

## Formato de presentación de proyectos

### Título

Composición corporal, fuerza prensil y  $VO_{2máx}$  en estudiantes del grado once de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare.

**Arnaldo Ortega García, estudiante de posgrado**  
**Viviana Esperanza Acero Guaje, estudiante de posgrado**  
**Universidad Santo Tomás de Aquino Tunja**

**Tutor Julián Mauricio Soto Morcote**

### Tipo de proyecto Artículo de posgrado

### Resumen

Este trabajo de investigación presenta una comparación de la composición corporal (% de grasa), fuerza prensil y  $VO_{2máx}$  en estudiantes del grado once de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare, haciendo uso de la antropometría y de la bioimpedancia. El objetivo fue evaluar el % de grasa, fuerza prensil y  $Vo_{2máx}$  en los estudiantes de la zona rural de Samacá y Trinidad. El enfoque aplicado fue estudio descriptivo ecológico, la población identificada fue de 173 estudiantes del grado once en los dos municipios para el 2025, la muestra analizada fue de 90 estudiantes en Samacá y 41 estudiantes en Trinidad. Se aplicó una prueba piloto con un grupo menor de estudiantes para eliminar errores de toma de medidas y calibración de los instrumentos (báscula, tallímetro y dinamómetro). La recolección de la información se



realizó con la muestra real donde los datos se diligenciaron en una base de datos en Excel en un formato que recopiló información de; nombre, sexo, edad, talla, peso, % de grasa, dinamometría manual y periodos realizados (test de Leger) por cada estudiante. Mediante análisis estadístico descriptivo a nivel agregado no individual se comparó las variables del estudio entre grupos del mismo sexo, encontrándose una correlación inversa; menor % de grasa, mayor fuerza prensil en ambas manos y mejor condición aeróbica, mayor % de grasa, menor fuerza prensil y peor capacidad aeróbica en la muestra de ambas poblaciones de la zona rural analizada.

### **Palabras clave**

Zona rural, salud, composición corporal, capacidad aeróbica, fuerza prensil, adolescente.

### **Introducción**

En particular, la composición corporal, la fuerza prensil y el consumo máximo de oxígeno ( $VO_2\text{máx}$ ) son indicadores importantes de la condición física y la salud de los adolescentes (Domínguez et al, 2021). La composición corporal se refiere a la proporción de grasa corporal y masa muscular, mientras que la fuerza prensil es un indicador de la fuerza muscular (American College of Sports Medicine, 2018). Por otro lado, el  $VO_2\text{máx}$  es un indicador de la capacidad aeróbica máxima y se relaciona con la salud cardiovascular y la capacidad para realizar actividades físicas (Ruiz et al., 2019)).

El contexto rural presenta desafíos únicos que pueden influir en estos indicadores, factores como el acceso a una alimentación adecuada, las oportunidades para espacios de ejercicio, deporte y recreación dirigida, como también las condiciones socioeconómicas pueden afectar el desarrollo físico de los estudiantes en estas áreas (González et al., 2021).



A nivel internacional existen estudios que, aunque no se centran en zonas rurales incluyen población adolescente estudiantil que refuerzan correlaciones inversas entre las variables de % de grasa, fuerza prensil o Vo2Max, autores no especificados (2022) afirman que adolescentes de Brasil entre los 13 y 14 años de edad, a medida que aumenta el porcentaje de grasa el Vo2Max o capacidad aeróbica disminuye. En Chile Gómez et, al (2020) en su trabajo investigativo cuyo objetivo fue analizar la asociación entre la fuerza de presión manual relativa (FPMR) y la masa grasa (MG), demuestran que escolares entre los 7 y 16 años de edad presentan una asociación negativa entre fuerza prensil relativa y % grasa; a mayor % de grasa menor fuerza prensil relativa.

En Colombia, existen pocos estudios que hayan evaluado la condición física y la salud de los adolescentes en zonas rurales (Gómez et al., 2019), en la actualidad existe evidencia publicada sobre una investigación, Báez (2022) el cual desarrolló un estudio que incluyó personas de la zona rural (50%) no adolescentes, expone algunas asociaciones de la fuerza prensil con indicadores cardiometabólicos y de manera muy superficial describe correlaciones de la fuerza prensil, pero ninguna entre % de grasa, fuerza prensil y Vo2Max en la población rural incluida. No existen estudios a nivel nacional publicados entre 2020-2025 con adolescentes de las zonas rurales que evalúen, comparen y correlacionen % de grasa, fuerza prensil y Vo2Max al mismo tiempo. Esta evidencia de vacío investigativo de estos indicadores se presenta actualmente en población de la zona rural colombiana de los municipios de Trinidad Casanare y Samacá Boyacá, lo que ocasiona la carencia y desarrollo de estrategias educativas y de salud sustentadas para mejorar la condición física de estos estudiantes.

Desde esta perspectiva se presenta el desarrollo de este trabajo investigativo cuyo objetivo es evaluar la composición corporal (% de grasa), la fuerza prensil y el VO<sub>2</sub>máx en estudiantes del grado once de los colegios en zonas rurales de Trinidad y Samacá, para realizar



comparaciones de estos indicadores entre géneros iguales, establecer correlaciones de los indicadores de manera simultánea e identificar recomendaciones para mejorar su condición física y bienestar integral.

A continuación, se presenta el desarrollo y resultados de esta investigación.



## Problema

### Planteamiento del problema

La OMS (2024), define la adolescencia como la fase de la vida que va de la niñez a la edad adulta, es decir de los diez (10) hasta los diecinueve (19) años, en donde los adolescentes presentan un rápido crecimiento físico, cognoscitivo y psicosocial, está considerada como una etapa saludable de la vida, pero en su transcurso pueden presentarse muertes, enfermedades y traumatismos. Según el código de infancia y adolescencia de Colombia (2006), en el artículo 3, menciona que sin perjuicio de lo establecido el Código Civil, se define por adolescente a las personas entre 12 y 18 años de edad. Y en su artículo 27 refiere que todos los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a la salud integral, en la que la salud es un estado de bienestar físico, síquico y fisiológico y no solo la ausencia de enfermedad.

Existen estudios que relacionan el porcentaje de grasa, la fuerza prensil y la capacidad aeróbica (Vo2Max) como indicadores predictores relevantes de salud en los jóvenes escolares adolescentes, los cuales exponen que son predictores de la condición física y de salud en estos jóvenes adolescentes (15-19 años de edad).

Según Aguirre et, al (2022), la fuerza muscular o capacidad muscular (CM), es un indicador de la salud biológica de niños y adolescentes relacionado con la composición corporal de este grupo etario, en cuanto a la adiposidad en el musculo, el tejido graso y el esqueleto el cual contribuyen al daño muscular y problemas de salud metabólica.

Al respecto Contreras et, al (2019), menciona que la masa muscular de las personas más jóvenes (incluyendo adolescentes) corresponde al 40% del peso total y se considera el componente más relevante de la masa libre de grasa (MLG). A esto Vega (2021), destaca que los



adolescentes varones presentan una masa muscular con una media de 26 y 26,5 kg, las adolescentes generan una media de masa muscular de 21kg y 25 kg.

Montaña et, al (2020), especifican que cuanto mayor es el porcentaje de grasa corporal, la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular se presenta particularmente, por encima del 20 % de grasa corporal en el caso de los hombres y superior al 30 % de grasa corporal en el caso de las mujeres adolescentes.

Actualmente no existe estudio alguno publicado sobre la relación de estos indicadores en la población estudiantil de la zona rural de los municipios de Trinidad y Samacá, donde actualmente se observa bajo rendimiento físico al momento de realizar las actividades de velocidad y fuerza en las clases de educación física en los estudiantes del grado 11 de las escuelas rurales de estos dos municipios.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone realizar un estudio para evaluar la composición corporal (% de grasa), la fuerza prensil y el Vo2Max en estudiantes del grado once de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá y de los colegios de la zona rural de Trinidad Casanare, con el fin de presentar un análisis comparativo de diferencias entre estos indicadores y su relación, teniendo en cuenta la caracterización de las dos poblaciones de estudiantes y los estándares para estos indicadores (Anexo #1), los cuales aportaron información relevante sobre el desarrollo de la condición física en cuanto a fuerza, resistencia, VO<sub>2</sub>máx (capacidad aeróbica), etc. de los estudiantes de las instituciones educativas de Samacá y Trinidad relacionadas con este trabajo de investigación.

### **Pregunta de investigación**

¿Qué diferencias significativas existen en los indicadores de condición física (% de grasa, fuerza prensil y VO<sub>2</sub>máx) entre estudiantes adolescentes de la zona rural de Samacá - Boyacá y Trinidad- Casanare?



### Hipótesis 1

Si existen diferencias significativas en el porcentaje de grasa entonces se afecta la fuerza prensil y la condición aeróbica ( $VO_{2máx}$ ) entre estudiantes de colegios rurales de Samacá (Boyacá) y Trinidad (Casanare) al comparar grupos del mismo sexo.

### Hipótesis 2

Si no existen diferencias significativas en el porcentaje de grasa entonces no se afecta la fuerza prensil y la condición aeróbica ( $VO_{2máx}$ ) entre estudiantes de colegios rurales de Samacá (Boyacá) y Trinidad (Casanare) al comparar grupos del mismo sexo.

### Variables

#### Variable independiente

Ubicación geográfica: Samacá (Boyacá) vs. Trinidad (Casanare)

#### Variable dependiente

1. Composición corporal: Índice de masa corporal (IMC), % de grasa corporal, etc.
2. Fuerza prensil,  $VO_{2máx}$ .



## Justificación

La OMS (2024) expone que, en 2022, más de 390 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años tenían sobrepeso, de los cuales 160 millones eran obesos esto a nivel mundial, también aclara que esta obesidad trae consecuencias adversas en lo psicosocial, en la salud y en la economía; en lo psicosocial causa afectación en el rendimiento escolar, discriminación, intimidación, etc., lo que afecta la calidad de vida de los adolescentes, en la salud conlleva a la probabilidad de ser adultos obesos y el riesgo de sufrir enfermedades como diabetes, problemas de azúcar, tensión alta, etc., en lo económico si no se toman medidas al respecto, los costos a escala mundial del sobrepeso y la obesidad alcanzarán los tres (US\$ 3) billones de dólares anuales para 2030 y una cifra superior a los dieciocho (US\$ 18) billones de dólares para 2060.

Datos de la secretaría de salud de Bogotá (2023), menciona que siete (7) de cada 100 niños, niñas y adolescentes entre los 5 y 17 años tienen obesidad. En cuanto al departamento de Boyacá, el análisis de la secretaría de salud de Boyacá (2023), indica que la prevalencia de la obesidad en hombres de 18 a 64 años es del 18,1%, y del 19,2% en mujeres de 15 a 49 años, en donde se evidencia una afectación mayor en mujeres, asociando que la acumulación excesiva de grasa se relaciona con la ingesta de alimentos de alto contenido calórico y la poca o nula actividad física. Por su parte, la Secretaría de Salud de Casanare (2022), describen que en el departamento el grupo de edad los niños, jóvenes y adolescentes de 5 a 18 años, 8,1% están en sobre peso y que una forma simple de medir la obesidad es el índice de masa corporal (IMC). Sánchez et, al (2020), indican que el índice de Masa Corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal son dos indicadores de la composición corporal que son conocidos por tener relación con la salud. En cuanto al índice de masa corporal, Suárez y Sánchez (2018), mencionan que el IMC es la relación entre el peso en kilogramos y la talla en metros al cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), es el



indicador de peso más comúnmente usado, pero existe una inhabilidad de este índice para discriminar entre grasa corporal y masa magra, porque no distingue entre la masa libre de grasa, donde incluimos la masa muscular o el hueso, la masa grasa y tampoco la distribución de la misma, por lo anterior no es una medida confiable para el cálculo del porcentaje de grasa o de adiposidad, por esta razón no se tendrá en cuenta la variable peso sino la variable porcentaje de grasa como predictor de obesidad en los escolares adolescentes de este estudio.

Actualmente la fuerza prensil es un indicador importante de la función muscular y la capacidad para realizar actividades cotidianas, debido a que, según Mukund y Subramaniamen (2020), la evaluación y desarrollo de la fuerza ha tomado un rol clave en el comienzo del metabolismo muscular, el cual según Bruce et, al (2019), es la necesidad de producir energía para sostener las contracciones musculares por determinado tiempo cuando se hace un trabajo o movimientos. Amelia (2021), menciona que el músculo es un tejido dinámico implicado en el movimiento, la postura, la respiración, y en la termorregulación corporal se considera el órgano más abundante del cuerpo humano, ya que representa del 30 al 50% del peso corporal total. A esto Gamboa et, al (2023), menciona que la fuerza muscular puede verse afectada en presencia de la grasa corporal excesiva, ya que sujetos obesos o en sobre peso se caracterizan por generar mucha fuerza y fatigarse rápidamente, en comparación con las personas delgadas que se caracterizan por desarrollar poca fuerza, pero más resistencia a la fatiga muscular, es decir, a mayor grasa corporal (obeso), la persona presentará más cansancio muscular.

Martínez et, al (2022), agrega que para evaluar y analizar la capacidad muscular se utiliza el indicador de la fuerza prensil manual (FPM), debido a que es un predictor de la capacidad muscular total de niños y adolescente, es económica, se aplica de manera sencilla y tiene una fuerte correlación con la salud de la persona.



Niño et, al (2023), indican que un estudio realizado en Chile, con niños entre siete (7) y quince (15) años, comparó la asociación entre la fuerza de prensión y el porcentaje de masa grasa, los hallazgos establecieron que los participantes que no presentaban obesidad mostraron mayor fuerza de presión que sus pares obesos.

A nivel Colombia, Gamboa et, al (2023), en su estudio sobre la correlación entre la fuerza prensil y la composición corporal de escolares de Bucaramanga, definen como principales variables dependientes: masa músculo esquelético (kg), agua corporal total (kg), proteínas corporales (kg) y porcentaje de grasa corporal (%). La variable independiente correspondió a la fuerza prensil (Newton), también fueron analizadas las covariables de edad, sexo, grado de escolaridad, ingresos socioeconómicos y actividad física (cumplimiento de las recomendaciones), el principal resultado fue una posible relación de tipo lineal entre la fuerza prensil con mayor cantidad de masa músculo esquelética, agua corporal total y proteínas en los escolares. Sánchez et, al (2020), en su trabajo investigativo sobre actividad física, composición corporal y capacidad músculo-esquelética en adolescentes escolarizados de Floridablanca, Colombia, en sus resultados obtuvieron que la mayoría de la población de estudio eran físicamente inactivos, más de la cuarta parte y la mitad presenta un porcentaje de grasa y niveles de fuerza resistencia del tren superior poco saludables, también se estableció una correlación negativa inversa entre los niveles de fuerza y el porcentaje de grasa corporal; a mayor porcentaje de grasa menor fuerza prensil, con diferencias estadísticamente significativas entre el porcentaje de grasa y los niveles de fuerza explosiva del tren inferior ( $p = 0,0000$ ), y la fuerza resistencia del tren superior ( $p = 0,0000$ ) de los participantes.

A nivel Boyacá no se encuentra ninguna investigación sobre composición corporal y fuerza prensil en adolescentes, pero si existe evidencia de estudio realizado en la Universidad Santo Tomas seccional Tunja, en el cual Rodríguez, et, al (2020), determinaron el impacto de un



programa de entrenamiento sobre el perfil antropométrico y la fuerza muscular en un grupo de jóvenes (mayores de 17 años) los resultados mostraron un incremento importante de la fuerza muscular del miembro inferior y superior en los jóvenes con sobrepeso u obesidad, luego de haber participado en el programa de entrenamiento de diez (10) semanas, lo que permitió deducir que si los jóvenes no realizan actividad física recurrente podrían tener aumento del perfil lipídico, aumento significativo en la masa corporal, el IMC, la masa grasa, el porcentaje de grasa corporal, disminución de la función física, la fuerza muscular y el consumo máximo de oxígeno. En cuanto al departamento de Casanare no se encuentra evidencia de estudios relacionados con la composición corporal y la fuerza prensil.

Este proyecto de investigación se aplicó en zonas rurales del departamento de Boyacá y de Casanare, a esto existen investigaciones que afirman que las personas en zonas urbanas tienen más problemas de sobre peso que las personas que viven en zonas rurales, otras afirman lo contrario, entre estas investigaciones están: Arrilucea (2023), menciona que en la actualidad la mayoría de los países han aumentado el IMC promedio en los últimos treinta años. A excepción del África subsahariana y el sur de Asia, las ciudades han ido generando un desarrollo más rápido, sin embargo, la diferencia entre el espacio rural y el urbano es de apenas 1,1 kg/m<sup>2</sup> a escala mundial (menos de 2 kilos para un niño que mide 130 centímetros o menos de 3 para un adolescente que mide 160). Acevedo et, al (2020), en su estudio sobre percepción frente a la obesidad en padres y adolescentes pertenecientes a la ciudad de Armenia, Quindío, menciona que el exceso de peso en individuos es mayor en el área urbana que en la rural, siendo de 19,2% y 13,4%, respectivamente.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone la evaluación de la composición corporal (%de grasa), VO<sub>2</sub>máx y la fuerza prensil en estudiantes del grado once de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá y de los colegios de la zona rural de Trinidad Casanare, esto con el fin de





SANTOTOTUNJA.EDU.CO  
NIT. 860.012.357-6



identificar la relación de estos indicadores en estas poblaciones, para esto se presenta un análisis comparativo de las diferencias de estos indicadores, se interpretó y analizó el comportamiento de los indicadores comparando grupos del mismo sexo e identificando la correlación de los mismos en relación con la condición física de estas poblaciones de estudiantes objeto de estudio.



TUNJA - BOYACÁ · PBX: (608) 744 0404

Campus Centro Histórico: Cll. 19 N° 11 - 64 · Campus Avenida Universitaria:

Edificio Fray Giordano Bruno O.P.: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este.

Edificio Santo Domingo de Guzmán: Av. Universitaria No. 45 - 202

Santoto Services: Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106



## Objetivos

### Objetivo general

Evaluar la composición corporal (% de grasa), fuerza prensil y  $VO_2$ máx de los escolares del grado once de la zona rural de los municipios de Samacá de Boyacá y Trinidad Casanare.

### Objetivos específicos

1. Identificar las características de la composición corporal (% de grasa), fuerza prensil y  $VO_2$ máx de los escolares de la zona rural.
2. Comparar el porcentaje de grasa, fuerza prensil y  $VO_2$  Máx. entre grupos del mismo género de estudiantes de la zona rural de Samacá y Trinidad.
3. Establecer la correlación entre composición corporal (% de grasa), fuerza prensil y  $VO_2$ máx en los estudiantes del grado once de la zona rural de los dos municipios.



## Marco teórico

Para el desarrollo de este proyecto se contó con los siguientes soportes de literatura científica a nivel internacional y nacional:

### **Correlación entre las variables % de grasa, fuerza prensil y Vo2Max**

Según Tavares et al (2023) describen una correlación negativa entre el porcentaje de grasa y la fuerza prensil en ambas manos en jóvenes deportistas, donde se da la asociación que a mayor porcentaje de grasa menor fuerza de agarre en ambas manos y una correlación positiva donde a menor porcentaje de grasa mayor fuerza prensil en ambas manos (mano derecha y mano izquierda).

El Ghina et al (2025) definen una correlación negativa entre el porcentaje de grasa y la capacidad aeróbica (Vo2Max), entre adolescentes de edades de 15 a 18 años sin ningún entrenamiento físico, esta correlación establece que a mayor % de grasa menor capacidad aeróbica. Ahora también se encuentra una correlación entre Vo2Max y fuerza prensil; Dag y Figen (2021) determinan una correlación positiva, a mayor fuerza prensil mejor capacidad aeróbica (Vo2Max).

Ramírez et, al (2021) realizaron un estudio en zona urbana de Bogotá y Medellín, en el que participaron 1192 escolares con edades entre 9 y 17 años, se evaluaron los indicadores de fuerza prensil y % de grasa por pliegues cutáneos y capacidad aeróbica (Vo2Max) aplicando test de Léger, los resultados de este trabajo presentan un correlación inversa entre % de grasa y Vo2Max y entre fuerza prensil; porcentajes altos de grasa provocan menor fuerza prensil y baja capacidad aeróbica y viceversa; menores % de grasa, más fuerza prensil y mejor Vo2Max.



## **Estudios ecológicos**

Cataldo et, al (2019) afirma que los estudios ecológicos aplican la correlación ecológica donde los datos se analizan a nivel grupal no a nivel individual, para comparar poblaciones o comunidades buscando comprensión de tendencias geográficas o patrones de salud en una comunidad. Es decir, son estudios que comparan media aritmética, moda y mediana de variables o indicadores de salud entre instituciones como el caso de este proyecto de investigación que comparó indicadores de salud como % de grasa, fuerza prensil y Vo2Max entre dos regiones (zona rural de Samacá y Zona rural de Trinidad) para poder generar recomendaciones relacionadas con la salud física de la población estudiada.

Este tipo de estudio se tuvo en cuenta al momento de correlacionar los tres indicadores % de grasa, fuerza prensil y Vo2Max de este trabajo de investigación porque los datos se analizaron de manera agrupada (Excel) se buscó generar recomendaciones de salud física a nivel grupal para que puedan ser tenidas en cuenta en cada institución educativa de las zonas rurales de Trinidad y Samacá esto con el fin de optimizar la salud física del grupo de estudiantes adolescentes de ambas regiones, y este análisis es válido pues solo se tuvieron en cuenta los valores obtenidos de la media, mediana y moda grupales no individuales de los tres indicadores para poder comparar los grupos por género de los colegios de las dos poblaciones.

A continuación, se presentan algunos conceptos relacionados con el desarrollo de este proyecto de investigación:

### **Actividad física**

Según la Organización Mundial de la Salud (2020), la actividad física se define como cualquier movimiento y contracción del tejido muscular producido por el cuerpo, con el propósito de consumir de energía calórica, esto comprende las actividades realizadas de trabajar, jugar y



viajar, las tareas domésticas y las actividades recreativa en donde el gasto energético aumenta por encima de los niveles de reposo.

### **Condición física**

Según Guerrero y Guzmán (2023), es el conjunto de cualidades físicas y capacidades motrices que le permite a las personas tener un buen rendimiento físico frente a las actividades que requieren de fuerza, resistencia, agilidad, etc. sin fatigarse, que en edades de la etapa adolescente debe fomentarse de manera progresiva estas capacidades relacionadas con la salud como la capacidad aeróbica, capacidad músculo-esquelética y composición corporal, con la intención de tener adultos saludables para la sociedad.

#### ***Cualidades físicas y de movilidad***

Duran et, al (2020), define que las cualidades físicas básicas de un ser humano son;

**La Resistencia.** La cual se refiere a la capacidad de los individuos de soportar un estímulo físico por el mayor tiempo posible.

**La fuerza.** Es la capacidad de soportar o mantener una resistencia con una contracción muscular.

**La velocidad.** Concierno a la capacidad que posee un individuo de desarrollar un estímulo en el menor tiempo posible. También es la capacidad de trasladarse de un punto a otro en el menor tiempo posible.

**La flexibilidad.** Es el grado de amplitud máxima de un movimiento en una articulación determinada.



## **Composición corporal**

Según Aristizabal et, al (2022), la composición corporal es la descripción de lo que está hecho el cuerpo; incluye grasa, proteínas, minerales y agua corporal, se tiene en cuenta el peso de forma más precisa. Padilla et, al (2019), refiere que la composición corporal de una persona está formada por agua el cual es el componente mayoritario pues representa entre el 50% al 65% del peso del cuerpo humano, el tejido magro o masa libre de grasa, la cual representa el 80% del peso corporal total, la masa muscular que representa el 40% del peso corporal total, siendo esta el componente más importante de la masa libre de grasa, la masa ósea constituye el 14% de la masa corporal total del cuerpo humano. Ahora la masa grasa compuesta por la grasa metabólicamente inactiva cuya función es ser la reserva energética del cuerpo, representa el 20% del peso corporal total. El tejido magro es más abundante en los varones y aumenta progresivamente que van creciendo hasta la edad de los veinte (20) años, disminuyendo en la adultez.

### ***Porcentaje de grasa***

Gómez et, al (2023), Es un elemento de la composición corporal, y cuantificarlo permite un abordaje preventivo de la obesidad producida por la acumulación de grasa corporal. Costa et, al (2023), expone que existen varios métodos para su evaluación, uno de ellos es la bioimpedancia eléctrica es una de las mejores, y tiene mayor precisión que la antropometría.

## **Fuerza prensil**

Según Bobos et al., (2020), La fuerza prensil, es un marcador simple que mide la capacidad muscular en las extremidades superiores, que toma fortaleza como test pronóstico de algunos desenlaces relacionados con el estado físico, estado de salud, musculatura, resistencia y destreza.



Según Bustos et al (2019), la fuerza de la mano medida por dinamometría manual puede estimar el desarrollo biológico de la persona y, en consecuencia, sirve como referencia para el seguimiento de procesos relacionados con rehabilitación.

### ***Estándar para la fuerza prensil en jóvenes de 9-17 años.***

Gordillo y Yopasa (2018), los niveles de fuerza prensil de deportistas en formación entre 9-17 años, de acuerdo con el aumento de edad, a partir de los 13 años se desarrolla progresivamente con un (pvalor 0,0171 para 13, pvalor 0,0002 para 14, pvalor 0,0013 para 15 años y pvalor <0,0001 para 16 años). Adicional a esto, se pudo inferir que antes de los 13 años, los dos sexos tienen el mismo nivel de presión manual con (pvalor >0,025, prueba de dos colas) y desde esta edad el incremento de fuerza en el género masculino es más elevado en comparación al género femenino. Al evaluarse las dos manos, la mano derecha es más fuerte que la izquierda (p valor 0,0090) tanto en sexo masculino y femenino, pero fue aumentando progresiva y significativamente con la edad.

### **Test de Leger**

Según Rubio (2022), este test conocido como test de Course Navette, es una prueba de resistencia física que mide la capacidad aeróbica y la resistencia cardiorrespiratoria de una persona: su objetivo es determinar la potencia aeróbica máxima y el Vo2 máximo.



## Metodología

### Enfoque y tipo de investigación

La metodología utilizada en el proyecto de investigación, se basó en el enfoque cuantitativo, según Guevara et, al (2020), este enfoque, se basa en la observación donde el investigador se centra en la recopilación objetiva de datos involucrando principalmente valores numéricos, los resultados se generan mediante análisis estadísticos y numéricos, como la edad, estatura, peso, porcentaje de grasa, fuerza prensil, etc., entre otros. Este enfoque permitió obtener datos precisos y medibles. Según el propósito de este trabajo, que es comparar la composición corporal (% de grasa), fuerza prensil y  $VO_{2máx}$  de los escolares del grado once de la zona rural de los municipios de Samacá de Boyacá y Trinidad Casanare, el tipo de investigación utilizado fue el estudio descriptivo el cual según Stewart (2023), es un tipo de diseño de investigación observacional que analiza los datos de una población, o de un subconjunto representativo, en un momento determinado.

Los datos relevantes se tomaron de manera desagregada es decir a manera individual, a cada estudiante de las dos muestras, se identificó el porcentaje de grasa, el peso, edad, talla, se calculó la fuerza prensil y el  $Vo_{2Max}$ . Mediante el análisis estadístico descriptivo se determinaron medidas de tendencia central como la media, moda, mediana, de las variables peso, edad, % de grasa, fuerza prensil y  $Vo_{2Max}$ , también se hallaron medidas de tendencia no central (cuartiles, deciles y rango intercuartílico), medidas de dispersión para la identificación de la homogeneidad de los datos, medidas de forma para identificar la asimetría de los datos y medidas de apuntamiento para identificar la normalidad de los datos. Para comparar y correlacionar los tres indicadores los datos recolectados se analizaron de manera agregada (datos no agrupados) identificándose los valores de la media aritmética del % de grasa, fuerza prensil y  $Vo_{2Max}$  mediante correlación de



Pearson en nivel agregado (nivel grupal no individual), proceso conocido como correlación ecológica, esto permitió comparar y establecer correlaciones entre grupos del mismo género (Estudiantes del grado 11 de género femenino de Trinidad y Samacá) y (estudiantes del grado 11 de género masculino de Trinidad y Samacá) lo que permitió generar recomendaciones de programas relacionados con la práctica deportiva y salud en adolescentes a la población objeto de estudio a nivel institucional como lo son los colegios de las zonas rurales de Samacá y Trinidad.

### **Línea de investigación y eje temático.**

Este trabajo investigativo se desarrolló bajo la línea de investigación actividad física y salud de la facultad de cultura física de la Universidad Santo Tomás; cuyo tema es la condición y la salud en los estudiantes de la zona rural de los municipios de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare.

### **Población y muestra**

**Población.** A partir de un proceso de recolección de información directa, llevado a cabo mediante consulta con los directivos de las instituciones educativas (Anexo #11) de la zona rural de los municipios de Samacá (Boyacá) y Trinidad (Casanare), se confirmó que para el año 2025 un total de ciento setenta y tres (173) estudiantes se encontraban matriculados en las cuatro instituciones educativas rurales de dichas localidades. Esta información constituyó la base para la determinación de la muestra del estudio, asegurando representatividad en la evaluación de las variables de composición corporal, fuerza prensil y VO<sub>2</sub>máx en la población escolar objeto de investigación. Estas escuelas son las siguientes:



**Tabla 1**

*Población rural universo de Samacá Boyacá*

<b>Colegio</b>	<b>Total, estudiantes grado once 2025 zona rural</b>
La Libertad Samacá	76
Salamanca Samacá	56
Total población	132

*Nota.* La tabla presenta los diferentes colegios de la zona rural de Samacá Boyacá con su población de estudiantes del grado 11 matriculados en el 2025.

**Tabla 2**

*Población rural universo de Trinidad Casanare*

<b>Colegio</b>	<b>Total, Estudiantes 11 2025 zona rural</b>
Instituto educativo el pozo petrolero	25
Instituto educativa brisas del Pauto	16
Total población	41

*Nota.* La tabla presenta los diferentes colegios de la zona rural de Samacá Boyacá con su población de estudiantes del grado 11 matriculados en el 2025.

Teniendo en cuenta la información de la tabla 1 y la tabla 2, se identifica la población universo en Samacá de ciento treinta y dos (132) estudiantes y la población universo de trinidad de cuarenta y un (41) estudiantes del grado 11.



## Muestra

Debido a que el proyecto en cada uno de sus objetivos busca comparar el comportamiento de las variables de composición corporal (porcentaje de grasa),  $VO_2$ máx y fuerza prensil entre los estudiantes del grado once de la zona rural de los municipios de Trinidad y Samacá, poblaciones independientes, se determinaron dos muestras utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido que se incluyeron todos los estudiantes del grado 11 matriculados para el año escolar vigente (2025) de la zona rural de los dos municipios, que aceptaron participar mediante consentimiento informado y cumplían con los criterios de inclusión y exclusión de esta investigación:

Con la población universo de 132 estudiantes de grado once de Samacá, de la zona rural, se obtuvo la primera muestra de noventa (90) estudiantes involucrando 49 estudiantes de sexo femenino y 41 estudiantes de sexo masculino con edades comprendidas entre 15 a 19 años, en buen estado de salud, con una estudiante con discapacidad en mano izquierda, que asisten a las clases de educación física regularmente, se tuvo en cuenta consentimiento firmado por parte de los padres o tutores legales y asentimiento del estudiante para participar en el estudio (Anexo 13), del grado once de la zona rural del municipio de Samacá.

Para la segunda muestra con una población universo de cuarenta y un (41) estudiantes del grado once de la zona rural de Trinidad se obtuvo una muestra de 33 estudiantes, del grado once de la zona rural para esta población, en buen estado de salud, sin presencia de discapacidad alguna, que asisten a las clases de educación física regularmente, con consentimiento firmado por parte de los padres o tutores legales y asentimiento del estudiante para participar en el estudio (Anexo 13).

Para el estudio de ambas poblaciones se tuvieron en cuenta el aval de bioética (Anexo 14) criterios de exclusión como no hacer parte del proyecto aquellos estudiantes del grado 11 que



cuyos padres o tutores legales no firmaron el consentimiento informado y negativa del estudiante a participar en el estudio.

### Fases de la investigación

Se aplicaron las cuatro Fases de la investigación según Meneses (2007). Estas fases son:

Fase 1: Fase preparatoria: Se realizó una caracterización de las dos poblaciones objeto de estudio teniendo en cuenta considerar aspectos sociodemográficos, educativos y geográficos que podrían influir en las variables a analizar como lo son la composición corporal (% de grasa), fuerza prensil y Vo2Max, mediante observación e indagación propia se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 3**

*Caracterización de población Samacá Boyacá*

Determinante	Descripción
Ubicación y contexto	Samacá es un municipio del departamento de Boyacá, ubicado en la región andina de Colombia. Sus principales actividades que aportan a la economía de sus pobladores se basa principalmente en la agricultura, la ganadería y la minería.
Población estudiantil.	Los estudiantes de grado once en zonas rurales de Samacá, asisten a instituciones educativas con recursos limitados como acceso a Internet, computadores, espacios recreativos, pupitres, algunas aulas en mal estado, sin transporte escolar.
Estrato	SISBEN grupos : A, B y C
Transporte	Caminando, cicla, ruta.



Escolaridad	Educación básica primaria
Inclusión	Adolescentes de sexo femenino y masculino de grado once con edades de 15 a 19 años.
Condición de vida.	Algunas de las viviendas en zonas rurales carecen de servicios básicos como agua potable y saneamiento adecuado, lo que puede afectar la salud y el bienestar de los estudiantes.  La mayoría recibe onces y almuerzo en el colegio (PAE).
Salud	Adolescentes aparentemente saludables, que cuentan con servicios de atención en salud odontológica, medicina general y otros un poco ausente. Algunos con sobrepeso.
Deporte	Están vinculados a las E.F. Deportivas del municipio, clases de educación física, etc.

Nota. La tabla muestra aspectos relevantes que caracterizan a la población de estudiantes del grado once de la zona rural de Samacá.

**Tabla 4**

*Caracterización de población Trinidad Casanare*

Determinante	Descripción
Ubicación y contexto	Trinidad es un municipio del departamento de Casanare, está ubicado en la región de los Llanos Orientales de Colombia. La economía local se centra en la ganadería, la pesca y la agricultura.



Población estudiantil.	Los estudiantes de grado once en zonas rurales de Trinidad enfrentan limitaciones en infraestructura educativa y acceso a recursos., acceso a Internet, computadores, espacios recreativos, pupitres, algunas aulas en mal estado, sin transporte escolar.
Estrato	SISBEN grupos : A, B y C
Transporte	Caminando, cicla, ruta.
Escolaridad	Educación básica primaria
Inclusión	Adolescentes de sexo femenino y masculino de grado once con edades de 15 a 18 años.
Condición de vida.	Viviendas dispersas y dificultades en el acceso a servicios básicos, la mayoría de los estudiantes recibe onces y almuerzo en el colegio (PAE).
Salud	Adolescentes aparentemente saludables, que cuentan con servicios de atención en salud odontológica, medicina general ausentes la mayoría de las veces. Algunos con sobrepeso.
Deporte	Están vinculados a las E.F. Deportivas del municipio, clases de educación física, etc.

*Nota. La tabla muestra aspectos relevantes que caracterizan a la población de estudiantes del grado once de la zona rural de Trinidad.*

Fase 2: Definir los métodos de recolección de información: para el desarrollo de esta fase se realizó una prueba piloto, la cual permitió afianzar la toma de datos, definir el formato del test corporal para la recopilación de la información (Anexo #2) y optimizar la manipulación de los



equipos de medición de la composición corporal (% de grasa), fuerza prensil y  $VO_{2máx}$ , en un grupo más pequeño de estudiantes matriculados en las instituciones educativas del área rural tanto de Samacá como de Trinidad, que aceptaron participar en esta prueba y autorizados por sus padres, antes de aplicar a la muestra real el estudio propuesto, con el fin de evitar errores de aplicabilidad y desarrollo del mismo.

Luego de esta prueba piloto (Anexo 3) se realizó la toma de datos y recopilación de la información de la muestra real del estudio, para esto se aplicó el test corporal el cual recopiló información sobre el sexo, edad, peso, estatura, % de grasa, Test de Leger, el  $VO_{2máx}$ , y dinamometría manual para medir la fuerza prensil en los jóvenes estudiantes de la muestra de las poblaciones objeto de estudio de esta investigación (Ver anexo #4).

La composición corporal (% de grasa) se determinó a través de una báscula de bioimpedancia marca OMRON, que es una balanza de control corporal de referencia Hbf514c para medir el porcentaje de grasa y el peso de los estudiantes, este tipo de balanza según manual OMRON (2017), utiliza tecnología tetrapolar para obtener una mayor precisión en la toma de mediciones, tiene una capacidad de peso: 150 kg con precisión de 100gr, esto comparándola con los monitores de composición corporal tradicionales, ofrece lecturas de cuerpo completo: peso, % de grasa corporal, % musculo, IMC, nivel de grasa visceral, edad corporal y metabolismo basal. Para el uso correcto de la balanza se tuvieron en cuenta las instrucciones del manual de la balanza de control corporal Modelo HBF-514C (Anexo #5).

Para la toma de la medida de la altura de los estudiantes se utilizó un tallímetro portátil Ref.: 213.1721009 SECA, expone que pesa tan sólo 2,4 kg, es particularmente adecuado para el uso móvil, desarmable en varias piezas, se ensambla fácil y rápidamente; con muy pocas maniobras, se une firmemente con la placa de base. La escala en el lateral del estadiómetro permite consultar la talla durante la medición, lo cual asegura la precisión de los resultados hasta



una talla de 205 cm. Para un uso correcto de este instrumento se siguieron las instrucciones descritas en el manual de instrucciones del tallímetro SECA 213 (seca GmbH & Co), (Ver anexo #6).

La fuerza prensil se midió a través de un Dinamómetro Digital T.K.K- 5401 medidor de fuerza, según Gatt et, al (2017), indica que es uno de los medidores de agarre más populares y ampliamente utilizados en el mundo. Fabricado en Japón por Takei, con una precisión de +/- 2 kg desde 5 hasta 100 kg y una resolución de 0,1 kg. Se siguió el protocolo de uso del instrumento (Anexo 7). se tomó tres veces los datos obtenido del dinamómetro, se anotaron los valores obtenidos en el formato de registro, se consideró el mayor de los intentos como el resultado representativo de la fuerza prensil de cada mano.

Adicional a esto se aplicó el Test de Leger para calcular el  $VO_{2máx}$ , en los estudiantes, el cual permitió identificar la capacidad cardiorrespiratoria de los participantes de esta investigación, se tuvo en cuenta el protocolo correspondiente a este test (Ver anexo #8). Una vez registrado los diferentes periodos completados por los estudiantes se procedió a determinar la velocidad teniendo en cuenta la gráfica de la velocidad de Legger (Anexo #9, imagen 5), de la cual se obtuvo el registro de la clasificación de la velocidad para cada estudiante según el periodo realizado (Anexo #9, tabla 5).

Luego se tuvo en cuenta la fórmula propuesta por Leger en 1998. La fórmula empleada para determinar el  $Vo_{2máx}$ . a partir de la Course Navette, según Leger citado por Umbarila et, al (2020) es;

$$Vo_{2máx}. = 31.025 + 3.238X - 3.248A + 0.1536AX,$$

Donde:

X= es la velocidad a la que se detuvo el sujeto (estudiante)

A=Edad del sujeto (estudiante)



La clasificación del Vo2Max que se muestra en las tablas 4, 5, se determinó teniendo en cuenta los valores del baremo para mujeres (Tabla 6 del anexo #9) y la clasificación del Vo2Max en las tablas 12 y 13 para hombres se tuvo en cuenta los valores según el baremo (Tabla 7 del anexo #6) para los dos grupos tanto femenino como masculino se tuvo en cuenta la referencia de la edad de 13-19 años.

## Resultados

**Fase 3: Analítica:** Desde la estadística descriptiva los datos recopilados en el test de conocimiento corporal arrojaron información relevante sobre el índice de masa corporal, la fuerza prensil y el Vo2Max de los estudiantes de género femenino de grado 11 de la zona rural de Samacá y Trinidad (tabla 4 y tabla 5).

**Tabla 4**

*Peso, %grasa corporal, fuerza prensil y Vo2Max estudiantes género femenino grado 11 zona rural Samacá Boyacá.*

Edad (decimal)	Talla (cm)	Peso	% Grasa	Mayor dinamometría mano derecha	Mayor dinamometría mano izquierda	Vo2 Max	Clasificación
16,0	164,0	46,1	21,6	17,4	18,6	35,0	Bueno
15,9	160,0	46,7	25,9	17,5	14,3	35,0	Bueno
15,8	155,0	48,9	29,6	23,0	0,0	35,0	Bueno
16,0	158,0	56,0	34,7	21,4	19,0	26,6	Pobre



15,9	149,0	50,4	35,2	24,8	23,5	43,3	Excelente
16,8	175,0	58,7	16,8	35,4	29,8	47,4	Excelente
16,1	152,0	48,5	16,9	18,0	17,8	36,0	Bueno
16,6	153,0	43,7	25,8	21,1	18,6	33,2	Normal
17,2	161,0	49,3	27,3	20,2	21,2	33,2	Normal
16,6	152,0	44,7	28,2	11,4	11,3	24,6	Muy pobre
16,5	149,0	43,6	28,4	17,3	17,7	36,0	Bueno
16,8	155,0	46,9	29,5	17,5	16,1	33,2	Normal
16,7	170,0	63,2	31,9	30,1	33,9	36,0	Bueno
16,2	156,0	50,4	32,0	16,1	13,6	33,2	Normal
16,9	153,0	53,2	33,0	30,0	29,4	38,9	Bueno
16,0	160,0	56,2	33,7	21,8	21,5	36,0	Bueno
15,5	159,0	55,6	35,0	21,7	19,4	24,6	Muy pobre
16,1	160,0	56,1	35,1	24,7	20,9	33,2	Normal
16,8	156,0	52,2	35,3	22,7	27,6	30,3	Normal
16,2	159,0	57,8	35,6	24,7	24,2	36,0	Bueno
16,5	152,0	52,8	36,8	23,0	15,4	33,2	Normal
16,9	155,0	56,0	37,1	24,5	26,4	33,2	Normal
16,7	159,0	61,7	38,0	25,3	23,5	33,2	Normal



16,0	158,0	61,0	38,8	21,5	17,7	33,2	Normal
16,9	154,0	59,4	40,1	25,9	26,1	30,3	Normal
16,9	156,0	58,9	40,4	23,9	21,1	33,2	Normal
16,3	152,0	58,4	40,4	27,6	26,4	33,2	Normal
16,4	160,0	65,6	41,1	23,0	24,7	33,2	Normal
16,9	146,0	56,3	42,0	21,2	17,8	33,2	Normal
16,6	157,0	62,5	42,2	18,8	18,7	36,0	Bueno
16,5	154,0	61,5	42,7	18,7	16,1	30,3	Normal
16,6	152,0	60,9	44,2	15,9	17,0	30,3	Normal
17,2	164,0	63,9	23,0	23,6	24,4	37,2	Bueno
17,0	153,0	49,2	30,7	23,5	20,6	34,3	Normal
17,2	157,0	51,1	31,1	28,9	26,8	31,4	Normal
17,7	165,0	57,2	31,3	22,5	22,6	31,4	Normal
17,7	161,0	61,9	32,1	21,9	19,1	28,5	Pobre
17,3	158,0	56,2	33,0	27,1	25,9	34,3	Normal
17,6	160,0	54,9	34,6	24,7	22,4	28,5	Pobre
17,3	155,0	59,6	37,6	26,1	23,2	31,4	Normal
17,6	160,0	60,2	39,4	15,1	20,9	34,3	Normal
17,1	155,0	56,5	40,6	29,2	31,7	37,2	Bueno



17,7	146,0	52,1	40,8	18,4	15,5	28,5	Pobre
17,1	151,0	65,1	41,7	27,9	25,0	34,3	Normal
17,5	161,0	64,4	42,2	21,5	20,5	28,5	Pobre
17,3	154,0	61,4	42,6	23,3	23,0	31,4	Normal
17,8	161,0	66,6	44,7	13,3	10,7	22,6	Muy pobre
18,8	162,0	60,2	31,7	32,4	33,7	38,6	Bueno
18,1	157,0	54,3	33,3	28,2	27,7	29,6	Pobre

*Nota.* La tabla muestra los valores del peso, % de grasa, fuerza prensil tanto de mano izquierda como de mano derecha de los estudiantes de género femenino del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá (Anexo 12). Fuente: Autor.

### Tabla 5

*Peso, %grasa corporal, fuerza prensil y Vo2Max estudiantes género femenino grado 11 zona rural Trinidad Casanare.*

Edad (decimal)	Talla (cm)	Peso	% Grasa	Mayor valor Dinamometría manual (MD)	Mayor valor Dinamometría manual (MI)	Vo2 Max	Clasificación
				Mayor valor Fuerza prensil mano derecha	Mayor valor fuerza prensil mano izquierda		
18,8	157,0	55,4	33,0	20,8	21,1	26,6	Pobre
17,2	153,0	49,3	27,2	18,6	20,5	34,3	Normal
16,8	155,0	51,3	32,8	18,7	14,5	28,5	Pobre



<b>17,1</b>	157,0	66, 6	42,9	18,7	18,1	24,6	Muy pobre
<b>17,7</b>	157,0	51, 2	29,8	24,1	24,1	28,5	Pobre
<b>16,1</b>	166,0	12 0,4	55,7	24,6	24,3	24,6	Muy pobre
<b>16,0</b>	146,0	42, 2	31,2	12,9	11,4	26,6	Pobre
<b>18,6</b>	152,0	61, 1	39,0	15,7	16,4	26,6	Pobre
<b>17,6</b>	161,0	73, 0	42,3	25,6	25,3	28,5	Pobre
<b>18,1</b>	157,0	70, 9	44,1	16,8	19,0	22,6	Muy pobre
<b>16,4</b>	157,0	46, 0	24,4	20,2	17,2	36,0	Bueno
<b>16,5</b>	157,0	50, 8	28,7	20,9	19,4	33,2	Normal
<b>18,2</b>	160,0	59, 5	37,7	24,7	27,6	29,6	Pobre
<b>17,3</b>	157,0	48, 8	29,5	15,1	15,7	28,5	Pobre
<b>16,3</b>	154,0	82, 7	53,4	16,1	115,1	24,6	Muy pobre
<b>16,5</b>	147,0	40, 4	25,3	15,4	13,6	30,3	Pobre
<b>16,9</b>	148,0	52, 3	37,0	22,3	22,7	33,2	Normal

*Nota.* La tabla muestra los valores del peso, % de grasa, fuerza prensil tanto de mano izquierda como de mano derecha de los estudiantes de género femenino del grado 11 de la zona rural de Trinidad Casanare (Anexo 12). Fuente: Autor.



Mediante un análisis estadístico inferencial ecológico se logró comparar la media, moda y mediana de las siguientes variables entre grupos del mismo género femenino entre las dos poblaciones y obtener los siguientes resultados:

### **Análisis de resultados y conclusiones para estudiantes de género femenino del grado 11 de la zona rural de Samacá y de Trinidad.**

**Tabla 6**

*Cuadro comparativo de la edad de las estudiantes de género femenino grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Análisis/ Variable</b>	<b>Edad-género femenino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Edad-género femenino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	<p>-Media: El valor más representativo de la edad de los encuestados es de 16,82 valor para datos no agrupados y 16,85 años para datos agrupados. Ambos son válidos.</p> <p>-Moda: Tenemos que la edad que más repite o es más frecuente en el grupo de datos es de 16,81 años de edad.</p> <p>-La mediana: valor que divide al grupo de datos en dos grupos, para este caso el valor medio es la edad de 16,81 años, indica que; el 50% de los encuestados</p>	<p>-Media: En promedio el estudiante de género femenino se encuentra entre los 16,65 años de edad.</p> <p>-Moda: Tenemos que la edad que más repite en el grupo de datos es de 16,00 años de edad.</p> <p>-La mediana: valor medio es la edad de 17,00 años, esto es que; el 50% de las encuestados están entre 15,00 años y 17,00 años de edad y el otro 50% de las encuestados están entre los 17,00 y 18,00 años de edad.</p>	<p>La mayoría de los datos de ambas poblaciones tanto de las estudiantes femeninas de Samacá como de Trinidad del grado 11 de la zona rural tienen alrededor de 16 a 18 años de edad. Las edades de la muestra están dentro del rango adecuado a la educación, pues la media a nivel Colombia está en 16,5 años para estar estudiando en secundaria en zonas</p>



	están entre 15,48 años y 16,81 años de edad y el otro 50% de los encuestados están entre los 16,81 y 18,85 años de edad.	rurales (Ministerio de educación Nacional de Colombia, 2011).
<b>Análisis de medidas de tendencia no central</b>	<p>-El cuartil 2, indica que el 50% de los encuestados tienen una edad máxima de 16,81 años y el otro 50% tiene una edad mínima de 16,81 años de edad, valor que coincide con el valor de la mediana.</p> <p>-El decil 4, indica que el 40% de la muestra tiene máximo 16,81 años y el 60% de los encuestados tienen mínimo 16,81 años de edad.</p> <p>-El decil 6 indica que el 60% de los encuestados tiene máximo 16,93 años y el 40% tienen mínimo 16,93 años.</p> <p>-El decil 8 nos indica que el 80% de los encuestados tiene como máximo 17,30 años de edad y el 20% de los encuestados tiene como mínimo 17,30 años de edad.</p> <p>-El percentil 85, nos indica que el 85% de los encuestados tiene una edad</p>	<p>-El cuartil 2, indica que el 50% de las estudiantes femeninas tienen una edad máxima de 17,00 años y el otro 50% tiene una edad mínima de 17,00 años de edad, valor que coincide con el valor de la mediana.</p> <p>-El decil 4, indica que el 40% de la muestra tiene máximo 16,00 años y el 60% de tienen mínimo 16,00 años de edad.</p> <p>-El decil 6 indica que el 60% de los encuestados de género femenino del grado 11 tiene máximo 17,00 años y el 40% tienen mínimo 17,00 años.</p> <p>-El decil 8 nos indica que el 80% de los encuestados tiene como máximo 17,00 años de edad y el 20% de los encuestados tiene como mínimo 17,00 años de edad.</p> <p>-El percentil 85, nos indica que el 85% de los</p>



	<p>máxima de 17,50 años y el 15% de los encuestados tiene una edad mínima de 17,50 años. se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos). -El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como edad máxima 17,76 años y el 5% tienen como edad mínima 17,76 años de edad.</p>	<p>encuestados tiene una edad máxima de 17,60 años y el 15% de los encuestados tiene una edad mínima de 17,60 años.  -El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como edad máxima 18,00 años y el 5% tienen como edad mínima 18,00 años de edad.</p>
<b>Rango intercuartílico</b>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de edad de 1 año, están muy cercanas. En la muestra de datos correspondiente no existen datos atípicos, porque por debajo de los 14,92 años y por encima de los 18,64 años no existen valores de la variable edad en la información recolectada, según el gráfico BoxPlot de la variable edad los datos recolectados y analizados son consistentes.</p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de edad de 1 año, los datos están muy cercanos a la media. En la muestra de datos correspondiente no existen datos atípicos por debajo de los 14,50 años y por encima de los 18,50 años. Según el gráfico BoxPlot de la variable edad, de esto se puede afirmar que los datos recolectados y analizados son consistentes.</p>
<b>Medidas de dispersión</b>	<p>Desviación media datos no agrupados es igual a 0,54, los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 0,54 años.</p>	<p>Desviación media datos no agrupados; 0,73, los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 0,73 años.</p>



	<p>Desviación estándar datos no agrupados: 0,68, en promedio los datos están alejados 0,68 años de la media.</p> <p>Coefficiente de variación datos no agrupados es de 4%, coeficiente de variación &lt;30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable edad es homogéneo.</p>	<p>Desviación estándar datos no agrupados igual a 0,86 en promedio los datos están alejados 0,86 años de la media</p> <p>Coefficiente de variación datos no agrupados igual a 5,18, esto es un 5% de Coeficiente de variación y es &lt;30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable edad es homogéneo. Esto muestra que el grupo de la muestra tienen edades similares.</p>
<b>Medidas de forma</b>	<p>Coefficiente de asimetría de 0.47; Tenemos un valor positivo es decir es &gt;0 los datos tienen asimetría positiva poca.</p>	<p>Coefficiente de asimetría datos no agrupados es de 0,15, es positivo es decir es &gt;0 pero muy poco, esto significa asimetría positiva leve. La cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores superiores a la media.</p>
<b>Medidas de apuntamiento</b>	<p>Coefficiente de curtosis no agrupados de 0.37, se obtiene curtosis positiva, valores mayores que cero, la distribución es Leptocúrtica, indica que la distribución tiene colas más pesadas que una distribución normal.</p>	<p>Coefficiente de curtosis no agrupados es igual a -0,56. La curtosis da negativa, la distribución es Platicúrtica (más plana y ancha que la distribución normal), indica que la distribución tiene colas con menos datos.</p>



Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos).

**Tabla 7**

*Cuadro comparativo del peso de las estudiantes de género femeninas grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Análisis/ Variable</b>	<b>Peso-género femenino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Peso- género femenino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	<p>Media: El valor más representativo del peso de las encuestados es el valor de la media, es decir de 55,88 kilos (datos no agrupados) y 55,84 kilos (datos agrupados), ambos datos son válidos.</p> <p>Moda: Tenemos que el peso que más repite es de 55,8 kilos de peso.</p> <p>Mediana: es el punto medio del total de datos. Valor medio; peso de 56,20 kilos, indica que; el 50% de los encuestados tiene edades entre 43,60 kilos y 56,20 kilos de peso y el otro 50% se encuentran entre los 56,20 kilos y 66,00 kilos de peso.</p>	<p>Media: El valor más representativo del peso de las encuestados es de 60,11 kilos (datos no agrupados) y 60,29 kilos (datos agrupados), ambos datos son válidos.</p> <p>Moda: No existe moda única. La moda obtenida para datos agrupados nos indica un valor de 48,3, indica el intervalo donde se concentran la mayoría de los datos.</p> <p>Tenemos que la variable peso no muestra un valor que se repite frecuentemente para datos no agrupados.</p> <p>Mediana: es el punto medio del total de datos, corresponde al peso de 52,30 kilos, indica que; el 50% de los encuestados se encuentran</p>	<p>De la comparación del grupo de datos de la variable peso de las estudiantes de grado 11 de las zonas rurales de Samacá y Trinidad, se determina que las estudiantes de Trinidad el peso promedio es mayor (+5kilos) y los datos están más dispersos. El grupo de datos de la variable peso de las estudiantes de Samacá muestran una distribución más uniforme y simétrica que la de</p>



<b>Análisis de medidas de tendencia no central</b>	<p>El cuartil 2: representa que el 50% de los encuestados tienen un peso máximo de 56,20 kilos y el otro 50% tiene peso mínimo de 56,20 kilos de peso.</p> <p>El decil 4: representa que el 40% de la muestra tiene máximo 56,68 kilos de peso y el 60% de los encuestados de la muestra tiene como mínimo 56,68 kilos de peso (se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).</p> <p>El decil 6: representa que el 60% de los encuestados pesan máximo 58,28 kilos y el 40% de los encuestados pesan mínimo 58,28 kilos de peso.</p> <p>El decil 8: representa que el 80% de los encuestados tiene peso máximo de 61,44 kilos y el 20% de los encuestados peso mínimo 61,44 kilos de peso</p>	<p>entre 40,40 kilos y 52,30 kilos de peso y el otro 50% se encuentran entre los 52,30 kilos y 120,40 kilos de peso.</p> <p>El cuartil 2: indica que el 50% de los encuestados tienen un peso máximo de 52,30 kilos y el otro 50% tiene peso mínimo de 52,30 kilos de peso.</p> <p>El decil 4: 40% de la muestra tiene máximo 51,24 kilos de peso y el 60% de los encuestados de la muestra tiene como mínimo 51,24 kilos de peso (se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).</p> <p>El decil 6: representa que el 60% de los encuestados pesan máximo 57,86 kilos y el 40% de los encuestados están mínimo entre los 57,86 kilos de peso.</p> <p>El decil 8: representa que el 80% de los encuestados tiene peso máximo de 70,04 kilos y el 20% de los encuestados peso mínimo 70,04 kilos de peso</p> <p>El percentil 85: representa que el 85% de los encuestados tiene un peso</p>	<p>Trinidad, con una moda definida y valores del peso más cercanos a la media. Las diferencias estarían posiblemente relacionadas a factores propios de la región como estilos de vida, alimentación o condiciones sociales y económicas. Existe un valor atípico (120,4 kilos) del grupo de datos la variable peso, en las estudiantes de Trinidad, que no se elimina porque no es un error de medición, simplemente existe una persona de género femenino con ese solo peso. En general los datos son consistentes solo con esa variante natural en los datos recolectados.</p>
--	--	--	---



El percentil 85: representa que el 85% de los encuestados tiene un peso máximo de 61,86 kilos y el 15% de los encuestados tiene un peso mínimo de 61,68 kilos

El percentil 95, representa que el 95% de los encuestados tienen como peso máximo 64,82 kilos y el 5% tienen como peso mínimo 64,82 kilos de peso

**Rango inter-cuartílico**

El 75% y el 25% de los encuestados hay una diferencia de peso de 10 kilos, están 10 unidades dispersos entre sí. No existen datos erróneos en la información recolectada, porque por debajo de los 36,40 kilos y por encima de los 75,60 kilos no existen valores de la variable, según el gráfico BoxPlot de la variable peso, por lo que se deduce que los datos son consistentes.

El 75% y el 25% de los encuestados hay una diferencia de peso de 17 kilos, están 17 unidades dispersos entre sí. No existen datos erróneos en la información recolectada, porque por debajo de los 23,35 kilos y por encima de los 92,55 kilos existe un valor atípico (120,4 kilos) valores de la variable, según el gráfico BoxPlot de la variable peso, que no se elimina porque no es un error de medición, simplemente existe una persona de género femenino con ese solo peso. En general los datos son



		consistentes solo con esa variante natural en los datos recolectados.
<b>Medidas de dispersión</b>	<p>Desviación media datos no agrupados, 5,02. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 5,02 kilos.</p> <p>Desviación estándar datos no agrupados es de 6,14, En promedio los datos están alejados 6,14 kilos de la media.</p> <p>Coefficiente de variación datos no agrupados igual a 11,00, es decir 11% de variación, Como el coeficiente de variación de datos no agrupados nos da &lt;30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable peso es homogéneo.</p>	<p>Desviación media datos no agrupados es de 13,42, indica que los datos están dispersos de la media aritmética 13,42 kilos.</p> <p>Desviación estándar datos no agrupados es de 19,29, en promedio los datos están dispersos 19,29 kilos de la media,</p> <p>Coefficiente de variación datos no agrupados es de 32,08 es decir 32%, El coeficiente de variación de datos no agrupados es &gt;30%, lo que representa una alta variabilidad de los datos obtenidos de la muestra.</p>
<b>Medidas de forma</b>	<p>Coefficiente de asimetría datos no agrupados es de -0,31, tenemos un valor negativo es decir es &lt;0 pero muy poco, los datos tienen asimetría negativa muy leve. La cola de la distribución se alarga (a la izquierda) para</p>	<p>Coefficiente de asimetría datos no agrupados es de 2,10, tenemos un valor &gt;0 pero muy poco, esto indica que el grupo de datos tienen asimetría positiva leve, la cola de la distribución se alarga (a</p>



	valores inferiores a la media, pero solo un poco.	la derecha) para valores mayores a la media.
<b>Medidas de apuntamiento</b>	Coficiente de curtosis no agrupados es de -0,78 indica que los datos presentan curtosis menor que cero, es decir negativo indica que las colas son más ligeras (platicúrtica), la distribución es más plana y dispersa.	Coficiente de curtosis no agrupados, es de 5,47. La Curtosis es mayor que cero, tenemos curtosis positiva, llamada curtosis Leptocúrtica indica que las colas son pesadas y la distribución es más picuda que la distribución normal.

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos). Fuente: Autor.

### Tabla 8

*Cuadro comparativo del porcentaje de grasa corporal de las estudiantes de género femenino del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Análisis/ Variable</b>	<b>% de grasa-género femenino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>% de grasa-género femenino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	Media: indica que el valor promedio del % de grasa de las encuestados, es de 34,22. -Moda: Tenemos que % de grasa que más repite o más frecuente en el grupo de datos de los encuestados es de 33% de grasa corporal. -La mediana: valor que divide al grupo de datos en dos grupos iguales; el valor	-Media: indica que el valor promedio del % de grasa de las encuestados tenemos; para datos no agrupados 36,12% de grasa corporal y 36,89 para datos no agrupados, ambos son válidos, es muy poca la diferencia entre los dos. -Moda: No existe moda única. La moda obtenida para datos	Se determina que, en promedio, las estudiantes del grado 11 de la zona rural de Trinidad presentan un mayor porcentaje de grasa corporal (1.9%), la diferencia es muy poca.



medio es el % de grasa de 35%, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene entre 12,80% de grasa y 35% de grasa corporal y el otro 50% de los encuestados están entre un 35% de grasa y 44,70% de grasa corporal.

agrupados nos indica un valor de 27,5, indica el intervalo donde se concentran la mayoría de los datos. Pero no es moda como tal.

-La mediana: valor que divide al grupo de datos en dos grupos iguales; el valor medio es el % de grasa de 33%, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene entre 24,40% de grasa y 33% de grasa corporal y el otro 50% de los encuestados están entre un 33% de grasa y 55,70% de grasa corporal.

Según el estándar para porcentaje de grasa (ver anexo 1), las estudiantes de Samacá las cuales están entre los 16 y 18 años de edad, presentan un % de grasa > a 34% el cual es alto y las estudiantes de Trinidad presentan un porcentaje de grasa > 36% el cual es muy alto. Se concluye que tanto las estudiantes femeninas de grado 11 de la zona rural tanto de Trinidad Casanare como de Samacá Boyacá están en un alto riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares.

### **Análisis de medidas de tendencia no central**

El cuartil 2: demuestra que el 50% de los encuestados tienen un % de grasa corporal de 35% y el otro 50% tiene una un % de grasa corporal mínima de 35% de grasa, valor que coincide con el valor de la mediana.

El decil 4: representa que el 40% de la muestra encuestada presenta un máximo 33,06 % de grasa corporal y el 60% de los encuestados como mínimo

El cuartil 2: demuestra que el 50% de los encuestados tienen un % de grasa corporal de 33% y el otro 50% tiene una un % de grasa corporal mínima de 33% de grasa, valor que coincide con el valor de la mediana.

El decil 4: representa el 40% de la muestra encuestada, la cual presenta un máximo 31,84 % de grasa corporal y el 60% de los encuestados como mínimo presenta 31,84% de grasa corporal.



	<p>presenta 33,06% de grasa corporal.</p>	<p>El decil 6: demuestra que el 60% de los encuestados presenta un máximo de % de grasa de 37,42% y el 40% presenta un mínimo de % de grasa de 37,42%.</p>
	<p>El decil 6: demuestra que el 60% de los encuestados presenta un máximo de % de grasa de 36,56% y el 40% presenta un mínimo de % de grasa de 36,56%.</p>	<p>-El decil 8: representa que el 80% de los encuestados muestran un máximo de % de grasa de 42,78% y el 20% de los encuestados un mínimo de 42,78% de grasa corporal.</p>
	<p>-El decil 8: representa que el 80% de los encuestados muestran un máximo de % de grasa de 40,68% y el 20% de los encuestados un mínimo de 40,68% de grasa corporal.</p>	<p>-El percentil 85: Demuestra que el 85% de los encuestados tiene un % de grasa de 43,62% máximo y el 15% de los encuestados tiene un % de grasa mínimo de 43,62%.</p>
	<p>-El percentil 85: Demuestra que el 85% de los encuestados tiene un % de grasa de 41,58% máximo y el 15% de los encuestados tiene un % de grasa mínimo de 61,68%.</p>	<p>-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como máximo 53,86% de grasa y el 5% tienen como mínimo 53,86% de grasa corporal.</p>
	<p>-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como máximo 41,58% de grasa y el 5% tienen como mínimo 41,58% de grasa corporal.</p>	
<p><b>Rango intercuartílico</b></p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una</p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una</p>



diferencia de porcentaje de grasa corporal de 9 unidades, están un poco dispersos los datos de la media. En la muestra no existen datos atípicos, porque tanto por debajo de los 17,15% y por encima de los 54,35% no existen valores de la variable % de grasa corporal en la información recolectada, según el gráfico BoxPlot de la variable % de grasa corporal los datos están bien tomados, son íntegros.

diferencia de porcentaje de grasa corporal de 13 unidades, están un poco dispersos los datos de la media. En la muestra no existen datos atípicos, porque tanto por debajo de los 10,30% y por encima de los 61,50% no existen valores de la variable % de grasa corporal en la información recolectada, según el gráfico BoxPlot de la variable % de grasa corporal los datos están bien tomados, son íntegros.

**Medidas de dispersión**

. Desviación media datos no agrupados es de 5,31, los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 5,31 unidades.

Desviación media datos no agrupados de 7,43. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 7,43 unidades.

Desviación estándar datos no agrupados es de 6,73, indica que en promedio los datos están alejados 6,73 unidades de la media.

Desviación estándar datos no agrupados de 9,22. En promedio los datos se encuentran dispersos 9,22 unidades de la media

Coefficiente de variación datos no agrupados de 19,57, es decir 20% de variación y es <30%, se dice que la media es representativa y el grupo de

Coefficiente de variación datos no agrupados el del 26%. Como el coeficiente de variación de datos no agrupados nos da <30%, se dice que la media es representativa y el grupo de



	datos obtenidos para la variable % de grasa corporal es homogéneo.	datos obtenidos para la variable % de grasa corporal es homogéneo.
<b>Medidas de forma</b>	Coeficiente de asimetría datos no agrupados - 0,73, se tiene un valor negativo es decir es $<0$ pero muy poco, los datos tienen asimetría negativa pero muy poca. La cola de la distribución se alarga (a la izquierda) para valores inferiores a la media, pero muy poco.	Coeficiente de asimetría datos no agrupados de 0,82, es un valor positivo es decir es $>0$ pero muy poco, los datos tienen asimetría positiva leve. La cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores mayores la media (36,12).
<b>Medidas de apuntamiento</b>	Coeficiente de curtosis no agrupados 0,30. La curtosis da positiva, valores mayores que cero, la distribución es Leptocúrtica, es más picuda, indica que la distribución tiene colas más pesadas que una distribución normal.	Coeficiente de curtosis no agrupados de 0,01. la curtosis da positiva, valores mayores que cero, la distribución es Leptocúrtica, es más picuda, indica que la distribución tiene colas más pesadas que una distribución normal.

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos). Fuente: Autor.



**Tabla 9**

*Cuadro comparativo fuerza prensil mano derecha de las estudiantes de género femenino del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Análisis/ Variable</b>	<b>Fuerza prensil mano derecha -género femenino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Fuerza prensil mano derecha -género femenino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	<p>Media: El valor más representativo de la fuerza prensil de la mano derecha de las encuestados la media, es decir de <b>22,73</b> kgf de fuerza prensil.</p> <p>Moda: Tenemos que la <b>fuerza prensil en mano derecha</b> más común en el grupo de datos de los encuestados es de 23,00kgf (kilogramos fuerza). La mediana: para este caso el valor medio de <b>fuerza prensil en mano derecha</b> es de 23 kgf, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene entre 11,40kgf de <b>fuerza prensil en mano derecha</b> y 23 kgf de <b>fuerza prensil en mano derecha</b> y el otro 50% de</p>	<p>-Media: para datos no agrupados tenemos una media de 19,48Kgf datos no agrupados y 19,73 para datos no agrupados, ambos son válidos, es muy poca la diferencia entre los dos.</p> <p>Se tuvieron en cuenta para las demás medidas el valor hallado para datos no agrupados que son más exactos, porque se hallan con las fórmulas de Excel y tomando todos los datos de la muestra de la variable fuerza prensil mano derecha.</p> <p>-Moda: Se tiene que el valor que es más frecuente en el grupo de datos es el de 18,70kgf</p>	<p>Al comparar los dos grupos en cuanto a la fuerza prensil en mano derecha se deduce que el grupo de estudiantes femeninas del grado 11 de la zona rural de Samacá (media 27.73kgf), mediana (23 kgf) y moda (23 kgf), presentan una media ligeramente superior en comparación con el grupo de estudiantes femeninas del grado 11 de la zona rural de Trinidad (media es de 19,48 kgf, la mediana de 18,70 kgf y la moda también de 18,70</p>



	<p>los encuestados se encuentran entre <b>fuerza prensil en mano derecha</b> de 24 kgf y 35,40 kgf de <b>fuerza prensil en mano derecha en las mujeres.</b></p>	<p>-La mediana: el valor medio es la fuerza prensil de mano derecha de 18,70kgf, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene entre 12,90Kgf de fuerza prensil y 18,70kgf de fuerza prensil y el otro 50% de los encuestados están entre un 18,70kgf de fuerza prensil y 25,90kgf.</p>	<p>kgf). En promedio las estudiantes de la zona rural de Samacá muestran mayor fuerza prensil en la mano derecha que las estudiantes de Trinidad.</p>
<p><b>Análisis de medidas de tendencia no central</b></p>	<p>El cuartil 2: presenta que el 50% de los encuestados tienen una fuerza prensil máxima de 23 kilogramos fuerza en mano derecha y el otro 50% tiene una fuerza prensil mínima en mano derecha de 23 kgf.</p> <p>El decil 4: señala que el 40% de la muestra tiene una fuerza prensil de 21,72 kgf en mano derecha y el 60% de los encuestados como mínimo presenta una fuerza prensil de 21,72 kgf.</p> <p>El decil 6: muestra que el 60% de los encuestados tiene máximo de fuerza prensil de en mano derecha de 23,058 kgf y el 40% de los encuestados tienen</p>	<p>El cuartil 2: demuestra que el 50% de los encuestados tienen una fuerza prensil de 18,70kgf y el otro 50% tiene una un % de grasa corporal mínima de 18,70kgf de fuerza prensil en mano derecha, valor que coincide con el valor de la mediana.</p> <p>El decil 4: representa el 40% de la muestra encuestada, la cual tiene un máximo 18,64kgf de fuerza prensil y el 60% de los encuestados como mínimo presenta 18,64kgf de fuerza prensil en mano derecha.</p> <p>El decil 6: demuestra que el 60% de los encuestados presenta un máximo de fuerza prensil de 20,56kgf y el 40%</p>	



---

	<p>mínimo de una fuerza prensil en mano derecha de 23,58 kgf.</p> <p>El decil 8: muestra que el 80% de los encuestados tiene una fuerza prensil en mano derecha máxima de 26,50 kgf y el 20% de los encuestados tiene una fuerza prensil en mano derecha mínima 26,50 kgf.</p> <p>El percentil 85: muestra que el 85% de los encuestados tiene una fuerza prensil en mano derecha máxima de 27,84 kgf y el 15% de los encuestados tiene una fuerza prensil en mano derecha mínima de 27,84 kgf.</p> <p>El percentil 95: relaciona que el 95% de los encuestados tienen como fuerza prensil máxima 30,06 kgf y el 5% tienen como fuerza prensil mínima de 30,06 kgf.</p>	<p>presenta un mínimo de fuerza prensil de 20,56kgf.</p> <p>-El decil 8: representa que el 80% de los encuestados muestran un máximo de fuerza prensil en mano derecha de 23,74kgf y el 20% de los encuestados un mínimo de 23,74kgf.</p> <p>-El percentil 85: Demuestra que el 85% de los encuestados tiene una fuerza prensil máxima de 24,40kgf y el 15% de los encuestados tienen una fuerza prensil mínima de 24,40kgf en mano derecha.</p> <p>-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como máximo de fuerza prensil en mano derecha de 24,88kgf y el 5% tienen como mínimo 24,88kgf en mano derecha.</p>
<b>Rango intercuartílico</b>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de fuerza prensil en mano derecha de 7 kgf (kilogramos fuerza), están</p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de fuerza prensil mano derecha de 6 unidades, están dispersos los datos de la</p>

---



alejados los datos siete unidades alrededor de la media. En la muestra de datos correspondiente no existen datos atípicos, porque por debajo de los 9,05 Kg-fuerza y por encima de los 35,05kg-fuerza, no existen valores de la variable fuerza prensil mano derecha en la información recolectada, esto se deduce del gráfico BoxPlot de la variable fuerza prensil y se interpreta que los datos recolectados están bien tomados, son íntegros.

media. No existen datos atípicos, porque tanto por debajo de los 6,80kgf y por encima de los 31,60kgf no existen valores de la variable fuerza prensil en mano derecha en la información recolectada, según el gráfico BoxPlot de la variable fuerza prensil derecha, esto permite afirmar que los datos están bien tomados, son íntegros.

**Medidas de dispersión**

Desviación media datos no agrupados es 3,78, los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 3,78 kgf.

Desviación media datos no agrupados es de 3,22. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 3.22 unidades.

Desviación estándar datos no agrupados es 4,92, en promedio los datos están alejados 4,92 kgf de la media.

Desviación estándar datos no agrupados de 3,86. En promedio los datos se encuentran dispersos 3.86 unidades de la media.

Coefficiente de variación datos no agrupados es de 22% como el coeficiente de variación tanto de datos no agrupados nos da <30%,

Coefficiente de variación datos no agrupados es 20%. Como el coeficiente de variación de datos no agrupados nos da <30%, se dice que la media es



	se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable fuerza prensil en mano derecha es homogéneo.	representativa y el grupo de datos obtenidos para fuerza prensil derecha es homogéneo.
<b>Medidas de forma</b>	Coeficiente de asimetría datos no agrupados es 0,10 Tenemos un valor positivo es decir es $>0$ , los datos tienen asimetría positiva leve. La cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores superiores a la media, pero muy poco.	Coeficiente de asimetría datos no agrupados es 0,10. Se genera un valor $>0$ pero muy pequeño, los datos tienen asimetría positiva leve. En donde la cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores mayores la media (16,48kgf).
<b>Medidas de apuntamiento</b>	Coeficiente de curtosis no agrupados es 0,14. La curtosis da positiva, la distribución es Leptocúrtica, indica que la distribución tiene colas más pesadas, es más plana que una distribución normal (es más picuda).	Coeficiente de curtosis no agrupados $-1,09$ La curtosis da negativa, valores $< 0$ , la distribución es platicúrtica, es más plana, indica que la distribución tiene colas más livianas (datos más dispersos y con menos datos en los valores extremos) que una distribución normal.

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos). Fuente: Autor.



**Tabla 10**

*Cuadro comparativo fuerza prensil mano izquierda de las estudiantes de género femenino del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Análisis/ Variable</b>	<b>Fuerza prensil mano izquierda -género femenino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Fuerza prensil mano izquierda -género femenino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	<p>-El valor de la media (más representativo), es decir de 21,29 kgf (datos no agrupados) y 21,81 kgf de fuerza prensil en mano izquierda (datos agrupados), ambos datos son válidos.</p> <p>-Tenemos que fuerza prensil en mano izquierda más común o más frecuente en el grupo de datos es de 16,10 kgf.</p> <p>-La mediana: el valor medio es fuerza prensil en mano izquierda de 21,10 kgf, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados presenta fuerza prensil de mano izquierda entre 0kgf de fuerza prensil mano</p>	<p>-Media: para datos no agrupados tenemos una media de 18,97Kgf datos no agrupados y 19,17 para datos no agrupados, ambos son válidos, es muy poca la diferencia entre los dos.</p> <p>Se tuvieron en cuenta para las demás medidas el valor hallado para datos no agrupados que son más exactos, porque se hallan con las fórmulas de Excel y tomando todos los datos de la muestra de la variable fuerza prensil mano derecha.</p> <p>-Moda: No existe moda única. La moda obtenida para datos agrupados nos indica un valor de 22, indica el intervalo</p>	<p>Las estudiantes del grado 11 de la zona rural de Samacá presentan una media de fuerza prensil en mano izquierda de 21,29 kgf, mediana de 21,10 kgf, y las estudiantes del grado 11 de la zona rural de Trinidad registran una media de 18,97 kgf y una mediana de 19 kgf. Esto indica que en las estudiantes de Samacá presentan un nivel de fuerza en mano izquierda funcional aceptable y mayor que las estudiantes de</p>



	<p>izquierda (mano discapacitada) y 21,10 kfg prensil en mano izquierda y el otro 50% de los encuestados se encuentran entre 21,10 kfg prensil en mano izquierda y 33,90kfg prensil en mano izquierda.</p>	<p>donde se concentran la mayoría de los datos. Tenemos que la variable fuerza prensil izquierda no muestra un valor que se repite frecuentemente para datos no agrupados.</p>	<p>Trinidad las cuales presentan menor rendimiento de fuerza prensil en el miembro superior izquierdo.</p>
		<p>-La mediana: el valor medio es la fuerza prensil de mano izquierda de 19kgf, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene entre 11,40Kgf de fuerza prensil y 19kgf de fuerza prensil y el otro 50% de los encuestados están entre un 19kgf de fuerza prensil y 27,60kgf.</p>	
<b>Análisis de medidas de tendencia no central</b>	<p>-El cuartil 2: indica que el 50% de la muestra presentan una fuerza prensil máxima de 21,10 kilogramos fuerza y el otro 50% tiene una fuerza prensil mínima de 21,10 kgf, valor que coincide con el valor de la mediana.</p> <p>Los deciles dividen al grupo de datos en diez partes iguales, donde cada parte vale 10%.</p> <p>-El decil 4 nos indica que el 40% de la muestra</p>	<p>El cuartil 2: demuestra que el 50% de los encuestados tienen una fuerza prensil de 19,00kgf y el otro 50% tiene una un % de grasa corporal mínima de 19,00kgf de fuerza prensil en mano izquierda, valor que coincide con el valor de la mediana.</p> <p>El decil 4: representa el 40% de la muestra encuestada, la cual tiene un máximo 17,56kgf de fuerza prensil y el 60% de los encuestados como mínimo presenta</p>	



encuestada tiene una fuerza prensil 19,62 kgf y el 60% de los encuestados de la muestra tiene como mínimo una fuerza prensil de 19,62 kgf (se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).

-El decil 6 indica que el 60% de los encuestados de la muestra tiene máximo una fuerza prensil de 22,92 kgf y el 40% de los encuestados tienen mínimo de una fuerza prensil de 22,92 kgf (se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).

-El decil 8 nos indica que el 80% de los encuestados tiene una fuerza prensil máxima de 26,22 kgf y el 20% de los encuestados tiene una fuerza prensil mínima 26,22 kgf de peso se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).

-El percentil 85, nos indica que el 85% de los

17,56kgf de fuerza prensil en mano izquierda.

El decil 6: demuestra que el 60% de los encuestados presenta un máximo de fuerza prensil de 20,06kgf y el 40% presenta un mínimo de fuerza prensil de 20,06kgf en mano izquierda.

-El decil 8: representa que el 80% de los encuestados muestran un máximo de fuerza prensil en mano izquierda de 23,82kgf y el 20% de los encuestados un mínimo de 23,82kgf en mano izquierda.

-El percentil 85: Demuestra que el 85% de los encuestados tiene una fuerza prensil máxima de 24,22kgf y el 15% de los encuestados tienen una fuerza prensil mínima de 24,22kgf en mano izquierda.

-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como máximo de fuerza prensil en mano izquierda de 25,76kgf y el 5%



encuestados tiene una fuerza prensil máxima de 26,72 kgf y el 15% de los encuestados tiene una fuerza prensil mínima de 26,72 kgf (se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).

-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como fuerza prensil máxima 30,94 kgf y el 5% tienen como fuerza prensil mínima de 30,94 kgf (se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).

tienen como mínimo 25,76kgf en mano izquierda.

### Rango intercuartílico

Entre el 75% y el 25% de los encuestados se presenta una diferencia de fuerza prensil de 7 kgf en mano izquierda, están dispersos los datos siete unidades. En la muestra de datos correspondiente existen datos atípicos, porque por debajo de los 7 Kg-fuerza está el valor atípico de 0,0, el cual no se debe tener en cuenta es una medida tomada de una mano izquierda femenina con discapacidad. Por encima de

Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de fuerza prensil mano izquierda de 7 unidades, están dispersos los datos de la media. No existen datos atípicos, porque tanto por debajo de los 5,20kgf y por encima de los 33,20kgf no existen valores de la variable fuerza prensil en mano derecha en la información recolectada, según el gráfico BoxPlot de la variable fuerza prensil derecha, esto permite afirmar



	35,80kg-fuerza, no existen valores de la variable fuerza prensil mano izquierda. En general los datos recolectados están bien tomados, son íntegros.	que los datos están bien tomados, son íntegros.
<b>Medidas de dispersión</b>	Desviación media datos no agrupados de 4,65. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 4,65kgf.	Desviación media datos no agrupados es de 3,92. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 3,92 unidades.
	Desviación estándar datos no agrupados de 6,18. En promedio los datos están alejados 6,18 unidades de la media.	Desviación estándar datos no agrupados de 4,83. En promedio los datos se encuentran dispersos 4,83 unidades de la media.
	Coefficiente de variación datos no agrupados de 29%. Tenemos coeficiente de variación da <30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable fuerza prensil en mano izquierda es homogéneo.	Coefficiente de variación datos no agrupados de 25%. Como el coeficiente de variación de datos no agrupados nos da <30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable fuerza prensil izquierda es homogéneo.
<b>Medidas de forma</b>	Coefficiente de asimetría datos no agrupados de -0,56. Tenemos un valor negativo es decir es <0 pero muy poco, el dato tiene	Coefficiente de asimetría datos no agrupados es 0,06, tenemos un valor negativo es decir es >0 pero muy poco, los datos tienen asimetría



	asimetría negativa leve. La cola de la distribución se alarga (a la izquierda) para valores inferiores a la media, pero muy poco.	positiva leve. La cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores mayores la media (18,97).
<b>Medidas de apuntamiento</b>	Coefficiente de curtosis no agrupados 1,94 La curtosis es positiva, es decir valores mayores que cero, la distribución es Leptocúrtica, indica que la distribución tiene colas más pesadas que una distribución normal.	Coefficiente de curtosis no agrupados -0,87. La curtosis da negativa, valores < 0, la distribución es platicúrtica, es más plana, indica que la distribución tiene colas más livianas (datos más dispersos y con menos datos en los valores extremos) que una distribución normal

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos). Fuente: Autor

**Tabla 11**

*Cuadro comparativo Vo2Max de las estudiantes de género femenino del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Análisis/ Variable</b>	<b>Vo2Max -género femenino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Vo2Max -género femenino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	El valor más representativo de la variable Vo2Max por los encuestados es el valor de la media, es decir de 3, el cual representa la asignación de un Vo2Max	El valor más representativo de la variable Vo2Max por los encuestados es el valor de la media, es decir de 2, el cual representa la asignación de un Vo2Max	Al comparar la capacidad aeróbica o Vo2Max de los estudiantes de género femenino de grado 11 en zonas



	<p>normal, es decir en promedio la población de estudiantes femeninas de presentan una condición aeróbica normal. Tenemos que el valor de la variable Vo2Max que más repite en el grupo de datos de los encuestados es 3, es decir asignación Normal de Vo2Max. La mediana es aquel valor que divide al grupo de datos en dos grupos iguales; es el punto medio del total de datos. En este caso el valor medioVo2Max es 3, es decir condición aeróbica Normal. Lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tienen una condición aeróbica (Vo2Max Muy pobre (1) y Normal (3)) y el otro 50% de los encuestados se encuentran entre una condición aeróbica Normal (3) y Excelente (6).</p>	<p>pobre, es decir en promedio la población de estudiantes femeninas de presentan una condición aeróbica baja. Tenemos que el valor de la variable Vo2Max que más repite en el grupo de datos de los encuestados es 2, es decir asignación de condición aeróbica pobre de Vo2Max. La mediana es aquel valor que divide al grupo de datos en dos grupos iguales; es el punto medio del total de datos. En este caso el valor medioVo2Max es 2, es decir condición aeróbica Pobre. Lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tienen una condición aeróbica (Vo2Max Muy pobre y Pobre) y el otro 50% de los encuestados se encuentran entre una condición aeróbica Pobre y Buena.</p>	<p>rurales de Samacá y Trinidad, se concluye que en promedio las estudiantes de Samacá tienen una capacidad aeróbica (media, moda y mediana de Vo<sub>2</sub>Max = 3) normal. Las estudiantes de Trinidad presentan capacidad aeróbica (media, moda y mediana de Vo<sub>2</sub>Max = 2) de condición pobre. Se determina que, en promedio, las estudiantes del grado 11 de la zona rural de Samacá presentan una mejor aptitud cardiorrespiratoria (Normal-saludable) que las estudiantes del grado 11 de la zona rural de Trinidad</p>
<p><b>Análisis de medidas de tendencia no central.</b></p>	<p>El cuartil D2 nos indica que el 50% de los encuestados máximo</p>	<p>El cuartil D2 nos indica que el 50% de los encuestados como máximo</p>	<p>(capacidad aeróbica pobre-riesgo de enfermedades</p>



presentan una condición aeróbica Normal (3) y mínimo presentan una condición aeróbica Normal (3).

El decil D4 nos indica que el 40% de los encuestados tienen condición aeróbica Normal (3) y el 60% como mínimo tienen condición aeróbica Normal (3). El decil D6 indica que el 60% de los encuestados tienen una condición aeróbica Normal (3) como máximo y el 40% de los encuestados como mínimo tienen una condición aeróbica Normal (3).

El decil D8 nos indica que el 80% de los encuestados como máximo tienen una condición aeróbica Buena (4). y el 20% de los encuestados como mínimo tienen una condición aeróbica Buena (4).

El percentil 85, nos indica que el 85% de los encuestados como máximo

tienen una condición aeróbica pobre y como mínimo presentan una condición aeróbica pobre. Están en el nivel 2 de condicionamiento aeróbico (bajo).

El decil D4 nos indica que el 40% de los encuestados tienen condición aeróbica pobre, y el 60% como mínimo tienen condición aeróbica pobre, es decir Están en el nivel 2 de condición aeróbica.

El decil D6 indica que el 60% de los encuestados tienen una condición aeróbica pobre como máximo y el 40% de los encuestados como mínimo tienen una condición aeróbica pobre. Están en el nivel 2 de condición aeróbica.

El decil D8 nos indica que el 80% de los encuestados como máximo tienen una condición aeróbica normal. y el 20% de los encuestados como mínimo

cardiovasculares).



---

	<p>tienen una condición aeróbica Buena (4) y el 15% de los encuestados como mínimo una condición aeróbica Buena (4).</p> <p>El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados como máximo una condición aeróbica Buena (4) y el 5% como mínimo tienen una condición aeróbica Buena (4) (se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).</p>	<p>tienen una condición aeróbica normal.</p> <p>El percentil 85, nos indica que el 85% de los encuestados como máximo tienen una condición aeróbica normal y el 15% de los encuestados como mínimo una condición aeróbica normal.</p> <p>El percentil P95, indica que el 95% de los encuestados como máximo una condición aeróbica normal (nivel 3) y el 5% como mínimo tienen una condición aeróbica normal (nivel 3).</p>
<b>Rango intercuartílico.</b>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de 1, están muy cercanos los datos. En la muestra de datos correspondiente a la capacidad aeróbica por los encuestados no existen datos atípicos porque por debajo de 2 y por encima de 6 no se observan valores según el gráfico BoxPlot.</p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de capacidad aeróbica de muy pobre. En la muestra de datos correspondiente a la capacidad aeróbica por los encuestados no existen datos atípicos porque por debajo de 0 y por encima de 7 no se observan valores según el gráfico BoxPlot.</p>

---



Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos). Fuente: Autor

Desde la estadística descriptiva los datos recopilados en el test de conocimiento corporal arrojaron información relevante sobre el índice de masa corporal, la fuerza prensil y el Vo2Max de los estudiantes de género masculino de los colegios de la zona rural de Samacá (tabla 12) y Trinidad (tabla 13).

**Tabla 12**

*Peso, %grasa corporal, fuerza prensil y Vo2Max estudiantes género masculino grado 11 zona rural Samacá Boyacá*

Edad (decimal)	Talla (cm)	Peso	% Grasa	Mayor dinamometría mano derecha	Mayor dinamometría mano izquierda	Vo2 Max	Clasificación
17,4	168,0	54,9	12,4	39,3	34,6	48,9	Bueno
16,8	176,0	82,2	29,7	32,6	27,7	36,0	Pobre
17,8	172,0	62,2	11,6	46,8	50,7	46,0	Bueno
17,1	164,0	57,0	14,9	27,3	24,2	40,2	Normal
17,5	179,0	71,3	20,2	32,4	29,5	43,1	Normal
16,3	162,0	65,1	24,0	42,3	38,2	41,7	Normal
16,8	166,0	78,6	16,2	31,6	32,5	50,3	Bueno
17,7	174,0	63,3	16,5	36,6	39,3	40,2	Normal
17,1	170,0	54,0	8,9	32,1	34,7	46,0	Bueno



16,5	170,0	57,3	12,0	39,7	44,1	50,3	Bueno
16,3	173,0	63,0	16,6	29,7	32,8	44,6	Normal
16,9	172,0	53,2	8,1	36,8	36,8	44,6	Normal
16,2	173,0	67,6	20,9	37,2	39,3	36,0	Pobre
16,8	172,0	81,1	30,6	42,5	40,7	36,0	Pobre
16,0	178,0	68,0	13,9	39,7	31,0	40,5	Normal
17,1	170,0	52,2	10,6	41,4	35,0	40,2	Normal
17,8	177,0	78,6	25,3	41,0	38,5	34,3	Muy pobre
16,1	164,0	72,0	28,6	41,0	32,6	36,0	Pobre
16,6	168,0	61,7	18,4	35,7	40,1	38,9	Normal
18,6	163,0	65,5	22,1	22,4	32,1	32,6	Muy pobre
17,6	174,0	69,1	14,8	50,6	43,2	51,8	Bueno
17,3	161,0	53,2	15,5	25,8	25,0	51,8	Bueno
16,0	173,0	51,6	6,9	30,1	24,1	47,4	Bueno
17,7	176,0	47,1	5,1	29,1	24,7	46,0	Bueno
17,4	171,0	59,4	14,9	37,2	32,8	43,1	Normal
16,8	167,0	59,1	15,3	34,1	25,9	47,4	Bueno
17,0	176,0	59,9	10,9	30,4	30,1	40,2	Normal
19,2	172,0	61,1	15,1	40,0	38,5	18,6	Muy pobre



18,3	167,0	60,9	16,1	37,8	34,1	35,6	Pobre
16,7	182,0	61,1	11,0	32,6	39,0	41,7	Normal
16,2	187,0	71,5	16,8	33,3	35,0	36,0	Pobre
17,1	161,0	46,6	5,8	32,2	28,8	48,9	Bueno
17,2	181,0	88,8	27,1	48,1	47,5	31,4	Muy pobre
17,5	175,0	68,7	14,1	35,4	35,6	46,0	Bueno
17,6	167,0	51,2	8,9	40,2	27,7	40,2	Normal
17,1	173,0	54,3	9,1	39,2	35,9	37,2	Pobre
16,3	166,0	55,2	8,0	44,6	38,2	50,3	Bueno
16,5	171,0	50,7	6,1	40,1	39,1	38,9	Normal
19,3	168,0	70,9	27,5	41,7	41,4	37,0	Pobre
16,5	175,0	63,9	15,6	34,1	30,0	38,9	Normal
16,9	160,0	54,6	15,5	31,8	31,8	44,6	Normal

*Nota.* La tabla muestra los valores del peso, % de grasa y de la fuerza prensil tanto de mano izquierda como de mano derecha de los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá.

**Tabla 13**

*Peso, %grasa corporal, fuerza prensil y Vo2Max estudiantes género masculino grado 11 zona rural Trinidad Casanare.*



Edad (decimal)	Talla (cm)	Peso	% Grasa	Mayor valor Fuerza prensil mano derecha	Mayor valor fuerza prensil mano izquierda	Vo2 Max	Clasificación
17,9	170,0	63,9	14,2	49,0	50,4	43,1	Normal
17,0	173,0	52,0	9,6	38,2	34,4	38,9	Normal
17,4	171,0	57,1	11,3	39,4	40,4	43,1	Normal
18,0	162,0	48,1	6,2	36,8	36,2	40,2	Normal
16,8	171,0	60,1	12,5	45,2	42,6	41,7	Normal
17,3	168,0	56,2	7,8	37,9	32,2	46,0	Bueno
16,8	164,0	57,1	14,0	37,2	34,7	41,7	Normal
17,4	170,0	60,9	15,5	37,9	33,8	46,0	Bueno
18,6	168,0	55,7	13,6	44,9	41,7	50,6	Bueno
15,6	167,0	53,9	8,6	31,0	34,0	48,8	Bueno
16,2	175,0	63,7	15,8	35,1	36,3	44,6	Normal
17,7	167,0	56,8	14,0	32,2	35,7	40,2	Normal
17,3	154,0	50,2	14,1	28,5	31,5	51,8	Muy bueno
15,6	167,0	62,1	15,8	37,2	35,4	51,6	Muy bueno
16,6	181,0	57,6	7,9	29,5	29,0	50,3	Bueno
16,3	181,0	57,0	8,3	36,5	30,7	44,6	Normal



*Nota.* La tabla muestra los valores del peso, % de grasa y de la fuerza prensil tanto de mano izquierda como de mano derecha de los estudiantes de sexo masculino del grado 11 de la zona rural de Trinidad Casanare. Fuente: Autor

Mediante un análisis estadístico inferencial ecológico se logró comparar la media, moda y mediana de las siguientes variables entre grupos del mismo género masculino entre las dos poblaciones y obtener los siguientes resultados:

**Análisis de resultados para estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Samacá y de Trinidad.**

**Tabla 14**

*Cuadro comparativo edad de los estudiantes de género masculinos del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Población/Análisis</b>	<b>Edad género masculino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Edad género masculino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	<p>-Media: El valor promedio de la edad de los encuestados es de 17,11 valor para datos no agrupados y 17,15 años para datos agrupados. Ambos son válidos.</p> <p>-Moda: Tenemos que la edad que más repite o es más frecuente en el grupo de datos es de 16,76 años de edad.</p>	<p>-Media: En promedio los estudiantes de género masculino se encuentran entre los 17,02 años de edad.</p> <p>-Moda: No existe moda única. La moda obtenida para datos agrupados nos indica un valor de 15,9 años de edad, indica el intervalo donde se concentran la mayoría de los datos. Tenemos que la variable</p>	<p>Entre las dos poblaciones se evidencia una distribución de edad homogénea, los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Samacá, tienen media de 17,11 años, mediana de 17,09 años y una moda de 16,76 años,</p>



**Análisis de medidas de tendencia no central**

-La mediana: valor que divide al grupo de datos en dos grupos, para este caso el valor medio es la edad de 17,09 años, indica que; el 50% de los encuestados están entre 16,02 años y 17,13 años de edad y el otro 50% de los encuestados están entre los 17,13 y 19,60 años de edad.

-El cuartil 2, indica que el 50% de los encuestados tienen una edad máxima de 17,09 años y el otro 50% tiene una edad mínima de 17,09 años de edad, valor que coincide con el valor de la mediana.

-El decil 4, indica que el 40% de la muestra tiene máximo 16,85 años y el 60% de los encuestados tienen mínimo 16,85 años de edad.

-El decil 6 indica que el 60% de los encuestados tiene máximo 17,13 años y el 40% tienen mínimo 17,13 años.

edad en este caso no muestra un valor que se repite frecuentemente para datos no agrupados.

-La mediana: valor medio es la edad de 17,11 años, esto es que; el 50% de las encuestados están entre 15,62 años y 17,11 años de edad y el otro 50% de las encuestados están entre los 17,11 y 18,58 años de edad.

-El cuartil 2, indica que el 50% de las estudiantes femeninas tienen una edad máxima de 17,11 años y el otro 50% tiene una edad mínima de 17,11 años de edad, valor que coincide con el valor de la mediana.

-El decil 4, indica que el 40% de la muestra tiene máximo 16,80 años y el 60% de tienen mínimo 16,80 años de edad.

-El decil 6 indica que el 60% de los encuestados de género femenino del grado 11 tiene máximo 17,31 años y el 40% tienen mínimo 17,31 años.

mientras que, en los estudiantes de género masculino de Trinidad, la media es de 17,02 años, mediana de 17,11 años y sin moda. Estas medidas de tendencia central confirman que ambos grupos están dentro del rango de edades del grado 11 en Colombia. En general ambas poblaciones están entre los 17 y 19 años de edad. La variable edad no presenta un factor diferenciador de estas dos poblaciones.



-El decil 8 nos indica que el 80% de los encuestados tiene como máximo 17,59 años de edad y el 20% de los encuestados tiene como mínimo 17,59 años de edad.

-El percentil 85, nos indica que el 85% de los encuestados tiene una edad máxima de 17,68 años y el 15% de los encuestados tiene una edad mínima de 17,68 años.

se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).

-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como edad máxima 18,56 años y el 5% tienen como edad mínima 18,56 años de edad.

-El decil 8 nos indica que el 80% de los encuestados tiene como máximo 17,65 años de edad y el 20% de los encuestados tiene como mínimo 17,65 años de edad.

-El percentil 85, nos indica que el 85% de los encuestados tiene una edad máxima de 17,80 años y el 15% de los encuestados tiene una edad mínima de 17,80 años.

-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como edad máxima 18,17 años y el 5% tienen como edad mínima 18,17 años de edad.

### Rango inter-cuartílico

Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de edad de 1 año, están muy cercanas. En la muestra de datos correspondiente no existen datos atípicos por debajo de los 15,07 años y por

Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de edad de 1 año, los datos están muy cercanos a la media. En la muestra de datos correspondiente no existen datos atípicos por debajo de



	encima de los 18,89 años. Según el gráfico BoxPlot de la variable edad los datos recolectados y analizados son consistentes.	los 15,01 años y por encima de los 18,96 años. Según el gráfico BoxPlot de la variable edad, de esto se puede afirmar que los datos recolectados y analizados son consistentes
<b>Medidas de dispersión</b>	Desviación media datos no agrupados es de 0,59. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 0,59 años .	Desviación media datos no agrupados de 0,67. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 0,67 unidades.
	Desviación estándar datos no agrupados de 0,78. En promedio los datos están alejados 0,78 años de la media.	Desviación estándar datos no agrupados de 0,83. En promedio los datos están alejados 0,83 unidades (años) de la media.
	Coefficiente de variación datos no agrupados de 5%. Coeficiente de variación de datos no agrupados nos da <30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable edad es homogéneo. Esto muestra que el grupo de la muestra tienen edades similares.	Coefficiente de variación datos no agrupados del 5%. Coeficiente de variación de datos no agrupados nos da <30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable edad es homogéneo. Esto muestra que el grupo de la muestra tienen edades similares.
<b>Medidas de forma</b>	Coefficiente de asimetría datos no agrupados de 1,02. Tenemos un valor	Coefficiente de asimetría datos no agrupados es de -0,08. Tenemos un valor



	positivo es decir es $>0$ pero muy poco, esto significa asimetría positiva. La cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores superiores a la media.	negativo es decir el coeficiente de asimetría es $<0$ pero muy poco, los datos tienen poca asimetría negativa muy leve. La cola de la distribución se alarga (a la izquierda) para valores menores a la media (17,02 años).
<b>Medidas de apuntamiento</b>	Coeficiente de curtosis no agrupados de 1,27. La curtosis dan positivas, valores mayores que cero, la distribución es Leptocúrtica, indica que la distribución tiene colas más pesadas que una distribución normal.	Coeficiente de curtosis no agrupados de -0,44. La curtosis da negativa, la distribución es Platicúrtica (más plana y ancha que la distribución normal), indica que la distribución tiene colas con menos datos, la mayoría de los datos se encuentran más alrededor de la media, es decir la mayoría de las estudiantes tienen alrededor de 16 años.

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos). Fuente. Autor.

### Tabla 15

*Cuadro comparativo peso de los estudiantes de género masculinos del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Población/Análisis</b>	<b>Peso - género masculino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Peso -género masculino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
---------------------------	---	--	---------------------



<p><b>Análisis de medidas de tendencia central</b></p>	<p>Media: El valor promedio del peso de los encuestados es el valor de la media, es decir de 55,88 y 55,84 años, ambos datos son válidos, el primero es la media de datos no agrupados y el segundo es la media de datos agrupados.</p> <p>Moda: Tenemos que el peso que más repite o más frecuente en el grupo de datos de los encuestados es de 55,8 kilos de peso.</p> <p>La mediana: El punto medio del total de datos. El valor medio es el peso de 61,10 kilos, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados están entre 46,60 kilos y 61,10 kilos de peso y el otro 50% de los encuestados se encuentran entre los 61,10 kilos y 88,80 kilos de peso.</p>	<p>Media: El valor más representativo del peso de las encuestados es de 57,031 kilos (datos no agrupados) y 56,99 kilos (datos agrupados), ambos datos son válidos.</p> <p>Moda: se presenta que el valor más frecuente para la variable peso corporal en el grupo de datos es de 57,10 kilogramos.</p> <p>Mediana: es el punto medio del total de datos, corresponde al peso de 57,05 kilos, indica que; el 50% de los encuestados se encuentran entre 48,10 kilos y 57,05 kilos de peso y el otro 50% se encuentran entre los 57,05 kilos y 63,90 kilos de peso.</p>	<p>Los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Samacá tiene un peso promedio de 55.88 kg para dato no agrupados, moda de 55.8 kg y mediana de 61.10kg. Mientras que los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Trinidad presentan un peso promedio de 57,031 kg (datos no agrupados), moda registrada es de 57,10 kg, y mediana de 57,05 kg. Por lo anterior se deduce que los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Trinidad Casanare son más pesados por una diferencia de 1.15 kilogramos,</p>
<p><b>Análisis de medidas de tendencia no central</b></p>	<p>El cuartil 2: presenta que el 50% de los encuestados tienen un peso máximo de 61,10 kilos y el otro 50%</p>	<p>El cuartil 2: indica que el 50% de los encuestados tienen un peso máximo de 57,05 kilos y el otro 50%</p>	<p>Trinidad Casanare son más pesados por una diferencia de 1.15 kilogramos,</p>



tiene un peso mínimo de 61,10kilos

El decil 4 muestra que el 40% de la muestra encuestada tiene máximo 59,40 kilos de peso y el 60% de los encuestados de la muestra tiene como mínimo 59,40 kilos de peso.

-Decil 6: El 60% de la muestra tiene máximo 63,30 kilos y el 40% de los encuestados tienen mínimo 63,30 kilos de peso.

El decil 8: presenta que el 80% de los encuestados tiene como peso máximo 70,90 kilos de peso y el 20% de los encuestados tiene como peso mínimo 70,90 kilos de peso.

Percentil 85: El 85% de los encuestados están entre un peso máximo de 71,50 kilos y el 15% de los estudiantes tiene un peso mínimo de 71,50 kilos.

tiene peso mínimo de 57,05 kilos de peso.

El decil 4: 40% de la muestra tiene máximo 56,80 kilos de peso y el 60% de los encuestados de la muestra tiene como mínimo 56,80 kilos de peso (se tiene en cuenta el valor para datos no agrupados, que son más exactos).

El decil 6: representa que el 60% de los encuestados pesan máximo 57,10 kilos y el 40% de los encuestados están mínimo entre los 57,10 kilos de peso.

El decil 8: representa que el 80% de los encuestados tiene peso máximo de 60,90 kilos y el 20% de los encuestados peso mínimo 60,90 kilos de peso

El percentil 85: representa que el 85% de los encuestados tiene un peso máximo de 61,80 kilos y el 15% de los encuestados

aunque el valor es ligeramente superior.



	El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados están entre un peso máximo 81,10 kilos y el 5% tienen como peso mínimo 81,10 kilos de peso	tiene un peso mínimo de 61,80 kilos
		El percentil 95, representa que el 95% de los encuestados tienen como peso máximo 63,75 kilos y el 5% tienen como peso mínimo 63,75kilos de peso.
<b>Rango inter-cuartílico</b>	Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de peso de 14 kilos, están alejados los datos. En la muestra de datos correspondiente no existen datos atípicos, porque por debajo de los 33,45 kilos y por encima de los 89,85 kilos no existen valores de la variable peso en la información recolectada, según el gráfico BoxPlot los datos recolectados de la variable peso son consistentes.	Entre el 75% y el 25% de los encuestados hay una diferencia de peso de 17 kilos, están 5 unidades dispersos entre sí. No existen datos erróneos en la información recolectada, porque por debajo de los 47,68kilos y por encima de los 67,88 kilos no existe valores atípicos, según el gráfico BoxPlot de la variable peso los datos son consistentes.
<b>Medidas de dispersión</b>	Desviación media datos no agrupados de 7,90. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 7,90 kilos.  Desviación estándar datos no agrupados de 9,97. En	Desviación media datos no agrupados de 3,29. Los datos están dispersos de la media aritmética 3,29 kilos.  Desviación estándar datos no agrupados de 4,52. En



	<p>promedio los datos están alejados 9,97 kilos de la media.</p> <p>Coefficiente de variación datos no agrupados del 16%. Como el coeficiente de variación de datos nos da &lt;30%, se entiende que el grupo de datos obtenidos para la variable peso es homogéneo, es decir los pesos de los estudiantes de sexo masculino del grado 11 son similares entre sí.</p>	<p>promedio están dispersos 4,52 unidades de la media.</p> <p>Coefficiente de variación datos no agrupados del 8%. Como el coeficiente de variación de datos no agrupados nos da &lt;30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable % de grasa corporal es homogéneo.</p>
<b>Medidas de forma</b>	<p>Coefficiente de asimetría datos no agrupados de 0,67. Tenemos un valor positivo es decir es &gt;0 pero muy poco, los datos tienen asimetría positiva leve. La cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores superiores a la media, pero muy poco.</p>	<p>Coefficiente de asimetría datos no agrupados es -0,29. Tenemos un valor negativo es decir el coeficiente de asimetría es &lt;0 pero muy poco, los datos tienen poca asimetría negativa muy leve. La cola de la distribución se alarga (a la izquierda) para valores menores a la media (57,03).</p>
<b>Medidas de apuntamiento</b>	<p>Coefficiente de curtosis no agrupados de 0,04. La distribución es leptocúrtica, indica que la distribución tiene colas más pesadas que una distribución normal, los datos son relativamente</p>	<p>Coefficiente de curtosis no agrupados de -0,25. Se observa curtosis negativa, valores menores que cero, la distribución es Platicúrtica, su gráfica es más plana, es decir los datos se encuentran menos</p>



homogéneos y están concentrados alrededor de la media (62,63).  
concentrados alrededor de la media, indica que la distribución tiene colas más livianas que una distribución normal.

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos). Fuente. Autor.

**Tabla 16**

*Cuadro comparativo % de grasa en los estudiantes de género masculino del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Población/Análisis</b>	<b>% de grasa-género masculino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>% de grasa género masculino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	<p>Media: indica que el valor promedio de la variable del porcentaje de grasa corporal de los encuestados de sexo masculino es de 15,65% 1% de grasa corporal.</p> <p>-Moda: Tenemos que él % de grasa más común en el grupo de datos de los encuestados es de 8,90% de grasa corporal, se tiene en cuenta el valor de datos no agrupados.</p>	<p>Media: indica que el valor promedio del % de grasa de las encuestados tenemos; para datos no agrupados 11,83% de grasa corporal y 11,83 para datos no agrupados, ambos son válidos, es muy poca la diferencia entre los dos.</p> <p>Moda: se presenta que el valor más frecuente para la variable porcentaje de grasa corporal en el grupo de datos es de 14,00% de grasa corporal.</p>	<p>En cuanto al porcentaje de grasa corporal de los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Samaca Boyacá y Trinidad Casanare se observan diferencias significativas como; Samacá presenta en % de grasa corporal una media de 15,65%, con una</p>



	<p>-La mediana: el valor medio es el % de grasa de 15,10%, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene % de grasa corporal entre 5,10% de grasa y 15,10% de grasa corporal y el otro 50% de los encuestados se encuentran entre un 15,10% de grasa y 30,60% de grasa corporal.</p>	<p>La mediana: valor que divide al grupo de datos en dos grupos iguales; el valor medio es el % de grasa de 13,05%, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene entre 6,20% de grasa y 13,05% de grasa corporal y el otro 50% de los encuestados están entre un 13,05% de grasa y 15,80% de grasa corporal.</p>	<p>mediana de 15,10% y una moda de 8,90% y Trinidad presenta en % de grasa una media de 11,83%, con una mediana de 13,05% y una moda de 14%. Esto indica que los estudiantes de género masculino de Samacá tienen un mayor % de grasa, según la tabla estándar para porcentaje de grasa (Anexo 1), está en el rango (15.8-34.5%), el cual es normal pero los estudiantes de Trinidad presentan un % grasa más bajo (menor a &lt;15.8%, es bajo) (Ver anexo 1).</p>
<p><b>Análisis de medidas de tendencia no central</b></p>	<p>-El cuartil 2 indica que el 50% de los encuestados tienen un % de grasa corporal de 15,60% y el otro 50% tiene una un % de grasa corporal mínima de 15,60% de grasa, valor que coincide con el valor de la mediana.</p> <p>-Decil 4 representa que el 40% de la muestra tiene máximo 14,10 % de grasa y el 60% mínimo 14,10% de grasa corporal.</p> <p>-El decil 6; representa que el 60% de la muestra tiene máximo 15,60% de grasa corporal y el 40% mínimo 15,60% de grasa corporal.</p>	<p>El cuartil 2: demuestra que el 50% de los encuestados tienen un % de grasa corporal de 13,05% y el otro 50% tiene una un % de grasa corporal mínima de 13,05% de grasa, valor que coincide con el valor de la mediana.</p> <p>El decil 4: representa el 40% de la muestra encuestada, la cual presenta un máximo 11,30 % de grasa corporal y el 60% de los encuestados como mínimo presenta 11,30% de grasa corporal.</p> <p>El decil 6: demuestra que el 60% de los encuestados</p>	



- |  |   |
|--|---|
| <p>-El decil 8: representa que el 80% de los encuestados tiene máximo 20,90% de grasa corporal y el 20% de los encuestados tiene mínimo 20,90 de grasa corporal.</p> <p>-El percentil 85: representa que el 85% de los encuestados tiene un %de grasa máximo de 24 % y el 15% tiene mínimo 24% de grasa corporal.</p> <p>-El percentil 95: proyecta que el 95% de los encuestados tienen como %de grasa máximo 28,60% y el 5% tienen mínimo un 24,60% de grasa en su cuerpo.</p> | <p>presenta un máximo de % de grasa de 14,00% y el 40% presenta un mínimo de % de grasa de 14,00%.</p> <p>-El decil 8: representa que el 80% de los encuestados muestran un máximo de % de grasa de 14,20% y el 20% de los encuestados un mínimo de 14,20% de grasa corporal.</p> <p>-El percentil 85: Demuestra que el 85% de los encuestados tiene un % de grasa de 15,18% máximo y el 15% de los encuestados tiene un % de grasa mínimo de 15,18%.</p> <p>-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como máximo 15,80% de grasa y el 5% tienen como mínimo 15,80% de grasa corporal.</p> |
|--|---|

**Rango inter-cuartílico**

<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de porcentaje de grasa corporal de las 8 unidades. En la muestra de datos correspondiente tanto por debajo de los</p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de porcentaje de grasa corporal de 6 unidades, están un poco dispersos los datos de la media. En la muestra no</p>
---	--



	<p>0,35% como por encima de los 29,65% de grasa no existen valores atípicos de la según el gráfico BoxPlot. Se concluye que los datos son consistentes.</p>	<p>existen datos atípicos, porque tanto por debajo de los 0,13% y por encima de los 22,53% no existen valores de la variable % de grasa corporal en la información recolectada, según el gráfico BoxPlot de la variable % de grasa corporal en el género masculino los datos están bien tomados, son íntegros.</p>
<b>Medidas de dispersión</b>	<p>Desviación media datos no agrupados de 5,18. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 5,18 unidades</p> <p>Desviación estándar datos no agrupados de 6,83. En promedio los datos están alejados 6,83 unidades de la media.</p> <p>Coefficiente de variación datos no agrupados del 44%. Como el coeficiente de variación de datos no agrupados nos da &gt;30%, la dispersión o variabilidad de los datos es alta en relación con la media. Es decir, los datos no son homogéneos y no están muy concentrados</p>	<p>Desviación media datos no agrupados de 2,88. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 2,88 unidades.</p> <p>Desviación estándar datos no agrupados de 3,27. En promedio los datos se encuentran dispersos 3,27 unidades de la media.</p> <p>Coefficiente de variación datos no agrupados del 28%. Como el coeficiente de variación de datos no agrupados nos da &lt;30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la</p>



	alrededor de la media para la variable % de grasa corporal sexo masculino.	variable % de grasa corporal es homogéneo.
<b>Medidas de forma</b>	Coefficiente de asimetría datos no agrupados de 0,62. Tenemos un valor positivo es decir es >0 pero muy poco, los datos tienen asimetría positiva leve. La cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores superiores a la media, pero muy poco.	Coefficiente de asimetría datos no agrupados de -0,36. Tenemos un valor negativo es decir el coeficiente de asimetría es <0 pero muy poco, los datos tienen poca asimetría negativa muy leve. La cola de la distribución se alarga (a la izquierda) para valores menores a la media (11,83).
<b>Medidas de apuntamiento</b>	Coefficiente de curtosis no agrupados es -0,29. La Curtosis menor que cero, es decir negativo indica que las colas son más ligeras (platicúrtica), la distribución es más plana y dispersa.	Coefficiente de curtosis no agrupados es -1,45. Se observa curtosis negativa, valores menores que cero, la distribución es Platicúrtica, su gráfica es más plana, es decir los datos se encuentran menos concentrados alrededor de la media, indica que la distribución tiene colas más livianas que una distribución normal.

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos). Fuente. Autor.

**Tabla 17**



*Cuadro comparativo fuerza prensil mano derecha de los estudiantes de género masculinos del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Población/Análisis</b>	<b>Fuerza prensil mano derecha -género masculino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Fuerza prensil mano derecha -género masculino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	<p>-Media: que el valor promedio de la variable fuerza prensil de la mano derecha es de 36,50 kgf (media de datos no agrupados).</p> <p>-Moda: la fuerza prensil en mano derecha que más repite en el grupo de datos es de 32,60 kgf (kilogramos fuerza).</p> <p>-La mediana: valor que divide al grupo de datos en dos grupos. Para la variable fuerza prensil en mano derecha el valor medio es de 36,80 kgf, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados presentan una fuerza manométrica de la mano derecha entre 22,40kgf de y 36,80 kgf de fuerza prensil en mano derecha y el otro 50% de los</p>	<p>-Media: para datos no agrupados tenemos una media de 37,28Kgf datos no agrupados y 37,28 para datos no agrupados, ambos son válidos, es muy poca la diferencia entre los dos.</p> <p>Se tuvieron en cuenta para las demás medidas el valor hallado para datos no agrupados que son más exactos, porque se hallan con las fórmulas de Excel y tomando todos los datos de la muestra de la variable fuerza prensil mano derecha.</p> <p>-Moda: Se tiene que el valor más frecuente en el grupo de datos es el de 37,20kgf</p> <p>-La mediana: el valor medio es la fuerza prensil de mano derecha de 18,70kgf, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene entre</p>	<p>El análisis comparativo de la fuerza prensil de la mano derecha en estudiantes de género masculino de grado 11 de zona rural de Samacá y Trinidad muestran valores y niveles muy similares en cuanto a la fuerza muscular en extremidad superior derecha. El grupo de estudiantes de Samacá tiene media de fuerza prensil mano derecha de 36,50 kgf, la moda es de 32,60 kgf y la mediana de 36,80 kgf, mientras que el grupo de estudiantes de</p>



	encuestados se encuentran entre 36,80kgf y 50,60 kgf de fuerza prensil en mano derecha en los estudiantes de género masculino.	28,50Kgf de fuerza prensil y 37,20kgf de fuerza prensil y el otro 50% de los encuestados están entre un 37,20kgf de fuerza prensil y 49,00kgf.	Trinidad tienen una media de 37,28 kgf, con una moda de 37,20 kgf y una mediana de 37,20 kgf, diferencia muy leve. A lo anterior se deduce que los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Trinidad presentan mejor fuerza prensil en mano derecha, que puede estar relacionada a que también esta población presenta menor peso y menor % de grasa que los de Samacá, que podría generarse a condiciones mejores de actividad y desarrollo físico de los jóvenes en esta región.	
<b>Análisis de medidas de tendencia no central</b>	El cuartil 2: indica que el 50% de los encuestados tienen una fuerza prensil máxima de 36,80 kilogramos fuerza en mano derecha y el otro 50% tiene una fuerza prensil mínima en mano derecha de 36,80 kgf, valor que coincide con el valor de la mediana.	El cuartil 2: demuestra que el 50% de los encuestados tienen una fuerza prensil de 37,20kgf y el otro 50% tiene una un % de grasa corporal mínima de 37,20kgf de fuerza prensil en mano derecha, valor que coincide con el valor de la mediana.		
	Decil 4: representa que el 40% de la muestra encuestada tiene una fuerza prensil 34,10 kgf en mano derecha y el 60% de los encuestados de la muestra tiene como mínimo una fuerza prensil de 34,10 kgf.	El decil 4: representa el 40% de la muestra encuestada, la cual tiene un máximo 36,80kgf de fuerza prensil y el 60% de los encuestados como mínimo presenta 36,80kgf de fuerza prensil en mano derecha.		
	Decil 6: representa al 60% de los encuestados que tienen como máximo una fuerza prensil de en mano derecha de 39,20 kgf y el 40% de los encuestados tienen mínimo de una	El decil 6: demuestra que el 60% de los encuestados presenta un máximo de fuerza prensil de 37,90kgf y el 40% presenta un mínimo de fuerza prensil de 37,90kgf.		homogeneidad y cuentan con una



	<p>fuerza prensil en mano derecha de 39,20 kgf.</p> <p>Decil 8: representa al 80% de los encuestados que tiene una fuerza prensil en mano derecha máxima de 41 kgf y el 20% de los encuestados tiene una fuerza prensil en mano derecha mínima 41 kgf.</p> <p>Percentil 85: representa al 85% de los encuestados que tienen una fuerza prensil en mano derecha máxima de 41,70 kgf y el 15% de los encuestados tiene una fuerza prensil en mano derecha mínima de 41,70 kgf.</p> <p>Percentil 95: representa que el 95% de los encuestados tienen como fuerza prensil máxima 46,80 kgf y el 5% tienen como fuerza prensil mínima de 46,80 kgf</p>	<p>-El decil 8: representa que el 80% de los encuestados muestran un máximo de fuerza prensil en mano derecha de 39,40kgf y el 20% de los encuestados un mínimo de 39,40kgf.</p> <p>-El percentil 85: Demuestra que el 85% de los encuestados tiene una fuerza prensil máxima de 43,53kgf y el 15% de los encuestados tienen una fuerza prensil mínima de 43,53kgf en mano derecha.</p> <p>-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como máximo de fuerza prensil en mano derecha de 46,15kgf y el 5% tienen como mínimo 46,15kgf en mano derecha.</p>	<p>composición corporal (peso, %de grasa) más equilibrada.</p>
<p><b>Rango inter-cuartílico</b></p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de fuerza prensil en mano derecha de 8 unidades, están alejados los</p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de fuerza prensil mano derecha de 4 unidades, están dispersos un poco los</p>	



datos del valor de la media. En la muestra de datos correspondiente no existen datos atípicos, porque por debajo de los 20,20 Kg-fuerza y por encima de los 52,20kg-fuerza, no existen valores atípicos de la variable fuerza prensil mano derecha en la información recolectada, los datos de esta variables son consistentes, según el gráfico BoxPlot de la variable fuerza prensil mano derecha de los estudiantes masculinos.

datos de la media. No existen datos atípicos, porque tanto por debajo de los 28,19kgf y por encima de los 44,69kgf no existen valores de la variable fuerza prensil en mano derecha en la información recolectada, según el gráfico BoxPlot permite afirmar que los datos están bien tomados, son íntegros.

**Medidas de dispersión**

Desviación media datos no agrupados de 4,92. Los datos están alejados uno de otros y de la media aritmética 4,92 kgf.

Desviación media datos no agrupados de 3,94. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 3,94 unidades

Desviación estándar datos no agrupados de 6,07. En promedio los datos dispersos 6,07 kgf de la media.

Desviación estándar datos no agrupados de 5,61. En promedio los datos se encuentran dispersos 5,61 unidades de la media.

Coefficiente de variación datos no agrupados del 17%. Como el coeficiente de variación tanto de datos

Coefficiente de variación datos no agrupados del 15%. Como el coeficiente de variación de datos no



	no agrupados nos da <30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable fuerza prensil en mano derecha es homogéneo.	agrupados nos da <30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para fuerza prensil derecha es homogéneo.
<b>Medidas de forma</b>	Coeficiente de asimetría datos no agrupados de 0,05. Tenemos un valor positivo es decir es >0 pero muy poco, los datos tienen asimetría positiva leve. La cola de la distribución se alarga (a la derecha para valores inferiores a la media, pero muy poco.	Coeficiente de asimetría datos no agrupados de 0,44. Tenemos un valor >0 pero muy poco, los datos tienen asimetría positiva pero muy poca. La cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores mayores la media(37,28kgf).
<b>Medidas de apuntamiento</b>	Coeficiente de curtosis no agrupados de -0,05. La curtosis dan negativa, valores menores que cero, la distribución es platicúrtica, indica que la distribución más plana con colas más ligeras que una distribución normal.	Coeficiente de curtosis no agrupados de 0,11. Se presenta curtosis positiva, el valor es > 0, la distribución es Lepticúrtica, es más picuda, indica que la distribución tiene colas pesadas y datos más juntos a la media, con más valores extremos que una distribución normal.

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos).

**Tabla 18**



*Cuadro comparativo fuerza prensil mano izquierda de los estudiantes de género masculino del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Población/Análisis</b>	<b>Fuerza prensil mano izquierda-género masculino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Fuerza prensil mano izquierda -género masculino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	<p>-Media: El valor más representativo de la fuerza prensil en mano izquierda de los encuestados es el valor de la media, es decir de 33,95 y 33,74 kgf de fuerza prensil en mano izquierda.</p> <p>-Moda: Tenemos que fuerza prensil en mano izquierda que más repite o más frecuente en el grupo de datos de los encuestados es de 27,70 kgf prensil.</p> <p>Mediana: valor que divide al grupo de datos en dos grupos, el valor medio es fuerza prensil en mano izquierda de 33,70 kgf, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene entre 24,10kgf de fuerza prensil mano izquierda y 33,70 kgf prensil en mano izquierda y el otro 50% de los encuestados se</p>	<p>-Media: para datos no agrupados tenemos una media de 36,19Kgf datos no agrupados y 36,19 para datos no agrupados, ambos son válidos, es muy poca la diferencia entre los dos.</p> <p>-Moda: No existe moda única. La moda obtenida para datos agrupados nos indica un valor de 22, indica el intervalo donde se concentran la mayoría de los datos. Tenemos que la variable fuerza prensil izquierda no muestra un valor que se repite frecuentemente para datos no agrupados.</p> <p>-La mediana: el valor medio es la fuerza prensil de mano izquierda de 35,05kgf, lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tiene entre 29,00Kgf de fuerza prensil y 35,05kgf de fuerza prensil y el otro 50% de los encuestados están entre un</p>	<p>El resultado de comparar la fuerza prensil de mano izquierda de los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare el grupo de estudiantes de Samacá tiene una media de 33,95 kgf, moda de 27,70 kgf y mediana de 33,70 kgf., el grupo de datos refleja una mayor dispersión. Al contrario, el grupo de estudiantes de Trinidad con media más alta, de 36,19 kgf, y una mediana de 35,05 kgf, con el 50% de los estudiantes entre</p>



<b>Análisis de medidas de tendencia no central</b>	encuentran entre 33,70 kgf y 50,70kgf prensil en mano izquierda.	350,5kgf de fuerza prensil y 40,40kgf.	29,00 kgf y 35,05 kgf, y el otro 50% entre 35,05 kgf y 40,40 kgf, no presenta moda, pues no existen valores que se repitan, se deduce que ambos grupos están dentro de los niveles de fuerza prensil adecuados, ambas poblaciones no se encuentran en riesgos de enfermedades metabólicas. El grupo de estudiantes de género masculino de Trinidad presenta una mayor fuerza prensil en mano izquierda que el grupo de estudiantes de Samacá, lo que confirma su relación con un peso corporal, % de grasa corporal más bajos, que pueden estar relacionados mejor desarrollo
	-Cuartil 2: el 50% de los encuestados tienen una fuerza prensil máxima de 33,70 kilogramos fuerza y el otro 50% tiene una fuerza prensil mínima de 33,70 kgf	-El cuartil 2: demuestra que el 50% de los encuestados tienen una fuerza prensil de 35,05kgf y el otro 50% tiene una un % de grasa corporal mínima de 35,05kgf de fuerza prensil en mano izquierda, valor que coincide con el valor de la mediana.	
	-Decil 4: muestra que 40% de la muestra tienen una fuerza prensil 32,18 kgf y el 60% presentan un mínimo de fuerza prensil de 32,18 kgf.	-El decil 4: representa el 40% de la muestra encuestada, la cual tiene un máximo 34,30kgf de fuerza prensil y el 60% de los encuestados como mínimo presenta 34,40kgf de fuerza prensil en mano izquierda.	
	-El decil 6: indica que el 60% de la muestra presenta una fuerza prensil máxima en su mano izquierda de 34,94 kgf y el 40% poseen una fuerza prensil mínima de 34,94 kgf.	-El decil 6: demuestra que el 60% de los encuestados presenta un máximo de fuerza prensil de 35,70kgf y el 40% presenta un mínimo de fuerza prensil de 35,70kgf en mano izquierda.	
	-El decil 8: indica que el 80% de los encuestados presentan una fuerza prensil máxima de 39,04 kgf y el 20% de los encuestados tiene una fuerza prensil mínima 39,04 kgf.	-El decil 8: representa que el 80% de los encuestados muestran un máximo de	



<p>-El percentil 85, nos indica que el 85% de los encuestados tiene una fuerza prensil máxima de 39,30 kgf y el 15% de los encuestados tiene una fuerza prensil mínima de 39,30 kgf.</p> <p>-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como fuerza prensil máxima 43,74 kgf y el 5% tienen como fuerza prensil mínima 43,74 kgf.</p>	<p>fuerza prensil en mano izquierda de 40,40kgf y el 20% de los encuestados un mínimo de 40,40kgf en mano izquierda.</p> <p>-El percentil 85: Demuestra que el 85% de los encuestados tiene una fuerza prensil máxima de 41,38kgf y el 15% de los encuestados tienen una fuerza prensil mínima de 41,38kgf en mano izquierda.</p> <p>-El percentil 95, indica que el 95% de los encuestados tienen como máximo de fuerza prensil en mano izquierda de 44,55kgf y el 5% tienen como mínimo 44,55kgf en mano izquierda.</p>	<p>físico y mejores hábitos saludables que el grupo de estudiantes de Samacá. Confortin et al. (2022), señalan que la fuerza prensil está asociada con la salud general, composición corporal favorable y menor riesgo de enfermedades metabólicas en adolescentes.</p>
<p><b>Rango inter-cuartílico</b></p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de fuerza prensil en mano izquierda de 9 kgf, esto es que los datos están dispersos nueve unidades. En la muestra de datos correspondiente no existen datos atípicos, porque por debajo de los 16 Kg-fuerza y por encima de 35,80kg-fuerza, no</p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de fuerza prensil mano izquierda de 4 unidades, están un poco dispersos los datos de la media. No existen datos atípicos, porque tanto por debajo de los 27,51kgf y por encima de los 43,21kgf no existen valores de la variable fuerza prensil en</p>



	<p>existen valores de la variable fuerza prensil mano izquierda. Lo que determina que los datos analizados para la fuerza prensil en mano izquierda son consistentes</p>	<p>mano derecha en la información recolectada, según el gráfico BoxPlot de la variable fuerza prensil derecha, esto permite afirmar que los datos están bien tomados, son íntegros.</p>
<b>Medidas de dispersión</b>	<p>Desviación media datos no agrupados de 4,85. Los datos están alejados unos de otros y de la media aritmética 4,85 kgf.</p>	<p>Desviación media datos no agrupados de 3,81. Los datos están alejados o dispersos de la media aritmética 3,81 unidades.</p>
	<p>Desviación estándar datos no agrupados de 6,07. En promedio los datos están dispersos 6,07kgf de la media.</p>	<p>Desviación estándar datos no agrupados de 5,34. En promedio los datos se encuentran dispersos 5,34 unidades de la media.</p>
	<p>Coefficiente de variación datos no agrupados del 18%. Como el coeficiente de variación tanto de datos no agrupados nos da &lt;30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable fuerza prensil en mano izquierda es homogéneo.</p>	<p>Coefficiente de variación datos no agrupados del 15%. Como el coeficiente de variación de datos no agrupados nos da &lt;30%, se dice que la media es representativa y el grupo de datos obtenidos para la variable fuerza prensil izquierda es homogéneo.</p>
<b>Medidas de forma</b>	<p>Coefficiente de asimetría datos no agrupados de 0,50. Tenemos un valor positivo es decir es &gt;0 pero</p>	<p>Coefficiente de asimetría datos no agrupados de 1,32. Tenemos un valor positivo, el valor es &gt;0 pero</p>



	muy poco, los datos tienen asimetría positiva leve. La cola de la distribución se alarga (a la derecha) para valores inferiores a la media, pero muy poco.	muy poco, los datos tienen poca asimetría positiva. La cola de la distribución se alarga hacia la derecha para valores mayores a la media (36,19).
<b>Medidas de apuntamiento</b>	Coefficiente de curtosis no agrupados 0,09. La curtosis dan positiva, valores mayores que cero, la distribución es leptocúrtica, indica que la distribución tiene colas más pesadas que una distribución normal (distribución más picuda).	Coefficiente de curtosis no agrupados 2,19 Se presenta curtosis positiva, el valor es > 0, la distribución es Lepticúrtica, es más picuda, indica que la distribución tiene colas pesadas y datos más juntos a la media, con más valores extremos que una distribución normal.

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos). Fuente. Autor.

**Tabla 19**

*Cuadro comparativo Vo2Max de los estudiantes de género masculino del grado 11 zona rural Samacá y Trinidad Casanare.*

<b>Población/Análisis</b>	<b>Vo2Max -género masculino grado 11 zona rural Samacá</b>	<b>Vo2Max -género masculino grado 11 zona rural Trinidad</b>	<b>Conclusiones</b>
<b>Análisis de medidas de tendencia central</b>	El valor más representativo de la variable Vo2Max por los encuestados es el valor de la media, es decir de 3, el cual representa la asignación de un Vo2Max	El valor más representativo de la variable Vo2Max por los encuestados es el valor de la media, es decir de 4, el cual representa la asignación de un Vo2Max	Se concluye que la capacidad aeróbica (Vo2Max) de los estudiantes de género masculino de Samacá una



	<p>normal, es decir en promedio la población de estudiantes femeninas de presentan una condición aeróbica normal.</p> <p>Moda: Tenemos que el valor de la variable Vo2Max que más repite en el grupo de datos de los encuestados es 3, es decir asignación Normal de Vo2Max.</p> <p>La mediana en este caso el valor medio Vo2Max es 3, es decir condición aeróbica Normal. Lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tienen una condición aeróbica (Vo2Max Muy pobre (1) y Normal (3) y el otro 50% de los encuestados se encuentran entre una condición aeróbica Normal (3) y Excelente (6).</p>	<p>muy bueno, es decir en promedio la población de estudiantes masculinos de presentan una condición aeróbica muy buena.</p> <p>Moda: Tenemos que el valor de la variable Vo2Max que más repite en el grupo de datos de los encuestados es 3, es decir asignación Normal de Vo2Max.</p> <p>La mediana tenemos que el punto medio del total de datos para la variable Vo2Max es 3, es decir condición aeróbica normal. Lo que nos indica que; el 50% de los encuestados tienen una condición aeróbica entre (Vo2Max normal y normal) y el otro 50% de los encuestados se encuentran entre una condición aeróbica normal y muy buena.</p>	<p>media, moda y mediana de 3, lo que indica una condición aeróbica normal en promedio. El 50% de los encuestados se sitúa entre niveles "muy pobre" y "normal", y el otro 50% entre "normal" y "excelente", mientras que los estudiantes de género masculino de grado 11 de Trinidad muestran una media de 4 (muy buena), pero con moda y mediana de 3 (normal), lo que refleja una tendencia central similar a la de Samacá, pero con un promedio mayor de condición aeróbica que el de Samacá. Lo que significa que los estudiantes de Trinidad presentan</p>
<p><b>Análisis de medidas de tendencia no central</b></p>	<p>El cuartil D2 nos indica que el 50% de los encuestados como máximo presentan una condición aeróbica Normal (3) y mínimo presentan una</p>	<p>El cuartil D2 nos indica que el 50% de los encuestados tienen condición aeróbica normal (nivel 3 del Vo2Max) y como mínimo presentan</p>	



condición aeróbica  
Normal.

El decil D4 nos indica que el 40% de los encuestados tienen condición aeróbica Normal (3) y el 60% como mínimo tienen condición aeróbica Normal (3).

El decil D6 indica que el 60% de los encuestados tienen una condición aeróbica Normal (3) como máximo y el 40% de los encuestados como mínimo tienen una condición aeróbica Normal (3).

El decil D8 nos indica que el 80% de los encuestados como máximo tienen una condición aeróbica Buena (4). y el 20% de los encuestados como mínimo tienen una condición aeróbica Buena (4)

El percentil 85, nos indica que el 85% de los encuestados como máximo tienen una condición aeróbica Buena (4) y el

una condición aeróbica normal (nivel 3 del Vo2Max).

El decil D4 nos indica que el 40% de los encuestados tienen condición aeróbica normal (nivel 3 del Vo2Max), y el 60% como mínimo tienen condición aeróbica normal (nivel 3 del Vo2Max).

El decil D6 indica que el 60% de los encuestados como mínimo una condición aeróbica buena (nivel 4 del Vo2Max) y el 40% de los encuestados de los encuestados como mínimo una condición aeróbica buena (nivel 4 del Vo2Max).

El decil D8 nos indica que el 80% de los encuestados tiene nivel bueno (nivel 4 del Vo2Max) y el 20% de los encuestados como mínimo una condición aeróbica buena (nivel 4 del Vo2Max).

El percentil 85, nos indica que el 85% de los encuestados buena (nivel 4 del Vo2Max) y el 15% de los encuestados como

mejores condiciones de actividades aeróbicas.



	<p>15% de los encuestados como mínimo una condición aeróbica Buena (4).</p> <p>El percentil P95, indica que el 95% de los encuestados como máximo una condición aeróbica Buena (4) y el 5% como mínimo tienen una condición aeróbica Buena (4).</p>	<p>mínimo una condición aeróbica buena (nivel 4 del Vo2Max).</p> <p>El percentil P95, indica que el 95% de los encuestados como máximo una condición aeróbica Muy buena (nivel 5, Vo2Max) y el 5% como mínimo tienen una condición aeróbica Muy buena (nivel 5, Vo2Max).</p>
<b>Rango inter-cuartílico</b>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de capacidad aeróbica de Muy pobre. En la muestra de datos correspondiente a la capacidad aeróbica por los encuestados no existen datos atípicos porque por debajo de 1 y por encima de 7 no se observan valores según el gráfico BoxPlot.</p>	<p>Entre el 75% y el 25% de los encuestados existe una diferencia de capacidad aeróbica de muy pobre. En la muestra de datos correspondiente a la capacidad aeróbica por los encuestados no existen datos atípicos porque por debajo de 0 y por encima de 6 no se observan valores según el gráfico BoxPlot.</p>

Nota. Los datos presentados en el cuadro comparativo provienen de una base de datos elaborada por el autor de este proyecto, a partir de la información recolectada durante el estudio (Ver anexo base de datos).

#### Fase 4: Formulación de conclusiones finales

La información recopilada y analizada se organizó en una base de datos en Excel (base de datos Samacá y Trinidad Zona Rural\_maestria.xlsx, (Anexo 12)) en la cual se realizaron los



diferentes análisis de la estadística descriptiva como: Análisis de medidas de tendencia central, análisis de medidas de posición (cuartiles, deciles y percentiles), rango inter-cuartílico (RIC), medidas de dispersión, coeficiente de asimetría y medidas de apuntamiento, para cada una de las variables edad, peso, estudio % de grasa, fuerza prensil y Vo2Max , los datos se trataron de manera no agrupada para el análisis estadístico descriptivo pues se pueden calcular mediante fórmulas de Excel lo que agiliza el manejo de los datos agrupados para la realización de tablas de frecuencia ya que tanto la muestra de estudiantes de Samacá (98 estudiantes) y la muestra de Trinidad (33 estudiantes) son en general grandes, más de 20 datos, esto con el fin comprender mejor el conjunto de datos recolectados de las dos muestras y facilitar la comparación de las variables de estudio % de grasa, fuerza prensil y Vo2Max de los estudiantes de la zona rural de Samacá y Trinidad.

Para poder determinar alguna correlación entre los tres indicadores entre la composición corporal (% de grasa), fuerza prensil y VO2máx entre grupos del mismo sexo en los estudiantes del grado once de la zona rural de los dos municipios (tercer objetivo) se realizó la siguiente comparación de conclusiones finales deducidas de los resultados obtenidos en la fase 3 (analítica) de este estudio y que se muestran tanto para el grupo de género femenino de estudiantes de Trinidad y Samacá (tabla 21) y el grupo de género masculino de estudiantes adolescentes de Trinidad y Samacá (tabla 22).



**Tabla 21**

*Resultados finales de las variables peso, % de grasa, fuerza prensil y Vo2Max de los estudiantes de género femenino del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare.*

	Peso	% de grasas	Fuerza prensil mano derecha	Fuerza prensil mano izquierda	Vo2Max
Trinidad	Estudiantes de género femenino del grado 11 presentaron mayor peso	Estudiantes de género femenino del grado 11 presentaron mayor porcentaje de grasa corporal	Estudiantes de género femenino del grado 11 presentaron menor fuerza prensil en la mano derecha	Estudiantes de género femenino del grado 11 presentaron menor fuerza prensil en la mano derecha	Estudiantes de género femenino del grado 11 presentaron menor capacidad aeróbica (pobre), mayor riesgo de obesidad y enfermedades cardiovasculares o metabólica más adelante (vida adulta)
Samacá	Estudiantes de género femenino del grado 11 presentaron menor peso.	Estudiantes de género femenino del grado 11, presentaron menor porcentaje de	En promedio las estudiantes de la zona rural de Samacá muestran mayor fuerza	En promedio las estudiantes de la zona rural de Samacá muestran mayor fuerza	Estudiantes de género femenino del grado 11 presentaron mayor capacidad aeróbica (normal), es decir saludable, menos riesgo de obesidad y



		grasa corporal	prensil en la mano derecha	prensil en la mano derecha	enfermedades metabólicas en la vida adulta.
--	--	----------------	----------------------------	----------------------------	---

*Nota.* La tabla muestra el compilado de los resultados de la comparación del peso, % de grasa, fuerza en mano derecha, fuerza en mano izquierda entre los estudiantes de género femenino del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare del estudio. Fuente: Autor

### Tabla 22

*Conclusiones finales de las variables peso, % de grasa, fuerza prensil y Vo2Max de los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare.*

	Peso	% de grasas	Fuerza prensil mano derecha	Fuerza prensil mano izquierda	Vo2Max
Trinidad	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron mayor peso.	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron menor porcentaje de grasa corporal.	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron mayor fuerza prensil en la mano derecha	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron mayor fuerza prensil en la mano derecha.	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron mayor capacidad aeróbica (normal), es decir saludable, menos riesgo de obesidad y



					enfermedades metabólicas en la vida adulta
Samacá	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron menor peso.	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron mayor porcentaje de grasa corporal.	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron mayor fuerza prensil en la mano derecha.	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron mayor fuerza prensil en la mano derecha.	Estudiantes de género masculino del grado 11 presentaron mejor capacidad aeróbica(pobre), riesgo de obesidad y enfermedades cardiovasculares o metabólica más adelante (vida adulta).

*Nota.* La tabla muestra el compilado de los resultados de la comparación del peso, % de grasa, fuerza en mano derecha, fuerza en mano izquierda entre los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare del estudio. Fuente: Autor

## Discusión

El propósito de este estudio fue evaluar la composición corporal (% de grasa), fuerza prensil y VO<sub>2</sub>máx de los escolares del grado once de la zona rural de los municipios de Samacá de



Boyacá y Trinidad Casanare, se comprueba (hipótesis 1) que si existen diferencias significativas en la composición corporal (% de grasa) entonces se afecta la fuerza prensil y VO<sub>2</sub>máx entre estudiantes de colegios rurales de Samacá (Boyacá) y Trinidad (Casanare). De las conclusiones finales (tabla 21) comparando grupos del género femenino se comprueba y afirma la hipótesis con los siguientes resultados finales;

Tanto las estudiantes femeninas de Samacá como de Trinidad del grado 11 de la zona rural tienen alrededor de 16 a 18 años de edad. Las edades de la muestra están dentro del rango adecuado a la educación, pues la media a nivel Colombia está en 16,5 y 19 años para estar estudiando en secundaria en zonas rurales (DANE – Censo de Educación Formal, 2023).

El análisis comparativo de la variable peso arroja que las estudiantes de Samacá presentaron un peso menor (5Kilos) que las estudiantes de Trinidad. Las diferencias estarían posiblemente relacionadas a factores propios de la región como estilos de vida, alimentación o condiciones sociales y económicas.

Las estudiantes de Samacá presentaron menor % de grasa (34. 2%) frente a las estudiantes de Trinidad que presentan % de grasa corporal (36,12%) diferencia de (1.9%) de grasa corporal. Ambas poblaciones tienen % de grasa corporal alto (Anexo 1). Montaña et, al (2020), especifican que cuanto mayor es el porcentaje de grasa corporal, la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular se presenta particularmente, por encima del 20 % de grasa corporal en el caso de los hombres y superior al 30 % de grasa corporal en el caso de las mujeres adolescentes. Estos porcentajes tan altos pueden asociarse a factores alimentarios en cuanto a hábitos, diferentes niveles de actividad física o condiciones que se puedan presentar tanto en lo económico como en lo social.

Las estudiantes de Samacá presentaron una mayor fuerza prensil en mano derecha, en promedio la fuerza fue de 27.73kgf frente a las estudiantes de Trinidad con una media de fuerza



preñil en mano derecha de 19.48 kgf. Ambas poblaciones presentan una fuerza preñil de mano derecha funcional y aceptable.

Las estudiantes de Samacá presentaron una mayor fuerza preñil en mano izquierda, en promedio la fuerza fue de 21,29 kgf frente a las estudiantes de Trinidad con una media de fuerza preñil en mano izquierda de 18,97 kgf. Ambas poblaciones presentan una fuerza preñil de mano izquierda funcional y aceptable.

Al observar los datos de fuerza preñil de ambas manos (derecha e izquierda) en las dos poblaciones (Samacá y Trinidad) las estudiantes del grado 11 de ambas poblaciones presentan mayor fuerza preñil en mano derecha (mano dominante).

Las estudiantes de Samacá, presentan mejor capacidad aeróbica ( $Vo_2Max=3$ ), normal saludable. Las estudiantes de Trinidad presentan capacidad aeróbica ( $Vo_2Max = 2$ ) de condición pobre, riesgo de enfermedades cardiovasculares. Según Hermoso et, al (2020). mencionan que jóvenes con niveles saludables de  $Vo_2Max$  (capacidad respiratoria) tienen un menor riesgo de desarrollar obesidad y patologías cardiometabólicas cardiovasculares más adelante por ejemplo en la vida adulta.

De las conclusiones finales (tabla 22) del género masculino se comprueba y afirma la hipótesis con los siguientes resultados finales;

Los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Samacá tienen un peso promedio de 55.88 kg, los estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Trinidad presentan un peso promedio de 57,031 kg. Esto indica mayor peso en la población de estudiantes de Trinidad por una diferencia de 1.15 kilogramos. Las diferencias estarían posiblemente relacionadas a factores propios de la región como estilos de vida, alimentación o condiciones sociales y económicas.



Los estudiantes de Samacá presentaron mayor % de grasa (15.65%) el cual está en el rango normal (15.8-34.5%), frente a los estudiantes de Trinidad que presentan % de grasa corporal (11.83%) más bajo (menor a <15.8%), diferencia de (3.82%) de grasa corporal. Ambas poblaciones tienen % de grasa corporal normal, teniendo en cuenta a García-Hermoso et al. (2020), entre menos porcentaje de grasa corporal menos es el riesgo de presentar enfermedades metabólicas en la población juvenil en una vida adulta. Trinidad presenta una composición corporal más favorable.

Los estudiantes de Trinidad presentaron mayor fuerza prensil en mano derecha, en promedio la fuerza fue de 37.28kgf frente a los estudiantes de Samacá con una media de fuerza prensil en mano derecha de 36.50kgf. Ambas poblaciones presentan una fuerza prensil de mano derecha funcional y aceptable.

Los estudiantes de Trinidad presentaron mayor fuerza prensil en mano izquierda, en promedio la fuerza fue de 36.19kgf frente a los estudiantes de Samacá con una media de fuerza prensil en mano izquierda de 33.95kgf. Ambas poblaciones presentan una fuerza prensil de mano izquierda funcional y aceptable.

Al observar los datos de fuerza prensil de cada mano (derecha e izquierda) en las dos poblaciones (Samacá y Trinidad) los estudiantes del grado 11 de la zona rural presentan mayor fuerza prensil en mano derecha (la que más usan).

Los estudiantes de Trinidad, presentan mejor capacidad aeróbica cuyo promedio es de 4 ( $Vo_{2Max}=4$ ), muy buena. Los estudiantes de Samacá presentan capacidad aeróbica ( $Vo_{2Max} = 3$ ) de condición en promedio normal. Ambos grupos de poblaciones de adolescentes de género masculino presentan una capacidad aeróbica normal, es decir saludable, aunque los estudiantes de Trinidad presentan mejores condiciones de actividades aeróbicas.



## Conclusiones

Ambos grupos tanto el género femenino como el género masculino están en rangos saludables de fuerza prensil. Ruiz et al. (2016) afirman que la fuerza prensil es un excelente indicador de salud muscular y un gran predictor de riesgo cardiovascular y funcionalidad futura. Confortin et al. (2022) afirma que en los adolescentes la fuerza prensil está fuertemente relacionada con la masa muscular magra y grasa corporal —indicadores clave de salud y desarrollo físico, ambas poblaciones presentan niveles adecuados de fuerza prensil tanto en mano derecha como izquierda, pero el grupo de datos de Trinidad presenta mayor fuerza prensil en ambas manos.

Se identifica una correlación inversa entre los tres indicadores, menor porcentaje de grasa, mayor fuerza prensil y mejor capacidad aeróbica. Y a mayor porcentaje de grasa, menor fuerza prensil en ambas manos y baja capacidad aeróbica.

Los dos grupos poblaciones de grado 11 de género femenino de la zona rural tanto de Trinidad como de Samacá presentan un grado leve de obesidad, Botero (2023) menciona; que en Colombia la obesidad es un problema que afecta a todos, que según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) (2015), uno de cada cuatro niños colombianos entre cinco (5) y doce (12) años presenta sobre peso, en cuanto a los adolescentes, alrededor del 18 % se encuentra en riesgo de sobrepeso y obesidad. Problema que según la OMS (2024) afecta la calidad de vida de los adolescentes, en la salud conlleva a la probabilidad de ser adultos obesos y el riesgo de sufrir enfermedades como diabetes, problemas de azúcar, tensión alta, etc.

En cuanto a la población de estudiantes de género masculino del grado 11 de la zona rural de Samacá y Trinidad no presentan obesidad.



Se comprueba que la variable peso (IMC) no es predictor del % de grasa, pues se presentó que a mayor peso menor % de grasa corporal al comparar la población masculina del grado 11 de la zona rural de Trinidad y de Samacá. Según Suárez y Sánchez (2018), mencionan que el IMC es la relación entre el peso en kilogramos y la talla en metros al cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), es el indicador de peso más comúnmente usado, pero no es una medida confiable para el cálculo del porcentaje de grasa o de adiposidad por no distinguir entre la grasa corporal y la masa libre de grasa.

Se identifica una correlación inversa entre el % de grasa, fuerza prensil y capacidad aeróbica ( $\text{Vo}2\text{Max}$ ) en la población analizada. Mayor porcentaje de grasa, menor fuerza prensil en ambas manos y menor o baja capacidad aeróbica y a menor porcentaje de grasa, mayor fuerza prensil en ambas manos y mayor o mejor capacidad aeróbica en los adolescentes de género femenino y masculino de las zonas rurales de Trinidad Casanare. Se afirma lo que Niño et al (2023), que, comparando la asociación entre la fuerza de prensión y el porcentaje de masa grasa, los hallazgos de su estudio establecieron que los participantes que presentaban menor % de grasa mostraron mayor fuerza prensil que los que presentaron mayor % de grasa.

La fuerza prensil ha sido ampliamente reconocida como un indicador predictor de salud funcional y calidad de vida, incluso desde la adolescencia. Según Dong et al. (2022) menciona que menores niveles o valores de fuerza prensil en jóvenes están relacionados significativamente con mayor fragilidad, baja masa muscular y posibles problemas metabólicos más adelante en la vida de estas personas. Y que mayores niveles de fuerza prensil mejor estado de salud, menor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.



## Recomendaciones

Teniendo en cuenta lo anterior se propone reforzar en programas orientados a la salud pública y a la intervención grupal mediante lo siguiente:

Creación y promoción de programas de ejercicio físico que fomenten el desarrollo de capacidad aeróbica y de fuerza prensil muscular en las instituciones educativas tanto para los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Samacá como para los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Trinidad Casanare. Según Rodríguez, et, al (2020), si los jóvenes no realizan actividad física recurrente podrían tener aumento del perfil lipídico, aumento significativo en la masa corporal, el IMC, la masa grasa, el porcentaje de grasa corporal, disminución de la función física, la fuerza muscular y el consumo máximo de oxígeno.

Crear programas para evaluar la fuerza prensil y condición aeróbica (test de Léger) son muy útiles aplicarlos, estudios como el de Hamdami et, al (2023) resaltan la importancia de estos indicadores para identificar la salud de adolescentes, y que sientan bases para crear e implementar estrategias para mejorar la salud física de los mismos, por esto se recomienda incorporar dentro de los exámenes físico escolares anuales, la evaluación periódica (cada año) tanto de la fuerza prensil como la capacidad aeróbica (Vo2Max) como indicador o predictor de rendimiento físico y de estado de salud funcional futuro en los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Samacá como para los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Trinidad Casanare.

Monitoreo a corto (seis meses) de estos programas de evaluación de fuerza prensil y Vo2Max, para identificar tendencias de la salud a través del tiempo con el fin de medir el impacto de estos programas en los dos grupos de poblaciones rural (Trinidad y Samacá).



## Proyecciones del estudio

Este trabajo de investigación realizado proporciona una línea base de salud física y composición corporal (%) para el grupo de estudiantes de la zona rural de Samacá y Trinidad que actualmente han sido poco estudiadas.

Servirá como referencia para futuras investigaciones en zonas rurales muy parecidas a las estudiadas. También ayudará a identificar desigualdades a nivel grupal en salud y desarrollo físico adolescente en zonas rurales.

Desarrollar intervenciones escolares en salud y desarrollo físico adaptadas a las diferentes realidades de las zonas de estudio.

Ofrece la aplicación de un modelo metodológico claro y riguroso al comparar grupos del mismo género por región lo que podría inspira a otros investigadores a repetir el estudio en otras regiones rurales o urbanas ya que es viable para realizarlo en ambas zonas.

Aplicarlo a muestras más grandes tanto en estudios de salud como en educación física y generar análisis estadístico descriptivo ecológico inferencial a varias zonas a la vez utilizando los mismos criterios (comparación por grupos del mismo género), instrumentos (báscula, dinamómetro, tallímetro y test de Leger) y métodos de recolección de los datos, por ejemplo, aplicarlo a varios departamentos del país.

## Limitaciones

El análisis estadístico descriptivo ecológico no realiza inferencia a cada individuo (estudiante) de forma independiente por lo que no se puede confirmar que todos los estudiantes de Samacá o de Trinidad están en mala condición aeróbica o en sobre peso, esto se conoce como



falacia ecológica; lo que es hallado para el grupo estudiantes por género no puede serlo para cada estudiante.

Dificultad para el acceso a las zonas rurales (clima, transporte, economía) e interrupciones escolares (festivos, paros, etc.) lo que limitó agilidad en el proceso de recolección de los datos.

## Referencias



Aguirre et, al (2022). Características antropométricas y de composición corporal asociadas a la fuerza prensil manual en niños y adolescentes. Una Revisión Sistemática Exploratoria. Recuperado de: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2452-60532022000600906](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532022000600906).

Autores no especificados (2022). Cardiorespiratory fitness associated to teenagers' fat: VO<sub>2</sub>MAX cutoff point. Revista Pediatría Latinoamericana. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32924394/>

Aristizabal et, al (2020). Comparación de la composición corporal por bioimpedancia de estudiantes del programa de nutrición y dietética. Recuperado de: [https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/mente\\_joven/article/view/11418](https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/mente_joven/article/view/11418)

Arrilucea (2023). La brecha de peso y altura entre jóvenes rurales y urbanos se reduce en tres décadas. Recuperado de: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/La-brecha-de-peso-y-altura-entre-jovenes-rurales-y-urbanos-se-reduce-en-tres-decadas>

Amo-Setién, et, al (2020). Actors associated with grip strength among adolescents: An observational study, Journal of Hand Therapy, Volume 33, Issue 1, 2020, Pages 96-102, ISSN 0894-1130. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jht.2018.10.005>

Acevedo, et, al (2020). Percepción frente a la obesidad en padres y adolescentes pertenecientes a la ciudad de Armenia, Quindío. Recuperado de: [https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3514/3299#content/citation\\_reference\\_1](https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3514/3299#content/citation_reference_1)

Báez Pimiento, J. M. (2022). Asociación y capacidad predictiva de la fuerza prensil relativa relacionada a factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en la población del estudio



- PURE Colombia. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Repositorio institucional UNAB. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/17614>
- Berrió, et, al (2020). Fuerza Máxima, Explosiva y Resistencia en estudiantes de semestres intermedios de fisioterapia de una institución superior de Cartagena. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/3830394b-ae4f-47bc-b1db-7a2e7f47f593/content>
- Bogantes, C., Monge, F., González, E., Víquez, G., y Vargas, A. (2020). Sobrepeso, obesidad, niveles de actividad física y autoestima de la niñez centroamericana: un análisis comparativo entre países. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (37), 238-246
- Bobos P et al- (2020). Measurement properties of the hand grip strength assessment: A systematic review with meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2020; 101(3): 553-565. doi: 10.1016/j.apmr.2019.10.183
- Botero, M (2023). La obesidad infantil en Colombia: una crisis que afecta a todos. Recuperado de: <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/obesidad-infantil-colombia/>
- Bustos et al (2019). Valores de fuerza prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia. Recuperado de: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/2791/3046>
- Bruce, et, al (2019). The Human Body, Academic Press, Pages 111-136, ISBN 9780128042540. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804254-0.00005-3>.



Cataldo et, al (2019). Conceptos generales en bioestadística y epidemiología clínica: Estudios observacionales con diseños transversales y ecológicos. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/31596838/>

Cossio B, et, al. (2020). Muscle strength and body fat percentage in children and adolescents from the Maule region, Chile. Recuperado de:  
<https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2020/v118n5a07e.pdf>

Contreras J, et al. (2019). Composición corporal en administrativos y docentes de CORSALUD. Recuperado de:  
<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/download/615/577/1764>

Costa C et al. (2021). Los componentes de la condición física, su relación con el estado de salud en estudiantes universitarios. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 369-381. Epub 04 de agosto de 2021. Recuperado de:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1996-24522021000200369&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522021000200369&lng=es&tlng=es).

Caravantes (2024). La importancia de la composición corporal. Recuperado de:  
[https://rfec.com/es/smartweb/universo\\_ciclista/articulo/rfec/259-La-importancia-de-la-composicion-corporal](https://rfec.com/es/smartweb/universo_ciclista/articulo/rfec/259-La-importancia-de-la-composicion-corporal)

Código de infancia y adolescencia (2006). Artículo 3. Recuperado de:  
<https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigoinfancialey1098.pdf>

Confortin, S. C., Aristizábal, L. Y. G., Bragança, M. L. B. M., Cavalcante, L. C., Alves, J. D. d. A., Batista, R. F. L., Simões, V. M. F., Viola, P. C. d. A. F., Barbosa, A. R., & Silva, A. A. M. d. (2022). Are Fat Mass and Lean Mass Associated with Grip Strength in Adolescents? *Nutrients*, 14(16), 3259. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu14163259>



DANE – Censo de Educación Formal 2023 (Boletín técnico, 28 de junio de 2024): incluye datos de matrícula por nivel y zona (urbana/rural). Disponible en: <https://es.scribd.com/document/722454888/Informe-79-Educacion-rural-en-Colombia-F-oct>

Dag & Figen (2021). Hand-grip Strength is Correlated with Aerobic Capacity in Healthy Sedentary Young Females. Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine. Disponible en: <https://www.mjssm.me/?sekcija=article&artid=213>

Declaración de Helisinki. Recuperado de: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

Duran et, al (2020). Evaluación de capacidades físicas básicas en edades tempranas orientada a la iniciación deportiva. Revisión literaria. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7659448>

Domínguez G, et al. (2021). Actividad física, composición corporal, fuerza prensil y consumo de alimentos en trabajadores de una institución de educación superior. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(2), e342389. Epub November 01, 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342389>

Dong, et, al. (2022). Grip strength and its association with cardiometabolic risk factors among Chinese adolescents: Findings from a national study. *BMC Public Health*, 22(1), 1047. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13450-3>

Enríquez R et al (2019). Nivel de actividad física, masa y fuerza muscular de mujeres mayores de la comunidad: Diferencias por grupo etario. *Retos*. 2019; 35:121-5. Recuperado de: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.59956>



El Ghina et al (2025). Body Composition, Physical Activity and VO<sub>2</sub>max in Untrained Adolescents. Disponible en:

<https://journal.unnes.ac.id/journals/peshr/article/view/17026/3299>

García, G. C., & Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93-103.

Gómez-Campos, et al. (2020). Muscle strength and body fat percentage in children and adolescents from the Maule region, Chile. *Arch Argent Pediatr*, 118(5), 320–326.

Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/yCw94WMZPCRZrxqzmnshg/?lang=en>

Gatt et, al (2017). El dinamómetro portátil Takei: una herramienta eficaz para medir los resultados clínicos de la función de la mano y la muñeca en el boxeo. Disponible en:

[https://pmc-ncbi-nlm-nih.gov.translate.google/articles/PMC5987983/?x\\_tr\\_sl=en&x\\_tr\\_tl=es&x\\_tr\\_hl=es&x\\_tr\\_pto=tc](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/articles/PMC5987983/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=tc)

García Hermoso, et, al. (2020). Association between exercise induced changes in cardiorespiratory fitness and adiposity among overweight and obese youth: A meta-analysis and meta regression analysis. *Children*, 7(9), 147. Disponible en:

<https://doi.org/10.3390/children7090147>

González, A., Pérez, M., & Ramírez, J. (2021). Factores que afectan la salud física en estudiantes rurales: un enfoque desde la nutrición y el ejercicio. *Revista Colombiana de Ciencias del Deporte*, 12(1), 45-56.

Guillamón, A. R. (2019). Análisis de la relación entre salud, ejercicio físico y condición física en escolares y adolescentes. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 20(1), 1-15.



Guevara et, al (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción) RECIMUNDO, 4(3), 163–173.

Recuperado de: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1560>

Guerrero y Guzmán (2023). Ejercicios para mejorar la Condición Física en los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Carlos A. García Mora. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9585662>

Gamboa et, al (2023). Fuerza prensil y composición corporal en escolares colombianos. Estudio piloto. Recuperado de:

<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/13498/12695>

Gobernación de Casanare (2022). La obesidad, enfermedad que más afecta a la población entre 18 y 64 años. Recuperado de:

<https://www.casanare.gov.co/Prensa/saladeprensa/Paginas/La-obesidad,-enfermedad-que-m%C3%A1s-afecta-a-la-poblaci%C3%B3n-entre-los-18-a-64-a%C3%B1os.aspx>

Guillamón, A. R. (2019). Análisis de la relación entre salud, ejercicio físico y condición física en escolares y adolescentes. Revista Ciencias de la Actividad Física, 20(1), 8. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6844665>

Hamdami et, al (2023). Establecimiento de un sistema de evaluación de la aptitud física relacionada con la salud para adolescentes escolares de 12 a 16 años en Pakistán: un estudio transversal. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/translate.goog/37829094/>

Herrera et, al (2023). Fuerza prensil y composición corporal en escolares colombianos. Estudio piloto. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/3438/343876253053/html/>



- Häkkinen, K., Hämmäläinen, I., & Nummela, A. (2019). Force and power production in relation to the strength and endurance capacities in young athletes. *Journal of Sports Sciences*, 37(11), 1233-1241
- Martínez-Torres, J., Gallo-Villegas, J. A., & Aguirre-Acevedo, D. C. (2022). Características antropométricas y de composición corporal asociadas a la fuerza prensil manual en niños y adolescentes. Una Revisión Sistemática Exploratoria. *Andes pediátrica*, 93(6), 906-917.
- Martín, M (2017). Metabolismo muscular en el ejercicio. Recuperado de:  
[https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/133415/TFG\\_MartinMartin\\_MetabolismoMuscularEjercicio.pdf;jsessionid=5E583609D8312D807ED1E5D79B2E314B?sequence=1](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/133415/TFG_MartinMartin_MetabolismoMuscularEjercicio.pdf;jsessionid=5E583609D8312D807ED1E5D79B2E314B?sequence=1)
- Martínez T, et, al. (2022). Características antropométricas y de composición corporal asociadas a la fuerza prensil manual en niños y adolescentes. Una Revisión Sistemática Exploratoria. *Andes pediátrica*, 93(6), 906-917. <https://dx.doi.org/10.32641/andespediatr.v93i6.4408>
- Manual OMRON (2017). Manual de instrucciones. Balanza de control corporal. Modelo HBF-514C. Disponible en: <https://medicaltec.cl/wp-content/uploads/2022/11/BALANZA-514-OMRON.pdf?srsId=AfmBOopiWIWyhWvYjQrdeNWpDlIiZ425MnLZJ9RK8Dm2ur0L4s08NqVe>
- Medicolsa (2025). Tallímetro Estadiómetro Portátil Ref: 213 SECA. Recuperado de:  
<https://medicolsa.com.co/inicio/792-tallimetro-estadiometro-portatil-ref-213-seca.html>
- Meneses, B (2007). Diseño y fase de la investigación. Recuperado de:  
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/9Disenoyfasesdelainvestigacion.pdf?sequence=15&isAllowed=y>
- Montaña D, et, al (2020), Actividad física, composición corporal y capacidad músculo-esquelética en adolescentes escolarizados de Floridablanca, Colombia. Recuperado de:



[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002020000100016#B11](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002020000100016#B11)

Mukund K & Subramaniam S (2020). Skeletal muscle: A review of molecular structure and function, in health and disease. Rev Syst Biol Med. 2020;12(1): e1462.

<https://doi.org/10.1002/wsbm.1462>

Nutriactiva (2025). Recuperado de: <https://nutriactiva.com.co/products/smedley-iii-digital-dynamometer>

Niño C, et, al. (2023). Fuerza prensil y composición corporal en escolares colombianos. Estudio piloto. Salud UIS. Recuperado de:

<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/13498/12695>

OMS. (2011). Tópicos de actualidad. Adolescencia: ¿Hasta cuándo se es adolescente?

Recuperado de: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-71382011000200002](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382011000200002)

OMS. (2020). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Ginebra Suiza.

OMS (2024). Salud del adolescente. Recuperado de: [https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1)

Padilla et, al (2019). Composición corporal en administrativos y docentes de CORSALUD. Recuperado de:

<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/download/615/577/1764>

Pisos Térmicos en Colombia (2019). Recuperado de: <https://www.todacolombia.com/geografia-colombia/pisos-termicos.html>



Palos L, et al. (2020). Fuerza de agarre como predictor de composición corporal en estudiantes universitarias. *Revista chilena de nutrición*, 47(4), 604-611. Recuperado de:

<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000400604>

Resolución 008430. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf>

Ramirez, V et al (2021). Muscular strength and cardiorespiratory fitness are independently associated with cardiometabolic risk in Colombian children and adolescents: The FUPRECOL study. *Children*, 8(2), 147. Disponible en:

<https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/e8b2c4a8-9282-413b-beb5-473955869cbc/content>

Rodríguez et, al (2020). Efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre el perfil antropométrico y la fuerza muscular en un grupo de jóvenes universitarios. *Rev Digit Act Física y Deport* Recuperado de:

<https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/1420/1850>

Ruiz, et al (2019). Entrenamiento Aeróbico y el Consumo Máximo de Oxígeno (Vo<sub>2</sub>máx) en árbitros profesionales de fútbol. *Ciencia Digital*, 3(11), pp. 150-164. Recuperado de:

<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.5.539> [ Links ]

Ruiz, et al (2016). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 43(12), 909–923. Disponible en:

<https://doi.org/10.1136/bjism.2008.056499>

Sánchez et, al (2020). Actividad física, composición corporal y capacidad músculo-esquelética en adolescentes escolarizados de Floridablanca, Colombia. Recuperado de:



- [https://www.researchgate.net/publication/348405740\\_Physical\\_activity\\_body\\_composition\\_and\\_musculoskeletal\\_capacity\\_of\\_teenage\\_students\\_from\\_Floridablanca\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/348405740_Physical_activity_body_composition_and_musculoskeletal_capacity_of_teenage_students_from_Floridablanca_Colombia)
- Secretaría de salud de Bogotá (2023). Seguridad Alimentaria y Nutricional. Recuperado de: <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/indicadores/malnutricion-de-5-a-17-anos/>
- Secretaría de salud de Boyacá (2023). Gobernación de Boyacá. Día mundial contra la obesidad. Recuperado de: <http://www.boyaca.gov.co/secretariasalud/este-sabado-es-el-dia-mundial-contra-la-obesidad/>
- seca GmbH & Co. Manual de instrucciones del estadiómetro portátil SECA 213. Disponible en: [https://www.seca.com/es\\_co/productos/todos-los-productos/detalles-del-producto/seca213.html](https://www.seca.com/es_co/productos/todos-los-productos/detalles-del-producto/seca213.html)
- Suarez & Sánchez (2018). Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. Recuperado de: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5067.pdf>
- Stewart L. (2023). Estudio transversal en la investigación. Recuperado de: <https://atlasti.com/es/research-hub/estudio-transversal-investigacion>
- Tavares et al (2023). Correlación entre la fuerza de agarre y los parámetros de composición corporal en jóvenes judokas. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9915156/>
- Umbarila, et, al (2020). Evaluación del Vo2 máximo indirecto a través del test Course Navette en los oficiales de la Escuela militar de Cadetes “General José María Córdova”. Disponible en: <https://brujuladesemilleros.com/index.php/bs/article/view/78>
- Vega (2021). Estado madurativo, masa muscular y su impacto en el rendimiento físico de adolescentes deportistas de la provincia De San Luis- Argentina. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/359565596\\_Estado\\_Madurativo\\_Masa\\_Muscul](https://www.researchgate.net/publication/359565596_Estado_Madurativo_Masa_Muscul)



ar Y Su Impacto En El Rendimiento Fisico De Adolescentes Deportistas De La P  
rovincia De San Luis- Argentina

World Health Organisation (2024). Estándares de salud para composición corporal. Recuperado de: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/bmi-for-age-\(5-19-years\)/bmifa-boys-z-5-19-labels.pdf?sfvrsn=5775aced\\_4](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/bmi-for-age-(5-19-years)/bmifa-boys-z-5-19-labels.pdf?sfvrsn=5775aced_4)

**ANEXOS**

**Anexo 1. Estándar para porcentaje de grasa**

**Tabla 1**

*Porcentaje de grasa corporal*

Sexo	Edad	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Mujer	10	<16.1%	16.1- 32.2%	32.3- 35.2%	>=35.3%
	11	<16.3%	16.3- 33.1%	33.2- 36.0%	>=36.1%



	12	<16.4%	16.4%-	33.6-	>=36.4%
			33.5%	36.3%	
	13	<16.4%	16.4-	33.9-	>=36.6%
			33.8%	36.5%	
	14	<16.3%	16.3-	34.1-	>=36.8%
			34.0%	36.7%	
	15	<16.1%	16.1-	34.3-	>=37.0%
			34.2%	36.9%	
	16	<15.8%	15.8-	34.6-	>=37.2%
			34.5%	37.1%	
	17	<15.4%	15.4-	34.8-	>=37.4%
			34.7%	37.3%	
	18-	<	21.0-	33.0-	>=39.0%
39		21.0%	32.9%	38.9%	
Hombre	10	<12.8%	12.8-	28.0-	>=31.9%
			27.9%	31.8%	
	11	<12.6%	12.6-	28.6-	>=32.7%
			28.8%	32.6%	
	12	<12.3%	12.3-	28.3-	>=32.5%
			28.2%	32.4%	
	13	<11.6%	11.6-	27.6-	>=31.4%
			27.5%	31.3%	
	14	<11.1%	11.1-	26.5-	>=30.1%
			26.4%	30.0%	
	15	<10.8%	10.8-	25.5-	>=28.8%
			25.4%	28.7%	



	16	<10.4%	10.4-	24.8-	>=27.8%
			24.7%	27.7%	
	17	<10.1%	10.1-	24.3-	>=26.9%
			24.2%	26.8%	
	18 -	< 8.0%	8.0-	20.0-	>=25.0%
	39		19.9%	24.9%	

*Nota.* Tabla basada en las investigaciones de H. D. McCarthy y col., en International Journal of Obesity, Vol. 30, 2006, y de Gallagher y col., American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 72, Sept. 2000, junto con una clasificación en cuatro niveles por parte de Omron Healthcare. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/110-2014-10-28-tablas%20masa%20corporal.pdf>

## Anexo 2. Formato test corporal zona rural Trinidad y Samacá

**Tabla 2**

*Test corporal zona rural Trinidad y Samacá*

Ítem	Género	Edad (años)	Edad (de cimal)	Talla (cm)	Peso (Kg)	% Grasa	Dinamometría manual						Test de Leger
							T1 (D)	T1 (I)	T2 (D)	T2 (I)	T3 (D)	T3 (I)	Nivel




*Nota.* La tabla muestra el formato del test corporal creado en la prueba piloto que se utilizó para la recolección de la información de la muestra real del estudio sobre el género, edad, talla, peso, porcentaje de grasa, Dinamometría manual (fuerza prensil) la cual se tomó tres veces a cada sujeto y se escogió la de mayor valor para el análisis de los datos, y el resultado del test de Leger. Fuente. Autor.

### Anexo 3. Prueba piloto estudiantes de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare

#### Imagen 1

*Prueba y manejo de equipos*



*Nota.* La imagen muestra la evidencia de la aplicación de la prueba piloto del manejo de los equipos de la báscula de bioimpedancia marca OMRON, tallímetro SECA 213 y Dinamómetro Digital T.K.K- 5401.

#### Anexo 4. Recopilación de la información en el test corporal

**Tabla 3**

*Aplicación de pruebas test corporal zona rural Samacá*

Ítem	Género	Edad (años)	Edad (de cimal)	Talla (cm)	Peso (Kg)	% Grasa	Dinamometría manual						Test de Leger
							T1 (D)	T1 (I)	T2 (D)	T2 (I)	T3 (D)	T3 (I)	Nivel
1	Femenino	17,0	17,8	161,0	66.6	44,7	12.2	10.7	13.3	9.7	9.7	13.2	1,0
2	Femenino	17,0	17,7	161,0	61.9	32,1	17.8	12.2	21.4	15.4	21.9	19,1	1,5



3	Masculino	17,0	17,4	168,0	54,9	12,4	34,0	33,2	39,3	33,2	38,7	34,6	9,0
4	Masculino	16,0	16,8	176,0	82,2	29,7	31,8	23,8	31,5	27,7	32,6	23,3	4,0
5	Femenino	17,0	17,3	154,0	61,4	42,6	20,8	19,3	18,6	20,2	23,3	23,0	2,5
6	Femenino	16,0	16,6	152,0	44,7	28,2	9,9	9,1	11,4	11,3	11,4	6,9	1,0
7	Femenino	16,0	16,2	156,0	50,4	32,0	16,1	9,7	14,1	13,6	12,8	13,0	2,5
8	Masculino	17,0	17,8	172,0	62,2	11,6	45,9	42,9	46,8	50,7	43,5	44,9	7,5
9	Femenino	17,0	17,7	165,0	57,2	31,3	20,3	22,6	22,5	20,2	21,1	21,5	2,5
10	Femenino	16,0	16,6	153,0	43,7	25,8	20,7	16,7	21,1	18,6	16,8	15,9	3,0
11	Masculino	17,0	17,1	164,0	57,0	14,9	19,9	22,1	27,3	24,2	24,4	24,1	5,5
12	Femenino	15,0	16,0	158,0	56,0	34,7	20,9	18,1	21,4	19,0	16,5	15,5	1,0
13	Masculino	17,0	17,5	179,0	71,3	20,2	32,4	27,9	28,6	28,6	29,5	29,5	6,5
14	Femenino	16,0	16,8	156,0	52,2	35,3	20,3	17,0	22,7	21,4	20,2	27,6	1,5
15	Femenino	16,0	16,6	152,0	60,9	44,2	14,8	13,5	15,9	17,0	14,2	14,9	2,0
16	Femenino	17,0	17,5	161,0	64,4	42,2	21,5	19,1	20,5	17,5	20,2	20,5	2,0
17	Femenino	16,0	16,5	149,0	43,6	28,4	13,5	14,5	14,8	16,4	17,3	17,7	4,0
18	Masculino	16,0	16,3	162,0	65,1	24,0	38,4	34,1	42,3	37,8	41,4	38,2	5,5
19	Masculino	16,0	16,8	166,0	78,6	16,2	25,6	27,9	28,6	32,5	31,6	28,6	8,5
20	Masculino	17,0	17,7	174,0	63,3	16,5	36,6	39,3	33,2	36,1	32,1	29,4	6,0
21	Femenino	16,0	16,9	146,0	56,3	42,0	17,8	14,6	21,2	17,8	17,5	16,5	2,5
22	Femenino	15,0	15,9	160,0	46,7	25,9	14,2	12,6	15,8	13,1	17,5	14,3	2,5
23	Masculino	17,0	17,1	170,0	54,0	8,9	29,7	30,0	32,1	34,7	29,7	28,8	7,5
24	Masculino	16,0	16,5	170,0	57,3	12,0	39,0	41,6	39,7	44,1	35,0	37,1	9,0



25	Masculino	16,0	16,3	173,0	63,0	16,6	24,8	32,2	29,1	32,8	29,7	30,9	7,0
26	Masculino	16,0	16,9	172,0	53,2	8,1	32,3	36,8	36,8	30,9	34,3	35,4	7,0
27	Masculino	16,0	16,2	173,0	67,6	20,9	37,2	37,8	37,1	39,3	34,9	33,4	4,0
28	Masculino	16,0	16,8	172,0	81,1	30,6	33,4	39,7	42,5	40,7	39,0	35,3	3,5
29	Masculino	15,0	16,0	178,0	68,0	13,9	39,7	29,4	30,7	28,3	34,0	31,0	4,5
30	Masculino	17,0	17,1	170,0	52,2	10,6	38,1	30,3	41,4	30,9	40,1	35,0	5,5
31	Masculino	17,0	17,8	177,0	78,6	25,3	38,2	32,4	35,7	38,2	41,0	38,5	4,0
32	Femenino	17,0	17,7	146,0	52,1	40,8	14,1	13,6	18,0	15,5	18,4	10,8	1,5
33	Femenino	16,0	16,7	170,0	63,2	31,9	28,5	28,6	30,1	33,9	28,0	29,1	3,5
34	Femenino	16,0	16,5	154,0	61,5	42,7	17,8	16,1	18,7	16,1	11,9	15,8	2,0
35	Masculino	16,0	16,1	164,0	72,0	28,6	39,4	29,1	41,0	32,6	36,5	28,4	3,5
36	Masculino	16,0	16,6	168,0	61,7	18,4	35,7	32,8	31,9	40,1	35,1	34,9	4,5
37	Femenino	16,0	16,4	160,0	65,6	41,1	13,2	18,0	22,2	24,4	23,0	24,7	2,5
38	Femenino	16,0	16,8	155,0	46,9	29,5	16,8	13,8	16,8	16,1	17,5	14,1	2,5
39	Femenino	15,0	15,9	149,0	50,4	35,2	22,6	22,6	23,6	23,5	24,8	22,7	6,0
40	Femenino	16,0	16,1	160,0	56,1	35,1	23,6	20,7	24,7	20,9	24,1	20,2	2,5
41	Femenino	16,0	16,9	156,0	58,9	40,4	19,3	19,1	23,9	18,8	22,7	21,1	2,5
42	Femenino	16,0	16,5	152,0	52,8	36,8	23,0	14,1	17,0	14,3	18,7	15,4	2,5
43	Femenino	17,0	17,6	160,0	54,9	34,6	24,7	22,4	21,5	20,6	17,0	18,6	1,5
44	Masculino	18,0	18,6	163,0	65,5	22,1	22,4	28,6	21,1	32,1	20,3	29,8	3,5
45	Femenino	16,0	16,0	160,0	56,2	33,7	20,2	17,0	21,8	21,5	15,2	20,3	3,5
46	Masculino	17,0	17,6	174,0	69,1	14,8	49,7	42,5	48,6	43,2	50,6	42,9	9,5



47	Masculino	17,0	17,3	161,0	53,2	15,5	24,4	25,0	25,8	24,2	25,5	21,1	9,5
48	Femenino	17,0	17,2	164,0	63,9	23,0	22,0	15,2	23,6	24,4	20,3	20,5	4,5
49	Masculino	16,0	16,0	173,0	51,6	6,9	25,2	23,6	30,1	24,1	25,9	24,1	8,0
50	Femenino	16,0	16,1	152,0	48,5	16,9	15,9	11,3	18,0	17,8	16,2	16,4	3,5
51	Masculino	17,0	17,7	176,0	47,1	5,1	27,4	24,7	28,2	21,4	29,1	20,5	8,0
52	Femenino	16,0	16,2	159,0	57,8	35,6	24,7	23,2	21,5	22,0	23,6	24,2	4,0
53	Femenino	16,0	16,9	155,0	56,0	37,1	24,1	23,5	24,5	26,4	19,0	23,3	2,5
54	Femenino	15,0	15,8	155,0	48,9	29,6	23,0	N, EX	21,8	N/ EX	22,3	N/E X	3,0
55	Femenino	17,0	17,0	153,0	49,2	30,7	16,2	19,4	23,5	20,6	21,5	20,3	4,0
56	Masculino	17,0	17,4	171,0	59,4	14,9	35,6	28,6	37,2	30,0	36,9	32,8	6,5
57	Masculino	16,0	16,8	167,0	59,1	15,3	33,9	25,9	34,1	20,3	29,8	17,5	7,5
58	Femenino	16,0	16,9	153,0	53,2	33,0	27,6	29,2	30,0	29,4	30,0	21,1	4,5
59	Femenino	17,0	17,1	155,0	56,5	40,6	29,2	28,6	25,3	31,7	28,5	28,2	4,5
60	Masculino	17,0	17,0	176,0	59,9	10,9	29,2	27,4	30,4	27,9	28,0	30,1	6,0
61	Masculino	19,0	19,2	172,0	61,1	15,1	38,8	35,8	40,0	38,5	37,4	34,0	1,0
62	Masculino	18,0	18,3	167,0	60,9	16,1	37,8	34,1	34,4	30,6	30,1	29,1	5,0
63	Masculino	16,0	16,7	182,0	61,1	11,0	28,0	38,0	30,1	31,0	32,6	39,0	6,0
64	Femenino	16,0	16,8	175,0	58,7	12,8	35,4	28,6	29,8	25,8	25,3	29,8	8,0
65	Femenino	16,0	15,5	159,0	55,6	35,0	21,1	18,3	21,7	12,3	18,7	19,4	1,0
66	Femenino	17,0	17,6	160,0	60,2	39,4	15,1	20,9	11,7	18,1	13,3	17,0	3,5
67	Masculino	16,0	16,2	187,0	71,5	16,8	31,3	32,2	33,3	35,0	30,0	30,3	3,5
68	Femenino	16,0	16,0	158,0	61,0	38,8	14,8	17,7	21,5	17,4	18,8	16,6	3,0



69	Femenino	17,0	17,3	155,0	59,6	37,6	21,8	17,8	26,1	23,2	20,8	17,2	3,0
70	Femenino	16,0	16,3	152,0	58,4	40,4	20,3	24,5	26,4	26,2	27,6	26,4	3,0
71	Femenino	15,0	16,0	164,0	46,1	21,6	17,1	15,9	17,4	18,6	15,3	14,1	3,0
72	Masculino	17,0	17,1	161,0	46,6	5,8	32,1	27,7	32,2	28,5	30,6	28,8	9,0
73	Masculino	17,0	17,2	181,0	88,8	27,1	44,6	43,7	48,1	47,5	42,9	46,5	2,5
74	Masculino	17,0	17,5	175,0	68,7	14,1	35,4	31,0	32,5	35,6	31,8	29,7	8,0
75	Femenino	16,0	17,2	161,0	49,3	27,3	17,5	15,2	20,2	21,2	18,3	19,4	2,5
76	Femenino	16,0	16,6	157,0	62,5	42,2	12,0	17,7	18,1	18,7	18,8	15,5	4,0
77	Masculino	17,0	17,6	167,0	51,2	8,9	34,4	25,0	34,1	27,7	40,2	26,7	6,0
78	Masculino	17,0	17,1	173,0	54,3	9,1	28,8	32,2	33,7	35,9	39,2	35,0	5,0
79	Masculino	16,0	16,3	166,0	55,2	8,0	44,6	34,1	38,2	38,2	43,6	36,6	9,0
80	Femenino	16,0	16,9	154,0	59,4	40,1	21,2	22,6	25,9	26,1	21,3	23,2	2,0
81	Masculino	16,0	16,5	171,0	50,7	6,1	40,1	35,6	34,1	39,1	33,5	34,6	4,5
82	Masculino	19,0	19,6	168,0	70,9	27,5	41,0	39,1	41,0	41,4	41,7	34,4	5,5
83	Femenino	18,0	18,8	162,0	60,2	31,7	29,2	30,7	32,4	33,7	30,1	32,5	5,5
84	Femenino	17,0	17,2	157,0	51,1	31,1	26,1	23,9	28,9	26,8	26,3	23,0	3,0
85	Femenino	17,0	17,1	151,0	65,1	41,7	27,4	22,3	27,9	23,8	25,8	25,0	3,5
86	Femenino	17,0	17,3	158,0	56,2	33,0	27,1	21,5	23,2	25,9	20,6	23,0	4,0
87	Femenino	16,0	16,7	159,0	61,7	38,0	25,3	20,8	24,6	23,5	20,8	20,3	3,0
88	Femenino	18,0	18,1	157,0	54,3	33,3	18,0	27,7	28,2	25,9	23,0	25,6	3,0
89	Masculino	16,0	16,5	175,0	63,9	15,6	34,1	30,0	31,3	30,0	29,4	28,2	4,5
90	Masculino	16,0	16,9	160,0	54,6	15,5	30,6	27,1	31,8	29,4	27,7	31,8	7,0



*Nota.* La tabla muestra los valores registrados en el formato test corporal de las variables de género (sexo), edad, peso, estatura, % de grasa, fuerza prensil (dinamometría, se tomaron tres valores para cada mano y se determinó el mayor valor de cada mano para el análisis de los datos) y nivel del Test de Leger. de los estudiantes de grado 11 de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá. Fuente. Autores.

**Tabla 4**

*Aplicación de pruebas zona rural Trinidad Casanare*

Item	Genero	Edad (años)	Edad decimal	Talla (cm)	Peso	% grasa	Dinamometría manual						Test de leger Nivel
							T1 (D)	T1 (I)	T2 (D)	T2 (I)	T3 (D)	TOMA 3 (I)	
1	Masculino	17	17,8	170	63,9	14,2	44,6	46,4	48	50,4	49	48,4	6,5
2	Masculino	16	16,9	173	52,0	9,6	38,2	31,1	37,3	32,6	36,0	34,4	5
3	Masculino	17	17,3	171	57,1	11,3	34,3	39,4	39,4	38,1	37,9	40,4	7,5
4	Masculino	17	17,9	162	48,1	6,2	33,8	34,9	35,7	35,4	36,8	36,2	6
5	Masculino	16	16,7	171	60,1	12,5	45,2	39,3	44,3	41,8	39,3	42,6	6
6	Femenino	18	18,7	157	55,4	33,0	18,4	15,7	20,0	21,1	20,8	18,1	1,5
7	Masculino	17	17,2	168	56,2	7,8	31,8	28,0	34,0	32,2	37,9	31,2	7,5
8	Masculino	16	16,7	164	57,1	14,0	32,8	31,8	28,4	34,7	37,2	32,1	6
9	Femenino	17	17,1	153	49,3	27,2	18,6	16,2	17,8	19,0	16,4	20,5	4
10	Femenino	17	16,7	155	51,3	32,8	18,4	14,5	18,7	14,1	17,4	12,9	1,5
11	Femenino	16	17,0	157	66,6	42,9	18,7	18,0	18,4	18,1	17,5	16,8	1
12	Femenino	17	17,6	157	51,2	29,8	21,7	23,5	24,1	24,1	14,9	19,1	1,5
13	Masculino	17	17,3	170	60,9	15,5	37,9	33,8	37,6	33,3	33,7	31,9	7,5
14	Femenino	16	16,0	166	120,4	55,7	24,1	24,3	24,6	23,5	23,8	21,4	0,5



15	Femenino	15	15,9	146	42,2	31,2	10,7	10,0	10,1	11,4	12,9	8,7	1,5
16	Femenino	18	18,6	152	61,1	39,0	13,0	15,6	11,4	16,4	15,7	15,7	2
17	Femenino	17	17,5	161	73,0	42,3	25,0	24,3	25,6	25,3	22,7	23,6	2
18	Femenino	17	18,0	157	70,9	44,1	16,2	17,4	16,8	19,0	11,0	15,5	1
19	Masculino	18	18,5	168	55,7	13,6	44,9	41,7	41,3	41,7	40,1	39,0	9,5
20	Femenino	16	16,3	157	46,0	24,4	18,7	16,4	20,2	17,2	19,4	16,5	4
21	Femenino	16	16,4	157	50,8	28,7	20,9	19,3	20,1	19,4	18,3	16,8	3
22	Femenino	18	18,1	160	59,5	37,7	23,0	25,2	24,7	27,6	17,7	20,5	2,5
23	Femenino	17	17,2	157	48,8	29,5	12,5	15,7	15,1	14,3	12,9	12,9	2
24	Femenino	16	16,2	154	82,7	53,4	16,1	11,5	13,3	13,0	10,0	11,4	1
25	Masculino	15	15,5	167	53,9	8,6	31,0	30,9	30,7	34,0	29,8	29,1	7,5
26	Masculino	16	16,1	175	63,7	15,8	35,1	36,3	33,3	32,5	24,8	34,6	7
27	Masculino	17	17,6	167	56,8	14,0	28,9	29,7	32,2	35,7	27,3	33,1	6
28	Masculino	17	17,2	154	50,2	14,1	24,4	15,7	23,6	28,3	28,5	31,5	10
29	Femenino	16	16,5	147	40,4	25,3	12,6	12,6	15,4	13,6	13,2	10,2	2
30	Femenino	16	16,8	148	52,3	37,0	20,0	19,5	22,3	22,7	17,5	19,3	2,5
31	Masculino	15	15,6	167	62,1	15,8	37,2	35,4	35,3	32,4	28,3	34,0	8,5
32	Masculino	16	16,5	181	57,6	7,9	29,5	26,4	26,8	29,0	27,7	27,1	8,5
33	Masculino	16	16,2	181	57,0	8,3	35,6	29,4	36,5	29,5	32,7	30,7	6,5

*Nota.* La tabla muestra los valores registrados en el formato test corporal de las variables de género (sexo), edad, peso, estatura, % de grasa, fuerza prensil (dinamometría) y nivel del Test de Leger. de los estudiantes de grado 11 de los colegios de la zona rural de Trinidad Casanare. Fuente. Autores.



**Anexo 5. Toma del peso corporal y porcentaje de grasa de los estudiantes**  
**Manual de instrucciones báscula de bioimpedancia marca OMRON de referencia**

**Hbf514c**

El cual menciona los siguientes parámetros de protocolo para medición correcta del peso y el porcentaje de grasa:

1. Configuración de balanza e ingreso de datos del evaluado.
2. En cuanto a la postura será la siguiente:

La persona debe estar de pie con rodillas y la espalda recta y mirando al frente.



Elevar los brazos horizontalmente y extender los codos para formar un ángulo de 90° con su cuerpo.

La persona debe sostener la pantalla delante de él o ella, frente a su rostro.

La persona debe subirse descalzo a la unidad principal. Asegúrese de que sus talones se encuentren sobre los electrodos para los talones. Apóyese de manera que su peso quede uniformemente distribuido sobre la plataforma de medición.

Presione las palmas firmemente sobre los electrodos de agarre (imagen 2).

## Imagen 2

*Peso y % de grasa con báscula de bioimpedancia marca OMRON Modelo HBF-514C*



*Nota.* La imagen muestra el uso correcto de la toma del peso y % de grasa corporal con la con báscula de bioimpedancia marca OMRON, bajo el protocolo especificado en el manual de la balanza de control corporal Modelo HBF-514C aplicada en la muestra objeto de estudio. Fuente. Autores.

#### Anexo 6. **Toma Estatura de los estudiantes**

Manual de instrucciones del tallímetro SECA 213, el cual menciona que para una correcta medida se debe:

Verificar que el tallímetro este calibrado correctamente, para esto se ubicó el tallímetro en una pared recta, sin irregularidades en su superficie y sin sócalo esto para garantizar las mediciones

Seleccionar la unidad de medida adecuada (en este caso cm).

Explicar la forma correcta de posicionamiento del evaluado: colocarse en posición vertical, con los pies juntos y los brazos a los lados del cuerpo, No estirar o encorvar el cuerpo.



No tener el cabello suelto u objetos que afecten la medida  
Evidencia uso tallímetro (Imagen 3).

### Imagen 3

*Uso de tallímetro SECA referencia 213 en la muestra de estudio*



*Nota.* La imagen muestra el uso correcto de la toma de la talla (estatura en cm) teniendo en cuenta el protocolo del manual de instrucciones del tallímetro SECA 213 aplicado a los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare. Fuente. Autores.

### **Anexo 7. Toma fuerza prensil**

Protocolo de uso Dinamómetro Digital T.K.K- 5401:

Preparación del equipo

1. Verificar que el dinamómetro esté calibrado y en condiciones óptimas de funcionamiento antes de su uso.
2. Encienda el dispositivo y asegúrese de que esté configurado en la unidad de medida apropiada (kilogramos o libras).



3. Ajustar la empuñadura del dinamómetro, para esto se gira el mango del dinamómetro y se ajusta según el tamaño de la mano del evaluado, asegurando una posición ergonómica adecuada.

4. Realice una prueba de funcionamiento previa con un objeto de peso conocido para verificar la precisión del dispositivo.

#### Posicionamiento del participante

1. El participante debe encontrarse de pie con los pies alineados y la espalda en posición neutral.
2. El brazo evaluado debe permanecer extendido a lo largo del cuerpo, con una ligera separación del tronco para evitar apoyo o compensaciones.
3. Se instruirá al participante para evitar cualquier movimiento del cuerpo que pueda influir en la medición.

#### Procedimiento de la Prueba

1. Explique claramente al participante la técnica adecuada para realizar la prueba.
2. Indicar que debe aplicar la máxima fuerza posible durante 3 segundos sobre el dinamómetro en un solo intento sin generar movimientos compensatorios.
3. Registre el valor máximo alcanzado en la pantalla del dispositivo.
4. Realice tres intentos con cada mano, asegurando un descanso de al menos 30 segundos entre cada intento para evitar la fatiga muscular.

#### Imagen 4

*Uso de Dinamómetro Digital T.K.K- 5401 en la muestra de estudio*



*Nota.* La imagen muestra el uso correcto de la toma de la fuerza prensil con el dinamómetro Digital T.K.K- 5401 aplicado a los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare. Fuente. Autores.

#### Anexo 8. **Toma Test de Leger**

Para el test de legger se aplicó el siguiente protocolo; colocar la grabación del test que indica señales mediante un pitido que emite la grabación, para que los estudiantes corran en distancias o en tramos de 20 metros sin parar a un ritmo que va aumentando a medida que suenan las señales donde los estudiantes debían lograr llegar a los 20 metros antes del siguiente pitido.

Link video aplicación Test de Leger a los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá: <https://youtu.be/WYWPh6pYNoM>. Fuente. Autores.



Link video aplicación Test de Leger a los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Trinidad Casanare: [https://youtu.be/hbp\\_PJrytxo](https://youtu.be/hbp_PJrytxo). Fuente. Autores.

### Imagen 5

Uso del Test de Leger en la muestra de estudio

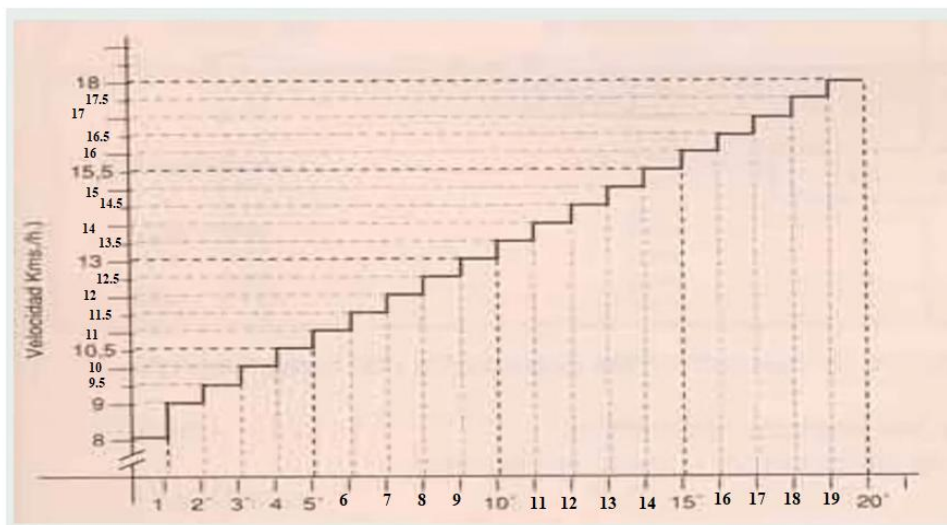


Nota. La imagen muestra la aplicación del Test de Leger a los estudiantes del grado 11 de la zona rural de Samacá Boyacá (imagen izquierda) y Trinidad Casanare (imagen derecha). Fuente. Autores.

Anexo 9. Estándar de velocidad y Vo2Max test de Leger

### Imagen 5

Velocidad de Leger según periodos realizados



*Nota.* Esta imagen permite determinar la velocidad para cada periodo realizado por cada estudiante en la aplicación del test de Leger. Fuente: Cañón et, al (2020), tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=DAMYJE7-5NM>

**Tabla 5**

*Velocidad según periodos realizados en el test de Leger*

Periodo	Velocidad	Metros
0-1	8	160
1-2	9	160
2-3	8	160
3-4	8	160
4-5	8	160
5-6	9	180
6-7	9	180
7-8	10	200
8-9	10	200
9-10	10	200
10-11	11	200
11-12	11	220
12-13	12	240
13-14	12	240
14-15	12	240



*Nota.* Esta tabla muestra los valores de la velocidad para cada periodo en la aplicación del test de Leger, se dedujo de la imagen 5 de este anexo #9. Fuente: Cañón et, al (2020), tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=DAMyJE7-5NM>

**Tabla 6**

*Baremo de Vo2Max en mujeres*

Edad	Muy pobre	Pobre	Normal	Bueno	Muy bueno	Excelente
<b>13-19</b>	<25,0	25,1- 30,9	31,0- 34,9	35,0 - 38,9	39,0 - 41,9	>41,9
<b>20 a 29</b>	<23,6	23,74 - 28,9	29,0 - 32,9	33,0 - 36,9	37,0 - 41,0	>41,0
<b>30-39</b>	<22,8	22,9 - 26,9	27,0 - 31,4	31,5 -35,6	35,7 - 40, 0	>40, 0
<b>40-39</b>	<21,0	21,1 - 24,4	25,5 - 28,9	29,0 - 32,8	32,9 - 36,9	>36,9
<b>50-59</b>	<20,2	20,3 - 22,7	22,8 - 26,9	27,0 - 31,4	31,5 - 35,7	>35,7
<b>60</b>	<17,5	17,6 - 20,1	20,2 - 24,4	24,5 - 30,2	30,3 - 31,4	>31,4

*Nota.* La tabla muestra los valores de referencia para identificar la clasificación del Vo2Max en mujeres según la edad y la velocidad determina en el test de Leger. Fuente: Cañón et, al (2020), tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=DAMyJE7-5NM> minuto (6.03)

**Tabla 7**

*Baremo de Vo2Max en Hombres*

Edad	Muy pobre	Pobre	Normal	Bueno	Muy bueno	Excelente
<b>13-19</b>	<35	35,0-38,3	38,4-45,1	45,2-50,9	51,0-55,9	>55,9
<b>20 a 29</b>	<33,0	33,0-36,4	36,5 - 42,4	42,5 - 46,4	46,5 -52,4	>52,4
<b>30-39</b>	<31,5	31,5-35,4	35,5-40,9	41,0 - 44,9	45,0 - 49,4	>49,4
<b>40-39</b>	<30,2	30,2-30,5	33,6- 38,9	39,0 - 43,7	43,0 - 48,0	>48,0
<b>50-59</b>	<26,1	26,1-30,9	31,0 - 35,7	35,8 - 40,9	41,0 - 45,3	>45,3
<b>60</b>	<20,5	20,5-26,0	26,1- 32,2	32,3- 36,4	36,5 -44,2	>44,2



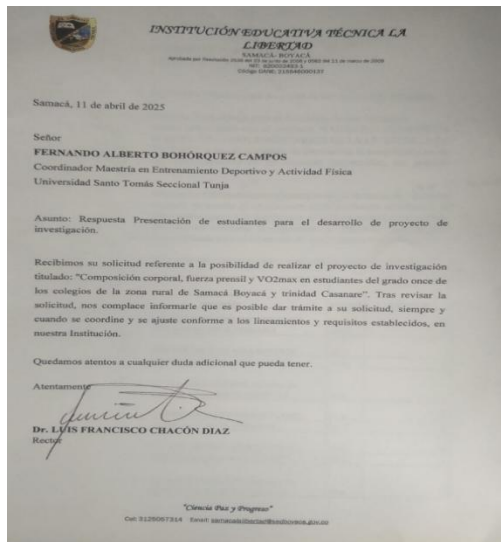
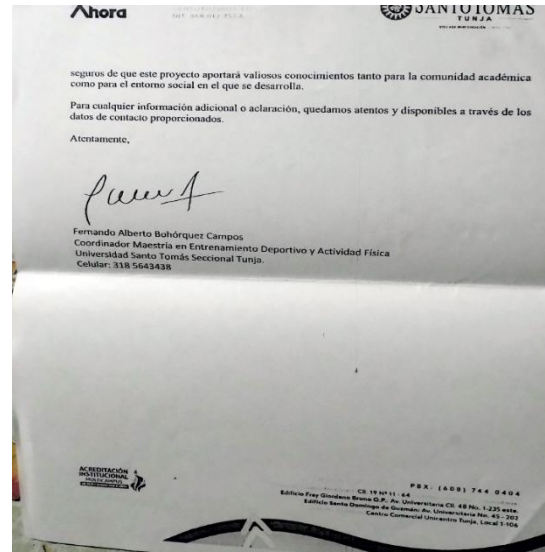
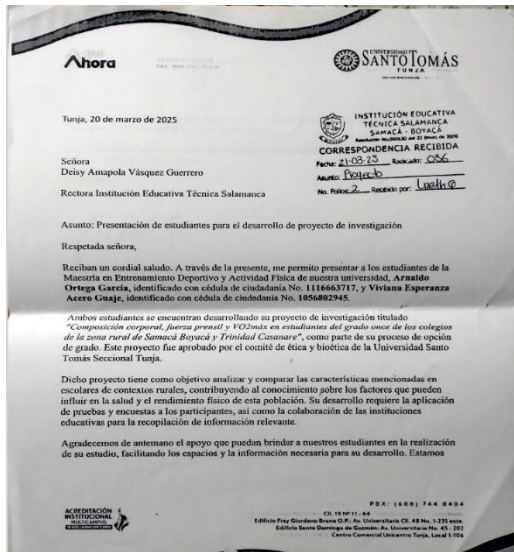
*Nota.* La tabla muestra los valores de referencia para identificar la clasificación del Vo2Max en hombres según la edad y la velocidad determina en el test de Leger. Fuente: Cañón et, al (2020), tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=DAMyJE7-5NM> minuto (2.38).

## Anexo 11. Carta aceptación proyecto

### Imagen 6.

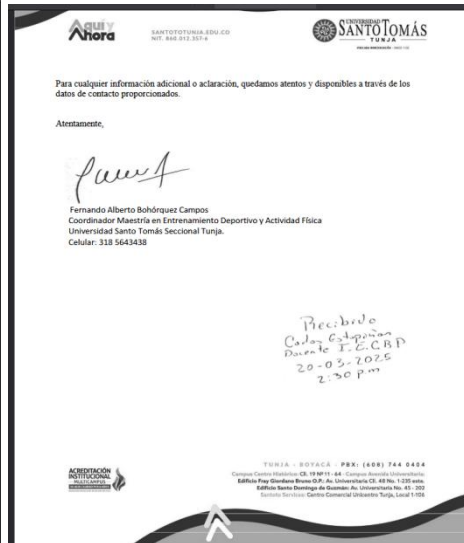
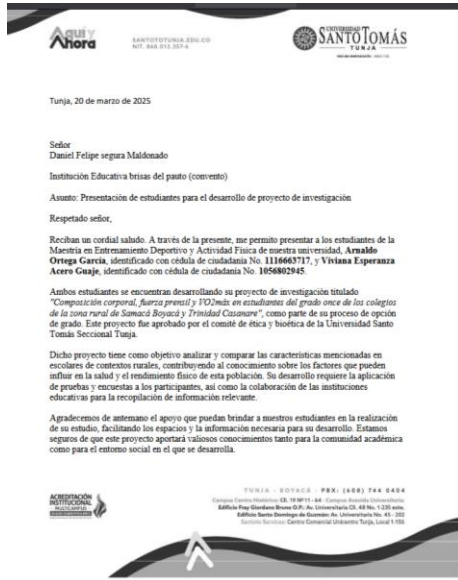


### Carta de aceptación para proyecto Institución educativa zona rural Samacá Boyacá



to Institución educativa zona rural Trinidad Casanare





Anexo 12. Base de datos

base de datos Samacá y Trinidad Zona Rural\_maestria.xlsx



## Anexo 13. Consentimiento firmado por parte de los padres o tutores legales y asentimiento del estudiante para participar en el estudio población Samacá y Trinidad.

**ASENTIMIENTO INFORMADO**

*Título del Proyecto*  
Composición Corporal, Fuerza Prensil y Vo2Máx en Estudiantes del Grado Once de los Colegios de la Zona Rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare.

*Introducción*  
Estimado/a estudiante y padre/madre de familia,

Este asentimiento informado se le entrega a usted como menor de edad, porque sus padres de familia ya autorizaron y firmaron un consentimiento informado.

Como sus padres ya autorizaron, se procede a preguntarle a usted si está de acuerdo en participar en el estudio sobre la composición corporal, fuerza prensil y Vo2Máx en estudiantes del grado once de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare. Este estudio tiene como objetivo evaluar el estado físico y la condición física de los estudiantes de la región.

*Propósito del Estudio*  
El propósito de este estudio es evaluar la composición corporal, fuerza prensil y (Vo2Máx.) en estudiantes del grado once de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casanare. Los resultados de este estudio contribuirán a la identificación de patrones de salud y enfermedad en la población estudiantil de la región.

*Procedimientos*

- Se realizarán mediciones antropométricas (peso, talla, edad (decimal)).
- Se evaluará la composición corporal mediante bioimpedancia (análisis de porcentaje de grasa corporal).
- Se evaluará la fuerza prensil mediante un dinamómetro.
- Se realizará una prueba de capacidad cardiovascular (Vo2Máx) mediante un test de caminata o carrera.

*Riesgos y Beneficios*

- Riesgos: No se esperan riesgos significativos puesto se tendrán en cuenta 2 puntos claves:

TUNJA - BOYACÁ · PBX: (608) 744 0404  
Campus Centro Histórico: Cll. 19 N° 11 - 64 · Campus Avenida Universitaria:  
Edificio Fray Giordano Bruno O.P.: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este.  
Edificio Santo Domingo de Guzmán: Av. Universitaria No. 45 - 202  
Santoto Services: Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106



**Ahora** SANTO TOMÁS TUNJA

1. La evaluación se realizará de manera segura y controlada: Los estudiantes estarán en el polideportivo de cada institución bajo profesionales capacitados y con equipos de medición adecuados.

2. Se garantiza la privacidad y confidencialidad de los datos: Se proporcionará información adecuada sobre el estudio a cada participante y miembro que haga parte de la investigación aclarando cada una de sus inquietudes y ganando su confianza en el estudio.

- Beneficios: Los resultados de este estudio contribuirán a la identificación de patrones de salud y enfermedad en la población estudiantil de la región, lo que puede ayudar a desarrollar programas de intervención para mejorar la salud y el bienestar de los estudiantes.

**Confidencialidad**  
- Se garantiza la confidencialidad de los datos recolectados.  
- Los resultados se presentarán de manera agregada, sin identificar a los participantes individualmente.

**Asentimiento**  
Al firmar este documento, usted da su asentimiento informado para participar en este estudio. Usted entiende que puede retirarse del estudio en cualquier momento sin penalización alguna.

Firma del Participante y del Padre/Madre de Familia

*Diana Felice Arceño Tobo* *William Amante Buitrago*  
Firma del Participante Firma del Padre/Madre de Familia

Fecha: 25/04/25

ACERCIÓN MINEDUCACIÓN

CI 190711-44  
Edificio Pío Gálvez Domínguez de Guzmán, Av. Universitaria No. 45-202  
Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106

La información de los resultados obtenidos en el estudio. También podrá contactar al personal del estudio e informarnos cualquier situación anormal o suspensión en cualquier momento.

**ACEPTACIÓN**  
Por favor marque con una "X" en caso de que acepte o no acepte lo siguiente:

Atenderé a los investigadores del "compromiso corporal, fuera presencial y VOTada en estadios del grado once de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casare" parte:	Acepto	No acepto
Realizar los procedimientos descritos en este documento, necesarios para la realización del estudio de investigación.	X	
Hacer grabaciones en video y audio.	X	
Comunicarme con el personal del estudio e informarme cualquier situación anormal o suspensión en cualquier momento.	X	
Comunicarme con el personal del estudio para invitarme a participar de otros estudios de investigación.	X	

Participante  
*Juan Sebastian 1050008896 Sebastian P*  
Nombre: *Juan Sebastian* Cédula: *1050008896* Firma: *Sebastian P*  
Día / Mes / Año: *25/04/25*

Tutor 1  
*Carolina Pizarro 7435329 Carolina Pizarro*  
Nombre: *Carolina Pizarro* Cédula: *7435329* Firma: *Carolina Pizarro*  
Día / Mes / Año: *25/04/25*

Relación del tutor con el participante del estudio:

ACERCIÓN MINEDUCACIÓN

CI 190711-44  
Edificio Pío Gálvez Domínguez de Guzmán, Av. Universitaria No. 45-202  
Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106

1. La evaluación se realizará de manera segura y controlada: Los estudiantes estarán en el polideportivo de cada institución bajo profesionales capacitados y con equipos de medición adecuados.

2. Se garantiza la privacidad y confidencialidad de los datos: Se proporcionará información adecuada sobre el estudio a cada participante y miembro que haga parte de la investigación aclarando cada una de sus inquietudes y ganando su confianza en el estudio.

- Beneficios: Los resultados de este estudio contribuirán a la identificación de patrones de salud y enfermedad en la población estudiantil de la región, lo que puede ayudar a desarrollar programas de intervención para mejorar la salud y el bienestar de los estudiantes.

**Confidencialidad**  
- Se garantiza la confidencialidad de los datos recolectados.  
- Los resultados se presentarán de manera agregada, sin identificar a los participantes individualmente.

**Asentimiento**  
Al firmar este documento, usted da su asentimiento informado para participar en este estudio. Usted entiende que puede retirarse del estudio en cualquier momento sin penalización alguna.

Firma del Participante y del Padre/Madre de Familia

*Fabian Beltrami* *Diana Felice Arceño Tobo*  
Firma del Participante Firma del Padre/Madre de Familia

Fecha: 25/04/25

ACERCIÓN MINEDUCACIÓN

CI 190711-44  
Edificio Pío Gálvez Domínguez de Guzmán, Av. Universitaria No. 45-202  
Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106

Director del estudio:  
Tutor 2: *Fredy Castro* *74373287*

Relación del tutor con el participante del estudio: *Padre*

Dimensión del estudio: *Urbano el Centro*

**ESPACIO RESERVADO PARA EL INVESTIGADOR**

En nombre del estudio "compromiso corporal, fuera y presencial y VOTada en estadios del grado once de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casare", se comprometo a garantizar la privacidad de los datos de los participantes y miembros que hagan parte de la investigación. Acepto su derecho a conocer el resultado de todos los procedimientos realizados y retirar del estudio a su voluntad en cualquier momento. Me comprometo a manejar los resultados de esta evaluación de acuerdo con los criterios para la utilización de la investigación en Colombia (Resolución 8436 de 1997 y Resolución 2176 de 2009) y la Ley para la protección de datos personales (Ley estatutaria 1581 de 2012).

Nombre: *Fredy Castro* Cédula: *74373287* Firma: *Fredy Castro*  
Día / Mes / Año: *25/04/25*

**INFORMACIÓN O PREGUNTAS ADICIONALES?**  
Si en algún momento desea obtener información adicional sobre el estudio puede contactar a:

<b>ARENALDO ORTEGA GARCIA</b> Asesor Investigaciones científicas Teléfono: 310460522	<b>VIVIAN ESPERANZA ACERO</b> Vicedirectora de Investigación científica Teléfono: 300591777
--	---

ACERCIÓN MINEDUCACIÓN

CI 190711-44  
Edificio Pío Gálvez Domínguez de Guzmán, Av. Universitaria No. 45-202  
Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106

La información de los resultados obtenidos en el estudio. También podrá contactar al personal del estudio e informarnos cualquier situación anormal o suspensión en cualquier momento.

**ACEPTACIÓN**  
Por favor marque con una "X" en caso de que acepte o no acepte lo siguiente:

Atenderé a los investigadores del "compromiso corporal, fuera presencial y VOTada en estadios del grado once de los colegios de la zona rural de Samacá Boyacá y Trinidad Casare" parte:	Acepto	No acepto
Realizar los procedimientos descritos en este documento, necesarios para la realización del estudio de investigación.	X	
Hacer grabaciones en video y audio.	X	
Comunicarme con el personal del estudio e informarme cualquier situación anormal o suspensión en cualquier momento.	X	
Comunicarme con el personal del estudio para invitarme a participar de otros estudios de investigación.	X	

Participante  
*Fabian Beltrami 1050008896 Fabian Beltrami*  
Nombre: *Fabian Beltrami* Cédula: *1050008896* Firma: *Fabian Beltrami*  
Día / Mes / Año: *25/04/25*

Tutor 1  
*Carolina Pizarro 7435329 Carolina Pizarro*  
Nombre: *Carolina Pizarro* Cédula: *7435329* Firma: *Carolina Pizarro*  
Día / Mes / Año: *25/04/25*

Relación del tutor con el participante del estudio:

ACERCIÓN MINEDUCACIÓN

CI 190711-44  
Edificio Pío Gálvez Domínguez de Guzmán, Av. Universitaria No. 45-202  
Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106

**Anexo 15. Aval comité de investigación Universidad Santo Tomás Tunja.**

**Aquí y Ahora** SANTOTOTUNJA.EDU.CO NIT. 860.012.357-6

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS TUNJA**  
VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732

Tunja, 23 de mayo de 2025

Señores  
Comité de Investigación  
Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación  
Universidad Santo Tomás seccional Tunja  
Ciudad

**Asunto: Aval documento final opción de grado y solicitud de jurados**

Cordial Saludo,

3 X: (608) 744 0404

Campus Avenida Universitaria:  
Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este.  
: Av. Universitaria No. 45 - 202  
al Unicentro Tunja, Local 1-106



SANTOTOTUNJA.EDU.CO  
NIT. 860.012.357-6



VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732



Resolución 914525 del 28 de junio de 2022

TUNJA - BOYACÁ · PBX: (608) 744 0404

Campus Centro Histórico: Cll. 19 N° 11 - 64 · Campus Avenida Universitaria:

Edificio Fray Giordano Bruno O.P.: Av. Universitaria Cll. 48 No. 1-235 este.

Edificio Santo Domingo de Guzmán: Av. Universitaria No. 45 - 202

Santoto Services: Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106

