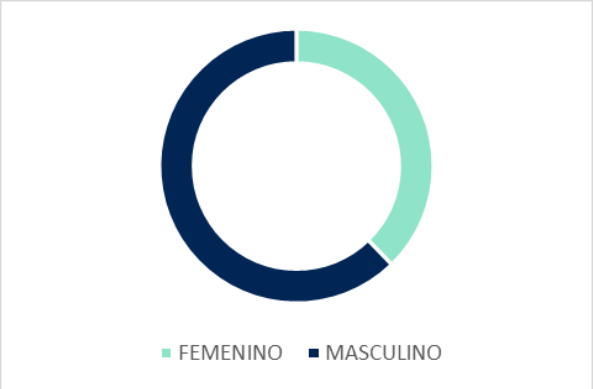
Los resultados se organizan en varias secciones, comenzando con la distribución descriptiva de las variables físicas y académicas dentro de la muestra de estudio. A continuación, se analizan las correlaciones entre estas variables para identificar tendencias significativas y patrones de relación. Posteriormente, se presentan los resultados de las pruebas de hipótesis realizadas, incluyendo análisis de varianza (ANOVA) y pruebas t de Student, que evalúan las diferencias de medias entre grupos definidos por categorías específicas de IMC y clasificaciones de grasa corporal.

Cada sección de resultados está acompañada de tablas y figuras ilustrativas que facilitan la interpretación de los datos y destacan los hallazgos más relevantes. Estos incluyen aspectos clave como la asociación entre el bienestar físico y los promedios de calificaciones, así como la influencia de la condición física en las tasas de aprobación y progreso académico.

Al final de este capítulo, se discutirá el impacto de estos resultados en el contexto más amplio de la salud estudiantil y el rendimiento académico, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y desarrollos en políticas educativas y programas de bienestar estudiantil.

En la Figura 1, se observa la distribución por género nominal de la muestra analizada, evidenciando una mayor proporción para el género masculino, la cual evidencia en la Figura 2 y Figura 3 que es mayoritariamente por las proporciones de la muestra y de hombres en la muestra de las carreras de las áreas de ciencias de la ingeniería de ingreso 2024

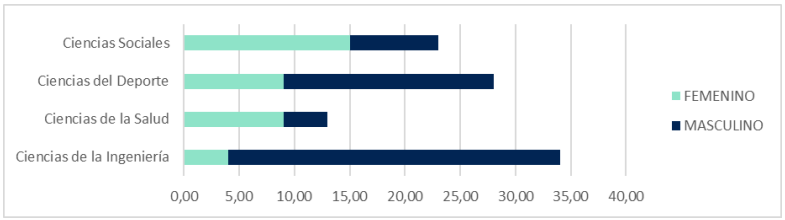
Figura 1. Distribución por sexo.



Fuente: elaboración propia.

En la Figura 2, se observa una predominancia de estudiantes de ciencias de la ingeniería y ciencias del deporte en la muestra de análisis, siendo solo el área de ciencias sociales o ciencias humanas la que presenta mayor proporción de estudiantes de género femenino.

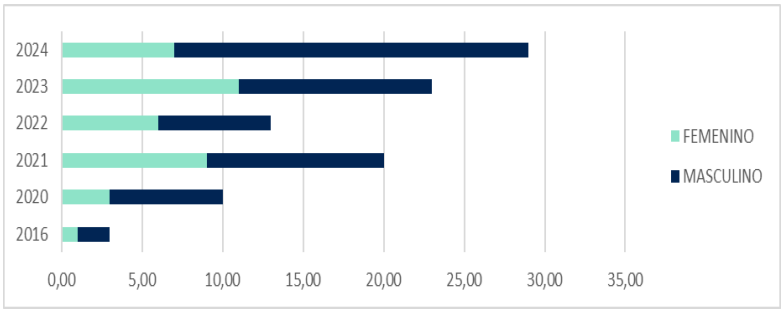
Figura 2. Distribución de la muestra por área de la carrera.



Fuente: elaboración propia.

En la Figura 3, se observa una mayor predominancia en la muestra de estudiantes de la cohorte 2024 y 2023, señalando gran cantidad de estudiantes de primer y segundo año en la muestra analizada.

Figura 3. Distribución de la muestra por cohorte.



Fuente: elaboración propia.

Dentro de las variables de análisis se realizó el test de Shapiro Wilk para evaluar normalidad de las variables, donde se observa en la Tabla 2 que el conjunto de variables rechaza la normalidad con excepción de las variables de IMC, Cintura y Cadera, por lo que es prudente revisar las correlaciones a través del método de Spearman. En la Tabla 3, se indica el nombre del conjunto de las variables (V1, V2, V3, etc.)

Tabla 2. Test de Shapiro-Wilk.

Variable	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
General	0,00	0,05	0,03	0,12	0,08	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Femenino	0,00	0,21	0,94	0,12	0,08	0,31	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Masculino	0,00	0,12	0,27	0,39	0,08	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciencias de la Ingeniería	0,00	0,47	0,17	0,06	0,06	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciencias de la Salud	0,04	0,35	0,04	0,96	0,38	1,00	0,81	0,00	0,00	0,18	0,13
Ciencias del Deporte	0,00	0,08	0,17	0,21	0,51	0,13	0,31	0,00	0,00	0,10	0,01
Ciencias Sociales	0,04	0,04	0,10	0,71	0,05	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	0,14	0,47	0,24	0,64	0,19	0,50	0,14	0,50	0,18	0,71	0,75
2020	0,05	0,14	0,19	0,64	0,59	0,79	0,26	0,02	1,00	0,39	0,25
2021	0,00	0,47	0,87	0,82	0,30	0,70	0,00	0,00	0,00	0,43	0,03
2022	0,00	0,50	0,05	0,18	0,12	0,17	0,01	0,00	0,00	0,58	0,64
2023	0,00	0,15	0,49	0,46	0,08	0,21	0,27	0,00	0,00	0,05	0,09
2024	0,00	0,34	0,35	0,22	0,16	0,97	0,70	0,00	0,00	0,01	0,01
Ginecoide	0,00	0,09	0,14	0,13	0,11	0,39	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Androide	0,01	0,55	0,04	0,64	0,82	0,64	0,00	0,00	0,00	0,26	0,02

Nota: elaboración propia.

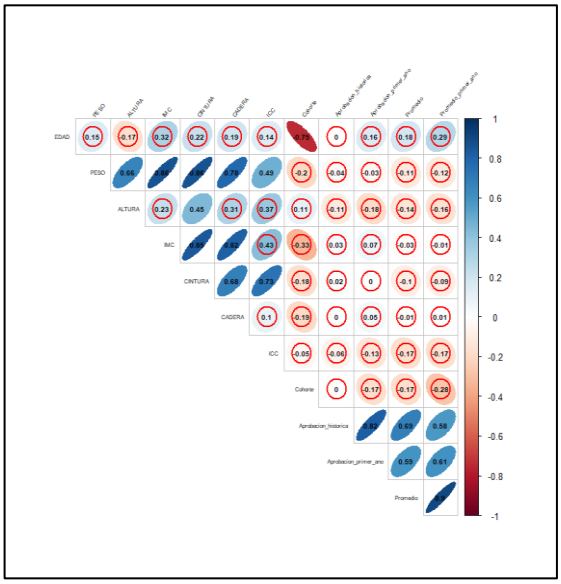
Tabla 3. Identificación de las variables.

Edad	V1
Peso	V2
Altura	V3
IMC	V4
Cintura	V5
Cadera	V6
ICC	V7
Aprobación histórica	V8
Aprobación primer año	V9
Promedio	V10
Promedio primer año	V11

Nota: elaboración propia.

En la matriz de correlaciones de la Figura 4 se señalan encerradas en rojo aquellas que no son significativas, por lo tanto no son concluyentes ante la población completa de estudiantes, pero sí son verídicas para la muestra analizada.

Figura 4. Correlaciones de Spearman.



Fuente: elaboración propia.

Además, la muestra presenta correlaciones directas:

- Correlaciones directas fuertes
  - Peso – Altura
  - Peso – IMC
  - Peso – Cintura
  - Peso – Cadera
  - IMC – Cintura
  - IMC – Cadera
  - Cintura – Cadera
  - Cintura ICC
  - Aprobación histórica – Aprobación de primer año
  - Aprobación histórica – promedio de la carrera
  - Aprobación de primer año – Promedio de primer año

    - Promedio carrera – Promedio de primer año
- Correlaciones directas moderadas
    - Edad – IMC
    - Peso – ICC
    - Altura – Cintura
    - Altura – Cadera
    - Altura – ICC
    - IMC – ICC
    - Aprobación histórica – Promedio de primer año
    - Aprobación primer año – Promedio de la carrera
- Correlaciones inversas fuertes
    - Edad – Cohorte
- Correlaciones inversas moderadas
    - IMC – Cohorte
    - Cohorte – Promedio de primer año

De acuerdo al objetivo de este estudio, se destacan las correlaciones inversas moderadas entre el IMC y la cohorte, señalando que mientras los estudiantes son de cohortes más recientes, su IMC es menos elevado, lo que permite señalar que a medida que avanza su trayectoria educativa en la educación superior, los índices de masa corporal de los estudiantes ascienden; también, en menor magnitud, se observan relaciones inversas de esta variable con las medidas de la cintura y cadera de los estudiantes. Por otra parte, esta correlación debe ser mirada en conjunto con la correlación directa que existe entre edad e IMC, que si bien tiene menor valor absoluto que la correlación entre cohorte e IMC, la diferencia es mínima, sugiriendo que estas diferencias podrían ser producidas por el avance de la edad de los estudiantes y no necesariamente por su trayectoria educativa.

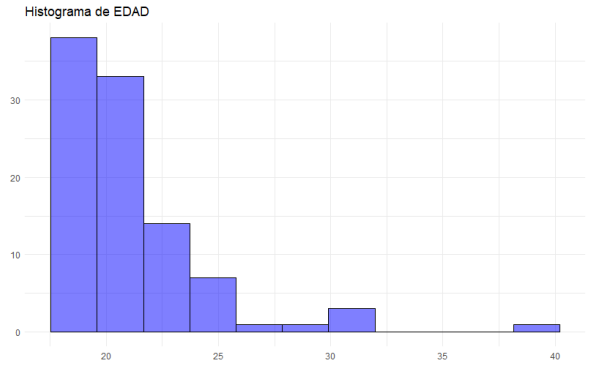
Además, es importante señalar que los promedios y aprobación de los estudiantes, tanto históricas como en primer año, no señalan correlaciones significativas fuertes o moderadas con los índices de masa corporal ni los índices cintura-cadera, siendo muy cercanos a 0 en el caso del IMC y entre -0.2 y -0.1 para el ICC, sugiriendo que podría existir una relación donde se establece que los estudiantes con mayor rendimiento académico tienen índices de cintura-cadera menores que sus contrapartes, es decir, tendencias a físicos ginecoide y acumulación de grasa en la parte inferior del cuerpo. Análogamente, es sugerente que la tendencia a físico androides (acumulación abdominal) se relacionan con menor rendimiento académico.

Más allá de identificar correlaciones estadísticas, es relevante considerar el significado práctico de estos hallazgos. Por ejemplo, la fuerte correlación entre el IMC y las medidas de cintura y cadera confirma la consistencia interna de los indicadores antropométricos, lo cual valida su uso conjunto en estudios de salud estudiantil. En cuanto a las correlaciones moderadas entre el IMC, el ICC y el rendimiento académico, aunque no son estadísticamente significativas a nivel general, podrían estar indicando una tendencia subyacente donde estudiantes con distribución de grasa de tipo androide tienden a obtener peores resultados académicos. Esta asociación puede explicarse desde mecanismos fisiológicos como la inflamación sistémica de bajo grado vinculada a la grasa visceral, que podría afectar procesos cognitivos clave como la concentración o la memoria operativa. Asimismo, las correlaciones inversas entre cohorte e IMC sugieren que los estudiantes con mayor antigüedad en sus carreras tienen una mayor tendencia al sobrepeso, lo cual podría estar relacionado con el estilo de vida universitario, que tiende a ser más sedentario en cursos superiores. Estas observaciones aportan una perspectiva más matizada sobre cómo las variables físicas no solo describen un estado de salud, sino que podrían anticipar patrones de riesgo académico y justificar intervenciones preventivas diferenciadas.

De acuerdo al análisis exploratorio de variables, a continuación se observan las curvas de densidades e histogramas de cada variable seccionadas por áreas de la carrera de estudios y por sexo.

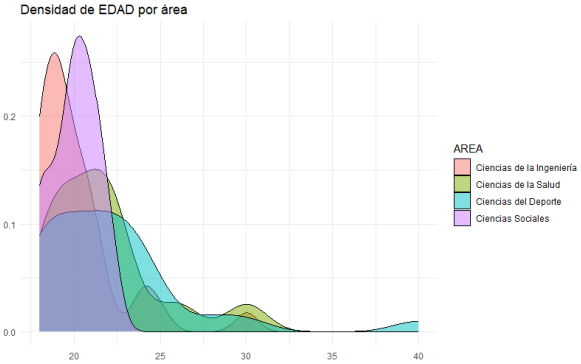
En las Figuras 5, 6 y 7, se observa la distribución de acuerdo a la variable edad de los sujetos de estudio. En términos generales se observa que la mayor masa de estudiantes de la muestra analizada se encuentra entre los 18 y 22 años, aproximadamente, evidenciando en la distribución una tendencia a edades mayores en las carreras de las áreas de ciencias del deporte y ciencias de la salud. Por otra parte, también se observa tendencia a mayores edades en el género femenino. Estas cifras se ven respaldadas en las diferencias de edades promedio señalados en la Tabla 4.

Figura 5. Histograma de distribución de la variable edad.



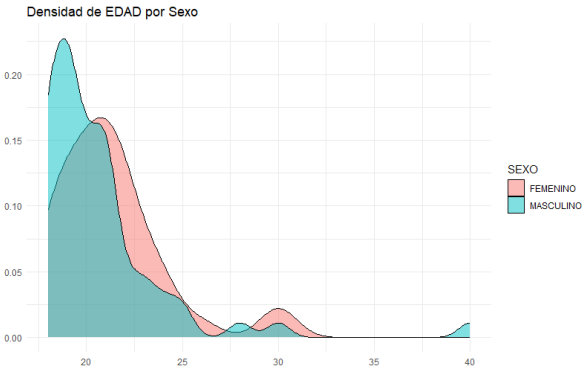
Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Densidad de edad por área de estudios.



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Densidad de edad por sexo.



Fuente: elaboración propia.

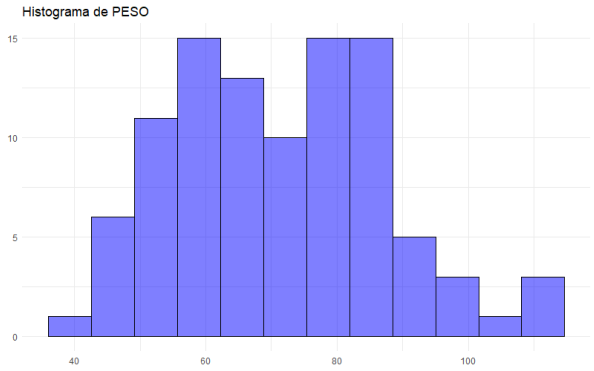
Tabla 3. Edades promedio por área y sexo.

Área	Femenino	Masculino	Total
Ciencias de la Ingeniería	23,75	19,63	20,12
Ciencias de la Salud	22,89	19,00	21,69
Ciencias del Deporte	21,33	22,63	22,21
Ciencias Sociales	19,67	20,75	20,04
Total general	21,30	20,67	20,91

Nota: elaboración propia.

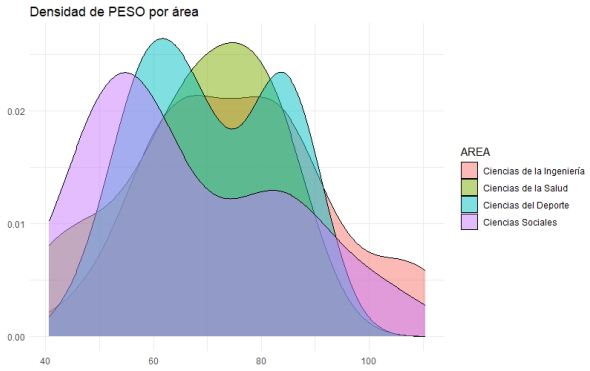
En las Figuras 8, 9 y 10, se observa la distribución de acuerdo a la variable peso de los sujetos de estudio. Se observan pesos distribuidos mayormente entre los 50 y 90 kilos, señalando pesos ligeramente mayores en las carreras de ciencias de la ingeniería y ciencias del deporte, además de tendencias claras hacia pesos más elevados en el género masculino, situación claramente esperable. Estas cifras se ven respaldadas en las diferencias de pesos promedio señalados en la Tabla 5.

Figura 8. Histograma de distribución de variable peso.



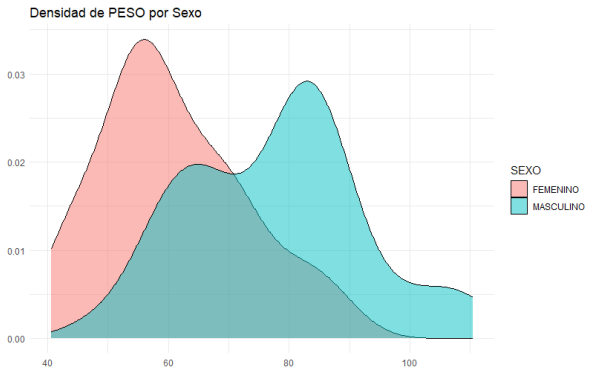
Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Densidad de peso por área de estudios.



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Densidad de peso por sexo.



Fuente: elaboración propia.

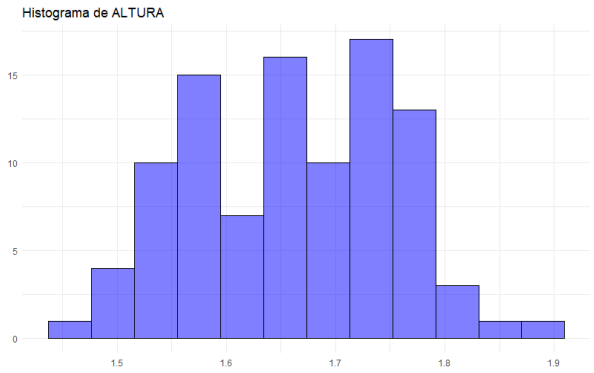
Tabla 4. Pesos promedio por área y sexo.

Área	Femenino	Masculino	Total
Ciencias de la Ingeniería	60,38	78,80	76,64
Ciencias de la Salud	65,30	73,23	67,74
Ciencias del Deporte	61,69	74,61	70,46
Ciencias Sociales	57,71	83,94	66,83
Total general	60,81	77,80	71,39

Nota: elaboración propia.

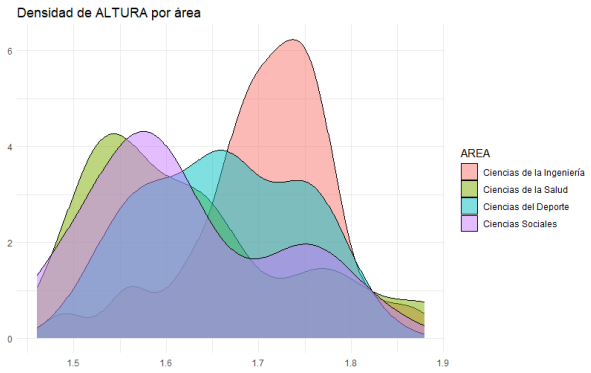
En las Figuras 11, 12 y 13, se observa la distribución de acuerdo a la variable altura de los sujetos de estudio. Se visualizan, en la distribución general, dos tramos claros de mayor volumen en la distribución, entre 1,55 y 1,6 metros el primer tramo; y entre 1,7 y 1,8 metros en el segundo tramo. Además, se observan diferencias claras en las carreras del área de ciencias de la ingeniería con estudiantes significativamente más altos en dicha área, seguidos del área de ciencias del deporte, pero igualmente con diferencias claras en relación a la primera área mencionada. Estas cifras se ven respaldadas en las diferencias de alturas promedio señalados en la Tabla 6.

Figura 11. Histograma de distribución de variable altura



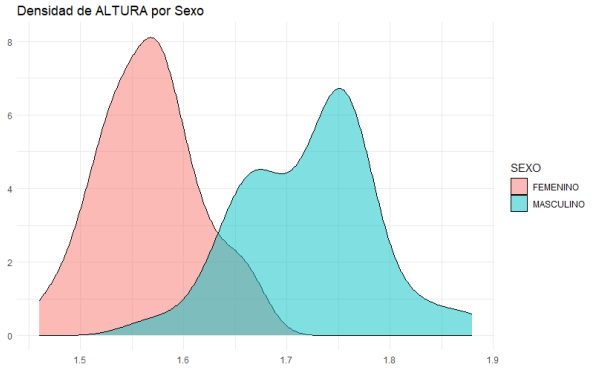
Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Densidad de altura por área de estudios.



Fuente: elaboración propia.

Figura 13. Densidad de altura por sexo.



Fuente: elaboración propia.

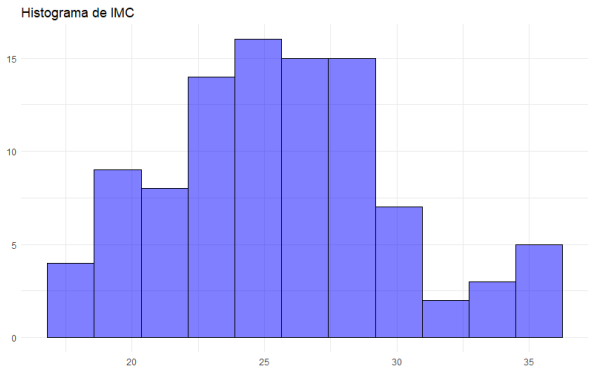
Tabla 5. Alturas promedio por área y sexo.

Área	Femenino	Masculino	Total
Ciencias de la Ingeniería	1,56	1,73	1,71
Ciencias de la Salud	1,57	1,77	1,63
Ciencias del Deporte	1,58	1,70	1,66
Ciencias Sociales	1,56	1,74	1,62
Total general	1,57	1,72	1,66

Nota: elaboración propia.

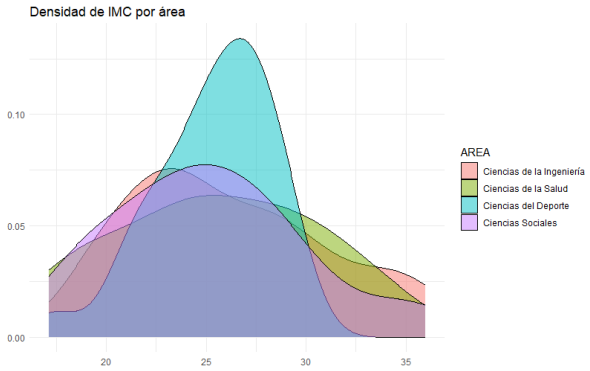
En las Figuras 14, 15 y 16, se observa la distribución de acuerdo a la variable IMC calculado de los sujetos de estudio. Se observa una distribución normal evidenciada a través del test de Shapiro-Wilk, visto en la Tabla 2, donde no se señala evidencia suficiente para rechazar la normalidad. Además, se observa mayor volumen de estudiantes del área de ciencias del deporte acumulados en torno a la media de IMC y observando IMC's notablemente más elevados en estudiantes de las carreras de ciencias de la ingeniería, seguidos de ciencias de la salud. Estas cifras se ven respaldadas en las diferencias de IMC promedio señalados en la Tabla 7.

Figura 14. Histograma de distribución de la variable IMC.



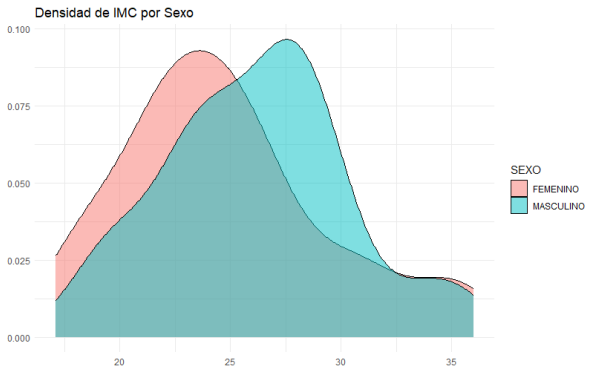
Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Densidad de IMC por área de estudios.



Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Densidad de IMC por sexo.



Fuente: elaboración propia.

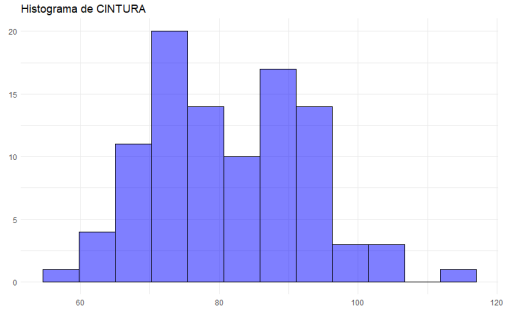
Tabla 6. IMC promedio por área y sexo.

Área	Femenino	Masculino	Total
Ciencias de la Ingeniería	24,87	26,39	26,21
Ciencias de la Salud	26,47	23,51	25,56
Ciencias del Deporte	24,56	25,73	25,35
Ciencias Sociales	23,86	27,67	25,18
Total general	24,77	26,16	25,64

Nota: elaboración propia.

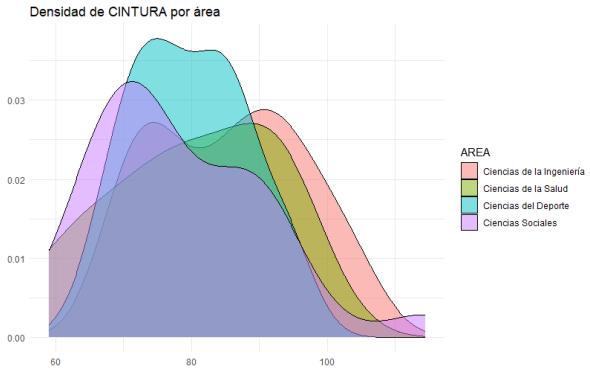
En las Figuras 17, 18 y 19, se observa la distribución de acuerdo a la medida de cintura de los sujetos de estudio. Se observa una distribución normal evidenciada a través del test de Shapiro-Wilk, visto en la Tabla 2, donde no se señala evidencia suficiente para rechazar la normalidad. Por otra parte, se observan medidas de cintura ligeramente más elevadas en las carreras del área de ciencias de la ingeniería, seguido de carreras de ciencias de la salud, además de diferencias evidentes entre sexos a favor del sexo masculino. Estas cifras se ven respaldadas en las diferencias de medidas de cintura promedio señalados en la Tabla 8.

Figura 17. Histograma de distribución la variable cintura.



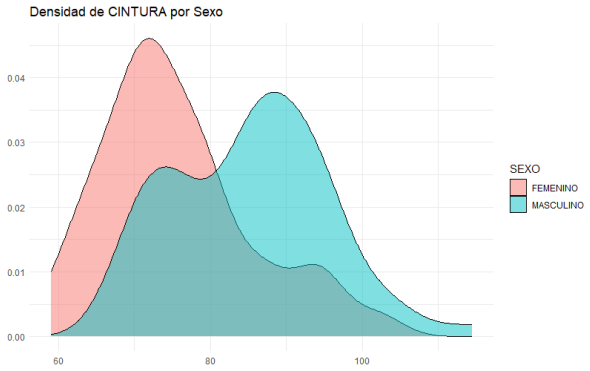
Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Densidad de cintura por área de estudios.



Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Densidad de cintura por sexo.



Fuente: elaboración propia.

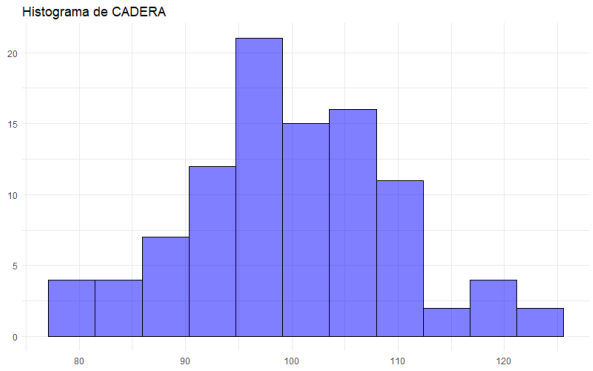
Tabla 7. Cintura promedio por área y sexo.

Área	Femenino	Masculino	Total
Ciencias de la Ingeniería	79,50	86,28	85,49
Ciencias de la Salud	81,72	77,05	80,28
Ciencias del Deporte	73,44	82,83	79,81
Ciencias Sociales	72,07	91,05	78,67
Total general	75,55	85,23	81,57

Nota: elaboración propia.

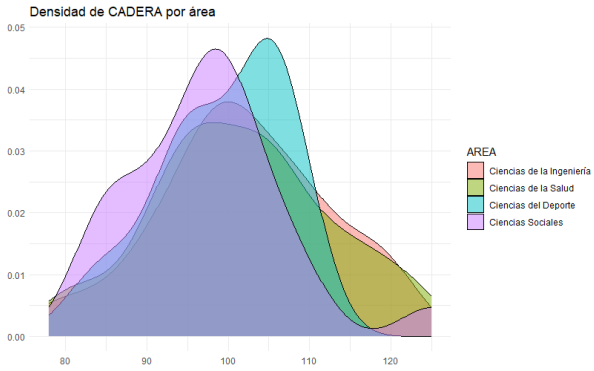
En las Figuras 20, 21 y 22, se observa la distribución de acuerdo a la medida de cintura de los sujetos de estudio. Se observa una distribución normal evidenciada a través del test de Shapiro-Wilk señalado en la Tabla 2, donde no se señala evidencia suficiente para rechazar la normalidad. Por otra parte, se observan medidas de cadera considerablemente más elevadas en carreras de ciencias de la salud y ciencias de la ingeniería, además de señalar leves tendencias hacia medidas de cadera más elevadas en el sexo masculino, hallazgo interesante considerando que en el fenotipo usual, las distribuciones en las medidas de cadera suelen ser mayores en mujeres. Estas cifras se ven respaldadas en las diferencias de medidas de cadera promedio señalados en la Tabla 9.

Figura 20. Histograma de distribución de la variable cadera.



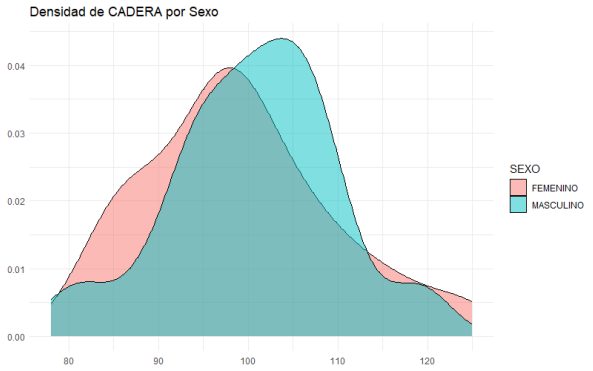
Fuente: elaboración propia.

Figura 21. Densidad de cadera por área de estudios.



Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Densidad de cadera por sexo.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Cadera promedio por área y sexo.

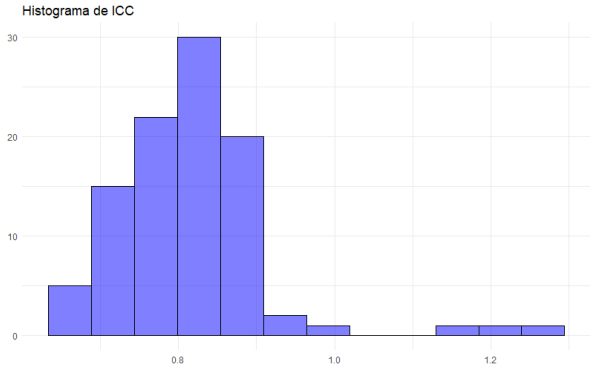
Área	Femenino	Masculino	Total
Ciencias de la Ingeniería	100,75	102,00	101,85
Ciencias de la Salud	103,61	97,25	101,65
Ciencias del Deporte	96,89	100,45	99,30
Ciencias Sociales	97,23	97,58	97,35
Total general	99,08	100,62	100,04

Nota: elaboración propia.

En las Figuras 23, 24 y 25, se observa la distribución de acuerdo a la medida de cintura de los sujetos de estudio, señalando tramos claros de mayor volumen de datos en la distribución entre los valores 0,75 y

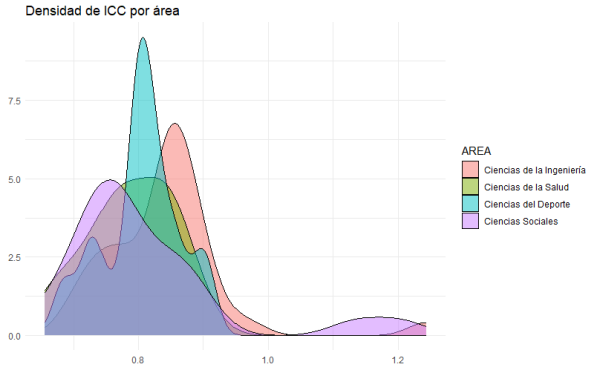
0,9, aproximadamente. Además, se evidencian distribuciones bastante dispersas por área, pero con ligeras tendencias a mayores ICC entre los estudiantes de carreras de áreas de ciencias de la ingeniería y ciencias sociales, estos últimos visualizando valores extremos en la variable analizada, lo que sugiere cierto volumen de estudiantes con medidas elevadas en las variables de cintura y cadera, predominando en la primera de estas, señalando tendencias evidentes hacia clasificación de físicos *androides*, con mayor acumulación de grasa hacia las partes superiores del cuerpo. Estas cifras se ven respaldadas en las diferencias de medidas de ICC promedio señalados en la Tabla 10.

Figura 23. Histograma de distribución de la variable ICC.



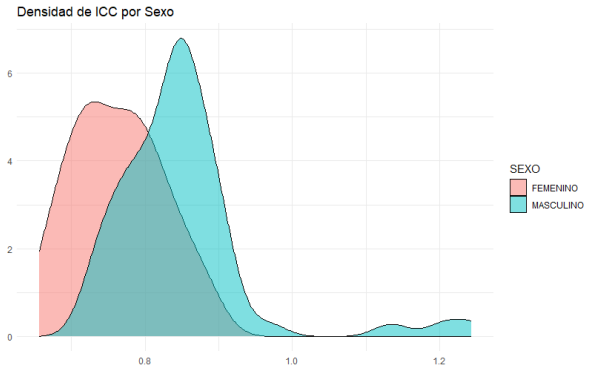
Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Densidad de ICC por área de estudios.



Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Densidad de ICC por sexo.



Fuente: elaboración propia.

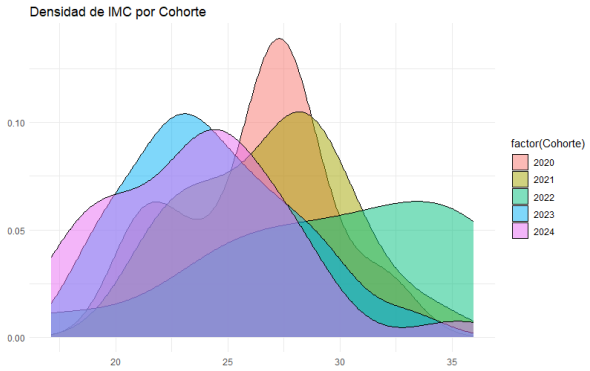
Tabla 9. ICC promedio por área y sexo.

Área	Femenino	Masculino	Total
Ciencias de la Ingeniería	0,79	0,85	0,84
Ciencias de la Salud	0,79	0,79	0,79
Ciencias del Deporte	0,76	0,82	0,80
Ciencias Sociales	0,74	0,94	0,81
Total general	0,76	0,85	0,82

Nota: elaboración propia.

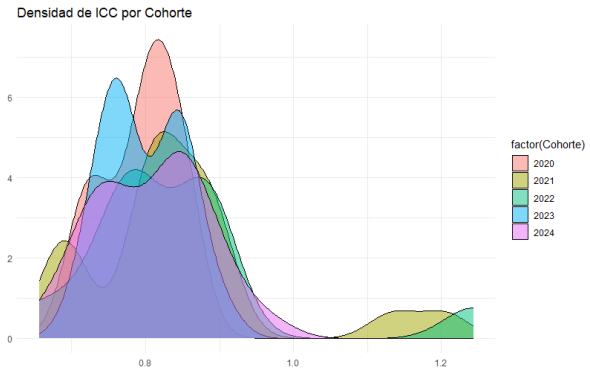
En las Figuras 26 y 27, se observa la distribución de IMC e ICC desagregadas por cohortes de ingreso de los estudiantes, verificando índices de masa corporal evidentemente más elevados en la cohorte de ingreso 2022, lo cual podría evidencias vestigios de los estudiantes con ingreso post pandemia, bajo situaciones de extremo sedentarismo y estrés antes de ingreso a la educación superior. Además, es importante señalar que se visualizan claras tendencias, con excepción de la cohorte 2022, hacia índices de masa corporal más elevado a medida que la cohorte es más antigua, sugiriendo efectos de la rutina universitaria y los malos o deficientes hábitos alimenticios que suelen presentar los estudiantes al verse enfrentados al avance de su trayectoria académica.

Figura 26. Distribución de IMC por cohortes.



Fuente: elaboración propia.

Figura 27. Distribución de ICC por cohortes.



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, dentro de la distribución de índices cintura-cadera, no se observan grandes diferencias en las distribuciones, con excepción de estudiantes de las cohortes 2021 y 2022 que presentan algunos valores sobre el extremo superior de la distribución (Tabla 10).

Tabla 10. IMC e ICC promedios por cohorte.

Cohorte	IMC	ICC
2016	26,36	0,82
2020	26,25	0,79
2021	26,88	0,85
2022	29,71	0,84
2023	24,34	0,80

2024	23,69	0,81
Total general	25,64	0,82

Nota: elaboración propia.

En la Tabla 11, se observan las diferencias significativas, por variable, de acuerdo a las comparaciones de medias por área de las carreras de los estudiantes analizados. Se destacan las diferencias significativas de ICC entre las carreras de ciencias de la Salud y ciencias de la ingeniería. Así también, se identifican diferencias significativas de las variables de aprobación entre las carreras de ciencias del Deporte y ciencias de la ingeniería, siendo mayores en el área de ciencias del deporte. Por otra parte existen diferencias significativas entre los promedios de la carrera y de primer año entre los estudiantes de ciencias sociales versus ciencias de la ingeniería y, ciencias del deporte versus ciencias de la ingeniería, en desmedro de los promedios de ciencias de la ingeniería, como se evidencia en la Tabla 12.

Tabla 11. Diferencia de medias a través del test t por área de la carrera de estudios

Variable	Comparison			P_Value
Edad	Ciencias Sociales	vs	Ciencias del Deporte	0,02332
Edad	Ciencias del Deporte	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,03688
Peso	Ciencias Sociales	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,04260
Altura	Ciencias Sociales	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,00103
Altura	Ciencias del Deporte	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,02992
Altura	Ciencias de la Salud	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,03794
Cintura	Ciencias Sociales	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,04114
Cintura	Ciencias del Deporte	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,02463
ICC	Ciencias de la Salud	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,03684
Aprobacion_histórica	Ciencias del Deporte	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,03036
Aprobacion_primer_año	Ciencias del Deporte	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,04856
Promedio	Ciencias Sociales	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,01012
Promedio	Ciencias del Deporte	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,01539
Promedio_primer_año	Ciencias Sociales	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,01158
Promedio_primer_año	Ciencias del Deporte	vs	Ciencias de la Ingeniería	0,04478

Nota: elaboración propia.

Tabla 12. Aprobación por área.

Área	Aprobación histórica	Aprobación primer año	Promedio	Promedio primer año
Ciencias de la Ingeniería	93,29%	93,79%	5,51	5,55
Ciencias de la Salud	96,90%	97,63%	5,62	5,69
Ciencias del Deporte	97,62%	97,85%	5,83	5,83
Ciencias Sociales	97,53%	97,71%	5,94	5,97
Total general	96,00%	96,38%	5,72	5,75

Nota: elaboración propia.

En la Tabla 13, se observa el test de diferencia de medias por sexo de los estudiantes analizados, señalando que en las medias de las variables de Peso, Altura, Cintura, ICC y Promedio al primer año existen diferencias significativas entre los sexos, considerando un 95% de confianza. Al relajar esta medida a un 90%, se podrían considerar también la variable de Promedio de la carrera, no evidenciando significancia en las diferencias de medias por sexo en el índice de masa corporal. Lo anterior señala que los estudiantes de sexo femenino, de acuerdo a las medias señaladas en la Tabla 9, tienen ICC significativamente menores que los estudiantes de sexo masculino con 95% de confianza.

Tabla 13. Diferencia ANOVA por sexo.

Variable	P_Value
Edad	0,3623
Peso	0,0000
Altura	0,0000
IMC	0,1310
Cintura	0,0000
Cadera	0,4492
ICC	0,0000
Aprobación histórica	0,3679
Aprobación primer año	0,4386
Promedio	0,0713
Promedio primer año	0,0274

Nota: elaboración propia.

En la Tabla 14, se observa el test de diferencia de medias por cohorte de ingreso de los estudiantes analizados, señalando que en las medias de las variables de Edad, IMC, Cintura, Cadera, Aprobación histórica, Aprobación en primer año, Promedio de la carrera, Promedio al primer año existen diferencias significativas entre las cohortes de análisis, considerando un 95% de confianza. Al relajar esta medida a un 90%, se podrían considerar también la variable de Peso, no evidenciando significancia en las diferencias de medias por cohorte en el índice cintura-cadera.

Lo anterior, de acuerdo a lo también señalado en la Tabla 10 evidencia índices de masa corporal significativamente más elevados en los estudiantes que llevan más tiempo estudiando en la educación superior, con un 95% de confianza, señalando resultados robustos para una de las hipótesis de este estudio.

Por otra, la mayor cantidad de diferencia significativas por cohorte se presentan en las variables académicas, IMC y Cintura, como se observa en la Tabla 15 donde se omitió la significancia de la variable Edad ya que las diferencias significativas al desagregar por cohortes son evidentes.

Tabla 14. Diferencia de medias a través del test t por cohorte de ingreso.

Variable	Comparison			Value
Peso	2023	vs	2021	0,03148
Peso	2023	vs	2022	0,02594
Altura	2023	vs	2024	0,02681
IMC	2023	vs	2021	0,02507
IMC	2023	vs	2022	0,00661
IMC	2021	vs	2024	0,00494
IMC	2024	vs	2022	0,00285
Cintura	2023	vs	2021	0,04716
Cintura	2023	vs	2016	0,04497
Cintura	2023	vs	2022	0,00610
Cintura	2024	vs	2022	0,02315
Cadera	2023	vs	2020	0,01307
Cadera	2023	vs	2022	0,03270
Aprobacion_historica	2023	vs	2016	0,02968
Aprobacion_historica	2021	vs	2020	0,04747
Aprobacion_historica	2021	vs	2024	0,00557
Aprobacion_historica	2021	vs	2016	0,03296
Aprobacion_historica	2020	vs	2016	0,03346
Aprobacion_historica	2024	vs	2016	0,04016
Aprobacion_historica	2016	vs	2022	0,03366
Aprobacion_primer_ano	2023	vs	2020	0,04671
Aprobacion_primer_ano	2021	vs	2024	0,01579
Aprobacion_primer_ano	2020	vs	2024	0,00331
Aprobacion_primer_ano	2024	vs	2022	0,04354
Promedio	2023	vs	2021	0,04830
Promedio	2023	vs	2016	0,00001
Promedio	2021	vs	2024	0,00060
Promedio	2021	vs	2016	0,00027
Promedio	2021	vs	2022	0,04440
Promedio	2020	vs	2016	0,00005
Promedio	2024	vs	2016	0,00015
Promedio	2016	vs	2022	0,00003
Promedio_primer_año	2023	vs	2021	0,01546
Promedio_primer_año	2023	vs	2020	0,03097
Promedio_primer_año	2023	vs	2016	0,02440
Promedio_primer_año	2021	vs	2024	0,00012
Promedio_primer_año	2021	vs	2016	0,02112
Promedio_primer_año	2021	vs	2022	0,00177
Promedio_primer_año	2020	vs	2024	0,00049
Promedio_primer_año	2020	vs	2016	0,01543
Promedio_primer_año	2020	vs	2022	0,00496
Promedio_primer_año	2024	vs	2016	0,04877
Promedio_primer_año	2016	vs	2022	0,03469

Nota: elaboración propia.

Tabla 15. Test anova de diferencias por cohorte.

Variable	P_Value
Edad	0,0000
Peso	0,0849
Altura	0,1952
IMC	0,0004
Cintura	0,0392
Cadera	0,0497
ICC	0,4624

Aprobación histórica	0,0009
Aprobación primer año	0,0048
Promedio	0,0007
Promedio primer año	0,0000

Nota: elaboración propia.

Es importante señalar que en cuanto el IMC, tiene diferencias significativas por cohorte, que todas las variables académicas también presentan. En contraparte, cuando el IMC no presentó diferencias significativas al desagregar por área de la carrera de estudios y sexo, las variables académicas tampoco lo hicieron en su totalidad, lo que sugeriría que el estudio podría ampliarse a una muestra más robusta con mayor cantidad de estudiantes que permitiera, en lo posible bajo supuestos de normalidad, establecer relaciones significativas entre los índices de masa corporal y el rendimiento académico de los sujetos de análisis (Tabla 16).

A modo de aclaración, se encontraron correlaciones fuertes entre medidas físicas como peso, IMC, cintura y cadera, lo que es esperado dada la interdependencia de estas medidas en la evaluación del estado de salud. Asimismo, las correlaciones inversas moderadas entre IMC y la cohorte sugieren que a medida que los estudiantes progresan en su trayectoria educativa, su IMC tiende a aumentar, posiblemente debido a un estilo de vida más sedentario y a hábitos alimenticios deficientes asociados al avance en los estudios universitarios.

No se encontraron correlaciones significativas fuertes entre los índices de masa corporal (IMC) y los resultados académicos (promedios de notas y porcentajes de aprobación), lo cual indica que el estado físico, medido por IMC y ICC, puede no ser un determinante principal del rendimiento académico en esta muestra específica.

La falta de correlación significativa entre las medidas de salud física y el rendimiento académico sugiere que otros factores pueden desempeñar un papel más importante en el éxito académico. Sin embargo, las correlaciones observadas con variables como el ICC y la aprobación histórica implican que puede haber subgrupos específicos (por ejemplo, estudiantes con perfiles de salud particulares) donde la salud física sí afecta su desempeño académico.

Los hallazgos de este estudio exploran la interacción entre las características físicas, como el Índice de Masa Corporal (IMC) y la relación cintura-cadera (ICC), con el rendimiento académico en un entorno universitario. Los resultados demuestran que hay una asociación clara entre estas medidas físicas y los logros académicos, lo que resuena con las conclusiones de varios estudios previos, aunque también presenta algunas discrepancias que merecen un análisis detallado.

La ausencia de correlaciones estadísticamente significativas entre los indicadores antropométricos (IMC e ICC) y las variables académicas (como promedio general o aprobación) en la muestra general no debe interpretarse como una falta total de relación entre estas dimensiones. Más bien, puede deberse a limitaciones en el tamaño muestral o a la heterogeneidad de los perfiles estudiantiles incluidos. Este hallazgo resulta relevante, ya que sugiere que el rendimiento académico universitario podría estar más influenciado por factores psicosociales, motivacionales o contextuales que por la condición física per se. No obstante, las leves correlaciones inversas observadas entre el ICC y las variables de rendimiento académico permiten plantear hipótesis sobre posibles efectos diferenciados en subgrupos específicos, por ejemplo, estudiantes con distribución androide de grasa, que podrían estar más expuestos a factores metabólicos que impactan el rendimiento cognitivo. Estos resultados no significativos invitan a la cautela en la interpretación, pero también destacan la necesidad de ampliar futuros estudios con muestras más grandes, segmentaciones por carrera o género, y modelos estadísticos que incluyan variables mediadoras o moderadoras.

Discusión

Los resultados de este estudio confirman que ciertas características físicas, particularmente la distribución de grasa corporal medida a través del índice cintura-cadera (ICC), podrían estar relacionadas con el rendimiento académico de estudiantes universitarios. Si bien no se observaron correlaciones estadísticamente significativas en todas las variables, sí emergen patrones que permiten formular hipótesis

relevantes para futuras investigaciones. La asociación entre un perfil de distribución androide y menores tasas de aprobación, aunque débil, coincide con hallazgos previos que vinculan la adiposidad central con alteraciones en funciones cognitivas (Chen et al., 2024; Kouvari et al., 2023).

Sin embargo, estos resultados deben interpretarse con cautela. La ausencia de correlaciones fuertes entre el IMC y el rendimiento académico puede deberse a la influencia de múltiples factores contextuales no considerados en el presente análisis, como el nivel socioeconómico, el estrés, la calidad del sueño o la motivación académica. Asimismo, el hecho de que los promedios académicos no difieran significativamente por sexo ni por área académica sugiere que el rendimiento académico es un fenómeno multidimensional que no puede explicarse únicamente desde las condiciones físicas.

Una contribución importante de este estudio es el análisis por cohortes, donde se observó un aumento progresivo del IMC en estudiantes con más años de permanencia en la universidad. Este hallazgo permite postular que los hábitos sedentarios asociados al avance curricular podrían estar contribuyendo al deterioro del estado físico, lo cual refuerza la necesidad de intervenciones institucionales focalizadas.

En términos metodológicos, una limitación relevante es el tamaño muestral (n=98), que puede restringir la generalización de los resultados y afectar la potencia estadística del análisis. Además, aunque se logró una muestra diversa en áreas académicas y género, el diseño transversal impide establecer relaciones causales entre las variables. No se incorporaron variables psicológicas o socioemocionales que podrían tener un peso importante en el rendimiento académico. Finalmente, no se exploraron diferencias por nivel de actividad física o calidad de vida, elementos que podrían haber enriquecido la interpretación.

Pese a estas limitaciones, este estudio aporta evidencia relevante para comprender la posible influencia de la salud física en el rendimiento académico y abre una línea de investigación para estudios longitudinales, multivariados y con mayor amplitud de variables.

Conclusiones

Este estudio sugiere que las características físicas, especialmente la distribución de grasa corporal evaluada mediante el ICC, podrían tener un efecto en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. Aunque no se hallaron correlaciones estadísticamente significativas en todos los casos, sí se observaron tendencias que justifican nuevas investigaciones con muestras más amplias y diseños longitudinales.

El hallazgo de un aumento del IMC en cohortes más antiguas refuerza la hipótesis de que el avance en la trayectoria universitaria podría ir acompañado de hábitos menos saludables. Este resultado invita a las instituciones de educación superior a considerar políticas integradas de bienestar físico y académico, especialmente en cursos superiores.

Se concluye que, aunque el estado físico no determina por sí solo el rendimiento académico, su interacción con otros factores puede influir en los resultados educativos. Futuras investigaciones deberían explorar estas interacciones de forma más compleja, incorporando variables psicológicas, conductuales y contextuales.

El análisis refuerza la necesidad de un enfoque holístico en la educación que considera tanto la salud física como el rendimiento académico como componentes esenciales del éxito estudiantil. Implementar estrategias de bienestar efectivas puede mejorar significativamente tanto la salud física como los resultados académicos, contribuyendo a la formación de futuros profesionales más saludables y exitosos.

Agradecimientos

Agradecemos a la Escuela de Educación Física de la Universidad Bernardo O'Higgins por permitirnos realizar esta investigación. Asimismo, agradecemos por el apoyo al Centro de Análisis Institucional de la Universidad Bernardo O´Higgins, Chile.

Financiación

Esta investigación fue realizada gracias al apoyo financiero de la Universidad Bernardo O'Higgins, Chile.

Referencias

Bowers, A. W., & Jensen, K. (2018). Obesity and academic achievement: A meta-analysis. Obesity Reviews, 19(12), 1422-1437. https://doi.org/10.1111/obr.12703

Ceron Bedoya, J. D., Gonzalez Marmolejo, W., Mora Rojas, D. L., & Fernandez Barona, E. J. (2023). Relación entre el nivel de actividad física y el rendimiento académico en estudiantes de una institución universitaria. Estudio multicéntrico. (Relationship between the level of physical activity and the academic performance in students at a univer-sity institution. Multicentric Study). *Retos*, *47*, 775–782. https://doi.org/10.47197/retos.v47.94795

Chen, T., Liu, Y. L., Li, F., Qiu, H. N., Haghbin, N., Li, Y. S., ... & Lin, J. N. (2024). Association of waist-to-hip ratio adjusted for body mass index with cognitive impairment in middle-aged and elderly patients with type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. BMC Public Health, 24(1), 2424.

Després, J.-P., Lemieux, I., & Bergeron, J. (2001). Abdominal obesity and metabolic syndrome. Nature, 409(6818), 763-770. https://doi.org/10.1038/35055575

Fan, M., Jin, Y., & Zhang, M. (2023). Genetic risk, childhood obesity, and educational achievements. Economics of Education Review, 94, 102408.

García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., Lubans, D. R., & Izquierdo, M. (2021). Effects of physical education interventions on cognition and academic performance outcomes in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. British journal of sports medicine, 55(21), 1224-1232.

Jensen, D. E., Ebmeier, K. P., Akbaraly, T., Jansen, M. G., Singh-Manoux, A., Kivimäki, M., ... & Suri, S. (2025). Association of diet and waist-to-hip ratio with brain connectivity and memory in aging. JAMA Network Open, 8(3), e250171-e250171.

Johnson, S. B., Cohen, P., Kasen, S., & & Brook, J. S. (2014). The role of nutrition in academic performance and cognitive function: A review. Journal of School Health, 84(1), 40-48.

Kotecha, M. M., Ghosh, S., & & Sinha, S. (2016). The influence of physical health on academic performance in higher education. Journal of Higher Education Research, 24(2), 113-125.

Kouvari, M., M. D'Cunha, N., Tsiampalis, T., Zec, M., Sergi, D., Travica, N., ... & Naumovski, N. (2023). Metabolically healthy overweight and obesity, transition to metabolically unhealthy status and cognitive function: results from the framingham offspring study. Nutrients, 15(5), 1289.

Krotkiewski, M., Bjorntorp, P., & & Sjöström, L. (1983). Impact of obesity and its distribution on the prevalence of diabetes mellitus. The New England Journal of Medicine, 308(10), 639-643.

Männistö, S. e. (2010). Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular disease mortality: A review. American Journal of Epidemiology, 171(3), 278-292.

Must, A., Spadano, J., Coakley, E. H., Field, A. E., Colditz, G., & Dietz, W. H. (2012). The disease burden associated with overweight and obesity. JAMA, 282(16), 1523-1529. https://doi.org/10.1001/jama.282.16.1523

Organization, W. H. (2000). Obesity: Preventing and managing the global epidemic.

Ramírez, M. M. O., León, J. J. M., & Acuña, E. P. M. (2020). Hábitos de vida saludables y rendimiento escolar en estudiantes universitarios. Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación, 2(15), 34-44.

Römhild, A., & Hollederer, A. (2024). Effects of disability-related services, accommodations, and integration on academic success of students with disabilities in higher education. A scoping review. European Journal of Special Needs Education, 39(1), 143-166.

Singh, A. S., Mulder, C., Twisk, J. W., van Mechelen, W., & & Chinapaw, M. J. (2010). Tracking of childhood overweight into adulthood: A systematic review of the literature. Obesity Reviews, 11(5), 275-284. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000200962

Whatnall, M., Ashton, L., Patterson, A., Smith, J., Duncan, M., Burrows, T., ... & Hutchesson, M. (2024). Are health behaviors associated with academic performance among tertiary education students? A systematic review of cohort studies. Journal of American College Health, 72(3), 957-969.

Wong, Z. Y., Liem, G. A. D., Chan, M., & Datu, J. A. D. (2024). Student engagement and its association with academic achievement and subjective well-being: A systematic review and meta-analysis. Journal of Educational Psychology, 116(1), 48.

Curo Yllaconza, J. E., Curo Valle, D. L., Valle Elescano, R. A., Vílchez Cueva, T. L., Romero Giron, H. ., Borja Inga, J. F., Huaraca García, A. M., Caro Baldeon, C. C., Soriano Quispe, Y., Romero Nuñez, L. I. ., & Dávila-Morán, R. C. (2024). Asociación entre el nivel de actividad física y el rendimiento académico en estudiantes de primer año de una universidad peruana (Association between the level of physical activity and academic performance in first-year students of a Peruvian university). *Retos*, *60*, 704–710. https://doi.org/10.47197/retos.v60.106394

Yoon, D. H., Jung, H. S., Lee, S., & Shin, C. (2021). Association between abdominal obesity and cognitive performance in Korean adults: A population-based study. Journal of Clinical Medicine, 10(4), 775. https://doi.org/10.3390/jcm10040775

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

Alexis Matheu Pérez	alexis.matheu@ubo.cl	Autor/a
Gabriel Rivera Cáceres	gabrielrivera@pregrado.ubo.cl	Autor/a
Martin Caro Rubio	martinc@pregrado.ubo.cl	Autor/a
Eduardo Ramírez Yañez	ramirezeduardo@pregrado.ubo.cl	Autor/a
Alejandro Osorio Vivallo	alesosorio@pregrado.ubo.cl	Autor/a
Diego Valdivia Llanos	diegovaldivia@pregrado.ubo.cl	Autor/a
Dany Cáceres Díaz	danyc@pregrado.ubo.cl	Autor/a
Marcelo Muñoz Lara	mmunoz@ubo.cl	Autor/a
Bastián Gutiérrez	bastian.gutierrez@ubo.cl	Autor/a
Macarena Dehnhardt	macarena.dehnhardt@gmail.com	Traductor/a