



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

INSTITUTO PANAMERICANO DE EDUCACIÓN FÍSICA

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA CON ÉNFASIS EN  
EDUCACIÓN FÍSICA

**CALISTENIA PARA DESARROLLAR LA FUERZA EN MIEMBROS  
SUPERIORES CON ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO EN LA PROVINCIA  
DE COCLÉ.**

CAMPOS DIAZ, ALEXANDER

PANAMÁ 2025

## **AGRADECIMIENTO**

Primero, a Dios por la oportunidad que nos brinda de vivir. También, a mis familiares, a los docentes de la Universidad de Panamá, quienes nos brindaron sus conocimientos para formarnos como mejores profesionales; amigos, colegas y estudiantes del Centro Educativo Federico Zúñiga Feliú por su paciencia y apoyo incondicional. De igual forma, a muchos otros, quienes, de manera indirecta, me ofrecieron su ayuda en la consecución del trabajo realizado. Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mi tutor, magister Carlos Fernández, quien, en todo momento, estuvo orientándome, motivándome y alentándome a concluir esta importante meta académica y profesional.

Alexander Campos Diaz.

## **DEDICATORIA**

A cada una de las personas que creyeron en que podía superar este reto académico y siempre me motivaron a seguir, considerando que todos los retos son solo un paso hacia la victoria.

Alexander Campos Diaz.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	II
DEDICATORIA.....	III
ÍNDICE GENERAL .....	IV
ÍNDICE DE CUADROS.....	VIII
ÍNDICE DE HISTOGRAMAS.....	X
RESUMEN .....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1.....	3
1. Aspectos Generales.....	4
1.1. TEMA.....	4
1.2. ANTECEDENTES .....	4
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS .....	7
1.5.1. Objetivo General.....	7
1.5.2. Objetivos Específicos .....	7
CAPITULO 2.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. DESARROLLO MOTOR .....	10
2.1.1. Concepto.....	10

2.2. ESQUEMA CORPORAL .....	10
2.2.1. Concepto .....	10
2.2.2. Segmentos Esquema Corporal .....	11
2.2.3. Lateralidad .....	12
2.2.4. Concepto .....	12
2.2.5. Etapas.....	13
2.3. CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS .....	14
2.3.1. Concepto .....	14
2.3.2. Tipos .....	14
2.4. COMPOSICIÓN CORPORAL .....	15
2.4.1. Conceptos .....	15
2.4.2. Somatotipo.....	16
2.4.3. Conceptos .....	16
2.4.4. Componentes principales del Somatotipo .....	16
2.5. LA ACTIVIDAD FÍSICA .....	17
2.5.1. Conceptos .....	17
2.5.2. El Ejercicio Físico.....	18
2.5.3. La Condición Física.....	18
2.5.4. La Actividad Física en los Adolescentes .....	19
2.6. ESTRUCTURA DE ENTRENAMIENTO .....	21
2.6.1. Concepto .....	21
2.6.2. Microciclo.....	21
2.6.3. Concepto .....	21

2.6.4. Mesociclo.....	22
2.6.5. Concepto.....	22
2.6.6. Macrociclo.....	23
2.6.7. Concepto.....	23
2.7. CALISTENIA.....	24
2.7.1. Historia.....	24
2.7.2. Concepto.....	25
2.7.3. Clasificación de los Ejercicios.....	25
2.7.4. Beneficios.....	26
2.8. PROVINCIA DE COCLÉ.....	27
2.8.1. Reseña Histórica.....	27
2.8.2. Ubicación.....	28
2.8.3. División Administrativa.....	28
2.8.4. Población Objeto de Estudio.....	28
CAPITULO 3.....	29
3. METODOLOGÍA.....	30
3.1. Diseño de la Investigación.....	30
3.2. Tipo de la Investigación.....	30
3.3. Corte y Carácter.....	30
3.4. Población y Muestra.....	30
3.4.1. Población.....	30
3.4.2. Muestra.....	30
3.5. Variables de Estudio.....	32

3.5.1. Variable Dependiente.....	32
3.5.2. Variable Independiente: Programa de ejercicio físico (calistenia).....	32
CAPITULO 4.....	43
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	44
4.1. Análisis estadístico de los resultados de las estudiantes del sexo femenino .....	44
4.1.1. Análisis descriptivo de la variable antropométrica peso.....	44
4.1.2. Análisis descriptivo de la variable antropométrica talla.....	47
4.1.3. Análisis descriptivo de las pruebas de fuerza .....	50
4.1.4. Análisis de Varianza de las pruebas .....	57
4.2. Análisis estadístico de los resultados de los estudiantes del sexo masculino.....	62
4.2.1. Análisis descriptivo de la variable antropométrica peso.....	62
4.2.2. Análisis descriptivo de la variable antropométrica talla.....	65
4.2.3. Análisis descriptivo de las pruebas Fuerza (masculino).....	68
4.2.4. Análisis de Varianza de las pruebas .....	77
CONCLUSIONES .....	83
RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS.....	87
ANEXOS .....	xiii

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N °1	<i>Nivel de resistencia muscular.</i> .....	34
Cuadro N °2	<i>Las variables.</i> .....	35
Cuadro N °3	<i>Cronograma de actividades.</i> .....	36
Cuadro N °4	<i>Semana 1</i> .....	37
Cuadro N °5	<i>Semana 2 a 4</i> .....	38
Cuadro N °6	<i>Semana de 5 a 8</i> .....	39
Cuadro N °7	<i>Semana 9</i> .....	40
Cuadro N °8	<i>Semana 10 a 12</i> .....	41
Cuadro N °9	<i>Frecuencia de la variable peso</i> .....	44
Cuadro N °10	<i>Análisis descriptivo de la variable antropométrica peso.</i> .....	46
Cuadro N °11	<i>Frecuencias de la variable antropométrica talla.</i> .....	47
Cuadro N °12	<i>Análisis descriptivo de la variable antropométrica talla.</i> .....	49
Cuadro N °13	<i>Frecuencias de la variable de la fuerza.</i> .....	50
Cuadro N °14	<i>Análisis descriptivo de las pruebas de fuerza. (Flexiones)</i> .....	56
Cuadro N °15	<i>Resumen de las estadísticas de las pruebas (T1= antes, T2= durante, T3</i> .....	59
Cuadro N °16	<i>Análisis de varianza de las pruebas.</i> .....	60
Cuadro N °17	<i>Frecuencias de la variable peso.</i> .....	62
Cuadro N °18	<i>Análisis descriptivo de la variable antropométrica peso.</i> .....	64
Cuadro N °19	<i>Frecuencias de la variable antropométrica talla.</i> .....	65
Cuadro N °20	<i>Análisis descriptivo de la variable antropométrica talla.</i> .....	66
Cuadro N °21	<i>Frecuencia de la variable.</i> .....	68

Cuadro N °22	<i>Análisis descriptivo de las pruebas de fuerza de estudiantes del sexo masculino.</i>	74
Cuadro N °23	<i>Resumen de las estadísticas de las pruebas (T1= antes, T2= durante, T3</i>	80
Cuadro N °24	<i>Análisis de varianza en los 3 momentos de la prueba de fuerza.</i>	80

## ÍNDICE DE HISTOGRAMAS

Histograma N °1	<i>Variables antropométrica peso.</i> .....	45
Histograma N °2	<i>Variables antropométrica talla en metros.</i> .....	48
Histograma N °3	<i>Variable fuerza test 1</i> .....	54
Histograma N °4	<i>Variables fuerza test 2.</i> .....	54
Histograma N °5	<i>Variables fuerza test 3.</i> .....	55
Histograma N °6	<i>Análisis de varianza en los 3 momentos de la prueba de fuerza.</i> .....	61
Histograma N °7	<i>Variable antropométrica peso.</i> .....	63
Histograma N °8	<i>Variable antropométrica talla.</i> .....	65
Histograma N °9	<i>Variable de fuerza test 1.</i> .....	72
Histograma N °10	<i>Variable de fuerza test 2.</i> .....	73
Histograma N °11	<i>Variable de fuerza test 3.</i> .....	74
Histograma N °12	<i>Análisis de varianza en los 3 momentos de la prueba de fuerza.</i> .....	81

## RESUMEN

La calistenia es un método de entrenamiento basado en el peso corporal, diseñado para desarrollar la fuerza, resistencia y coordinación mediante ejercicios funcionales. Este enfoque resulta especialmente beneficioso en adolescentes, ya que optimiza la condición física sin requerir equipamiento adicional, favoreciendo un desarrollo muscular seguro y progresivo.

El presente estudio tiene como objetivo implementar un programa de calistenia en el desarrollo de la fuerza de los miembros superiores en estudiantes de 15 y 16 años, de ambos sexos. Para ello, se implementa un protocolo de entrenamiento estructurado, acompañado de tres pruebas de evaluación aplicadas en distintos momentos del proceso.

El estudio adopta un diseño transversal, lo que permite analizar el desarrollo de la fuerza durante el período de participación en el programa de entrenamiento. Se emplea un enfoque cuantitativo, basado en mediciones sistemáticas para determinar la evolución de la fuerza muscular. La evaluación se lleva a cabo en tres fases:

- Test inicial: Determina la línea base de la fuerza de los participantes.
- Test intermedio: Permite monitorear el progreso durante el programa.
- Test final: Evalúa la mejora obtenida tras la finalización del entrenamiento.

Para la recolección de datos, se utiliza el test de flexión de brazos, una herramienta ampliamente validada para medir la fuerza máxima en los miembros superiores. Esta metodología garantiza una evaluación objetiva y confiable del impacto del programa de calistenia en los estudiantes

*Palabras Claves:* Calistenia, Test, Frecuencia Absoluta (FA), Frecuencia Relativa (FR), Fuerza.

## ABSTRACT

Calisthenics is a bodyweight-based training method designed to develop strength, endurance, and coordination through functional exercises. This approach is particularly beneficial for adolescents, as it enhances physical fitness without requiring additional equipment, promoting safe and progressive muscular development. The objective of this study is to evaluate the impact of a calisthenics training program on the improvement of upper body strength in 15- and 16-year-old students of both sexes. To achieve this, a structured training protocol is implemented, accompanied by three assessment tests conducted at different stages of the process. The study follows a cross-sectional design, allowing for the analysis of strength development throughout the training program. A quantitative approach is employed, based on systematic measurements to determine the progression of muscular strength. The evaluation is conducted in three phases:

- Initial test: Establishes a baseline measurement of participants' strength.
- Intermediate test: Monitors progress during the program.
- Final test: Assesses improvements after completing the training.

To collect data, the push-up test is used, a widely validated tool for measuring maximum upper body strength. This methodology ensures an objective and reliable assessment of the impact of the calisthenics program on the students.

*Keywords:* Calisthenics, Test, Absolute Frequency (AF), Relative Frequency (FR), Strength.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el entrenamiento físico en adolescentes ha cobrado una gran importancia como resultado de sus múltiples beneficios en la salud, el rendimiento deportivo y el desarrollo integral del individuo. La calistenia, como método de entrenamiento basado en el uso del propio peso corporal, se ha posicionado como una alternativa accesible y eficaz para mejorar la fuerza, la resistencia muscular y la coordinación en jóvenes. Sin embargo, aún existen limitadas investigaciones que evalúen su impacto en poblaciones específicas, a estudiantes de 15 y 16 años en el ámbito escolar.

Por ello, el presente estudio tiene como propósito diseñar e implementar un programa de calistenia enfocado en el desarrollo de la fuerza en los miembros superiores de adolescentes, evaluando su efectividad dentro del contexto educativo a través de un análisis sistemático y fundamentado. A través de la aplicación de un plan estructurado de entrenamiento y la evaluación periódica mediante pruebas físicas antes, durante y después de la intervención, se busca determinar el impacto de esta metodología en el rendimiento físico de los participantes.

Esta investigación cobra relevancia debido a que la adolescencia es una etapa clave en el desarrollo motor y muscular, donde un entrenamiento adecuado puede contribuir a mejorar la condición física, prevenir lesiones y fomentar hábitos de vida saludables. Además, la calistenia presenta ventajas significativas en el contexto educativo, ya que no requiere equipamiento costoso y puede ser implementada en diferentes entornos, favoreciendo la inclusión y la participación de los estudiantes.

A lo largo de este estudio, se abordará la fundamentación teórica del entrenamiento con calistenia, su aplicación en poblaciones juveniles y los beneficios que

aporta en términos de fuerza. Asimismo, se expondrán los resultados obtenidos tras la implementación del programa y su análisis estadístico, con el fin de establecer conclusiones que contribuyan al desarrollo de estrategias efectivas para la educación física y el entrenamiento en adolescentes.

## **CAPÍTULO 1**

## **1. Aspectos Generales.**

### **1.1. TEMA**

CALISTENIA PARA DESARROLLAR LA FUERZA EN MIEMBROS SUPERIORES CON ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO.

### **1.2. ANTECEDENTES**

Frecuentemente, se ha transmitido cierta inquietud en cuanto a los ejercicios de fuerza, que no debían ser realizados en edades tempranas.

Según Medrano et al. (2018) y Bertomeu Orts, es fundamental incorporar ejercicios de fuerza en la niñez y la adolescencia, ya que estos contribuyen al desarrollo muscular y óseo, favoreciendo así el crecimiento. En este sentido, Bertomeu Orts, en su trabajo *Revisión del Entrenamiento de Fuerza en Edades Tempranas. Propuesta Para Iniciación al Entrenamiento de Fuerza en Edades Tempranas*, destaca la importancia de comprender los factores clave para el desarrollo de la fuerza en estas etapas, así como de diseñar ejercicios adecuados a dichas edades.

La investigación cuantitativa en este ámbito tiene como principales objetivos: (a) identificar los factores determinantes en el desarrollo de la fuerza en la infancia y adolescencia, y (b) estructurar programas de entrenamiento específicos y adecuados a estas edades.

Los ejercicios de fuerza no solo benefician las habilidades motoras, sino que también requieren una planificación, elaboración y supervisión adecuada por parte de profesionales capacitados. Es fundamental desmontar los mitos en torno a los entrenamientos de fuerza en edades tempranas, ya que la evidencia científica no ha demostrado efectos negativos siempre que se realice de manera adecuada, con control y

bajo la orientación de expertos. De hecho, el riesgo de lesión asociado a este tipo de entrenamiento no es superior al de otras disciplinas deportivas; por el contrario, el fortalecimiento muscular reduce la probabilidad de lesiones durante la práctica deportiva.

Por último, el entrenamiento de fuerza en la infancia y adolescencia debe mantener una estrecha relación con el desarrollo del sistema musculoesquelético, la corrección postural, el fortalecimiento de las habilidades motrices y la promoción de hábitos saludables que perduren a lo largo de la vida.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Es alarmante la deficiencia que presentan los adolescentes en el desarrollo de la fuerza muscular al momento de ejecutar ejercicios con su propio peso corporal (dominadas, flexiones de brazos, sentadillas, abdominales).

La falta de desarrollo muscular está asociada a diversas patologías tanto físicas como psicológicas. Un estilo de vida sedentario incrementa el riesgo de padecer obesidad infantil, enfermedades cardiovasculares, hipercolesterolemia, osteoporosis, sarcopenia, diabetes infantil, así como alteraciones en la salud mental, como baja autoestima, depresión y ansiedad.

Según Maricarmen (2019), una de las patologías con mayor prevalencia en la población es la obesidad infantil, la cual, junto con el sobrepeso, se considera una enfermedad crónica vinculada a una inadecuada alimentación, factores genéticos y sedentarismo. De manera similar, Jiménez Tineo y López Villalovos (2023) plantean que la ansiedad y la depresión en adolescentes representan un problema creciente en la sociedad, dado que su incidencia continúa en aumento, lo que pone en riesgo la salud y el bienestar de esta población. Por su parte, Zambrano Vera et al. (2022) destacan que la

incidencia de diabetes mellitus tipo 1 (DM1) en niños menores de 15 años ha mostrado un incremento anual del 2 % al 5 %, evidenciando la importancia de abordar esta problemática desde la prevención y la promoción de hábitos saludables.

#### Hipótesis de trabajo

Los ejercicios de calistenia, diseñados de manera adecuada, son efectivos para aumentar la fuerza en los miembros superiores de los estudiantes. Mediante la aplicación de progresiones y variaciones específicas, estos ejercicios optimizan la activación y el crecimiento muscular.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se enfocará en una metodología para la incrementación de fuerza, ya que nos encontramos con una educación física deficiente. Obviamente, 2 horas de clases a la semana tampoco se puede pedir mucho, si hablamos de las herramientas obtenidas para transitar un camino de entrenamiento o desarrollarse en un deporte es muy pobre, aunque podemos llenarnos de excusas de no tener los espacios o recursos idóneos.

El objetivo principal de mi investigación radica en el mejoramiento de la fuerza a través de un programa de entrenamiento basado en ejercicios de calistenia con adolescentes en edades 15 y 16 años. Esta capacidad física es la base de todas las demás.

Según Diana Paola (2020), “durante la niñez, la fuerza muscular es un importante indicador del nivel de desarrollo motor. Su evaluación permite identificar el riesgo de presentar condiciones que puedan afectar el crecimiento y el desarrollo motor de la persona”. Plantea además que Según Diana Paola (2020), la fuerza muscular es un indicador fundamental de la función neuromuscular y un componente esencial de la

aptitud física, desempeñando un papel crucial en la realización de actividades diarias. En este sentido, Zambrano Vera et al. (s.f.) destacan que el ejercicio constituye un elemento clave en la terapia de estilo de vida para la prevención y el tratamiento de la diabetes. De manera similar, Villalobos Flórez y Rueda Martínez (2023) enfatizan que la actividad física debe ser predominantemente aeróbica e incluir ejercicios de alta intensidad que fortalezcan tanto los músculos como los huesos, en concordancia con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018).

Los ejercicios basados en el propio peso corporal están diseñados específicamente para el desarrollo de la fuerza, el fortalecimiento del sistema óseo y la optimización del sistema cardiovascular. Asimismo, favorecen el desarrollo de habilidades psicomotoras como el equilibrio, la coordinación y la agilidad, promoviendo una mejora integral del rendimiento físico y funcional.

A juzgar por (Galindo Perdomo), (2019) “Como parte de los 60 minutos o más de actividad física diaria también debe incluirse actividad física para el fortalecimiento muscular y de los huesos durante al menos, 3 días a la semana”.

## **1.5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

### **1.5.1. Objetivo General**

Evaluar el impacto de la calistenia en el desarrollo de la fuerza en los miembros superiores en estudiantes de noveno grado.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

1. Aplicar pruebas estandarizadas para medir la fuerza muscular de los estudiantes antes, durante y después del programa de entrenamiento.

2. Diseñar un programa de entrenamiento basado en calistenia para ganar fuerza muscular en los miembros superiores.
3. Comparar los resultados de fuerza de los estudiantes que realizaron calistenia durante tres meses mediante el análisis de las pruebas T1, T2 y T3, determinando la evolución y las diferencias significativas en su rendimiento.

## **CAPITULO 2**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. DESARROLLO MOTOR**

#### **2.1.1. Concepto**

De acuerdo con (Gutiérrez Ruidíaz et al., n.d.) “Está basada dentro de una gama de movimientos que utiliza de forma libre el infante para así poder adquirir destrezas perceptuales dentro de su entorno próximo y además interviene en el factor de potencializar ese desarrollo y perfeccionarlo”.

Desarrollo motor se refiere a los diferentes momentos de crecimiento que atraviesan los seres humanos en su capacidad de moverse y controlar su cuerpo de manera cada vez más precisa y coordinada.

### **2.2. ESQUEMA CORPORAL**

#### **2.2.1. Concepto**

Se refiere a la percepción y consciencia que una persona tiene de su propio cuerpo y sus partes, en relación con el espacio y el tiempo. En otras palabras, es la representación mental que cada individuo construye de sí mismo, abarcando no solo la manera en que se ve y se siente, sino también cómo controla y coordina sus movimientos.

De acuerdo con (Medina Camacho, 2019) en su tesis, La educación física como medio para favorecer el esquema corporal en alumnos de tercer grado, cita a Le Boulch (1981, cit. Por Prieto, M. 2011).

Está constituido por el nivel físico, cuantitativo (corporeidad), que se manifiesta en el tipo de adaptación que se establece entre las estructuras internas del cuerpo: sistemas de funcionamiento (óseo, muscular, cardio-respiratorio...) que hacen posible su funcionamiento y la percepción global y segmentaria del mismo.

El esquema corporal se desarrolla desde la infancia a través de la interacción del niño con su entorno y, de las actividades físicas y motoras que realiza. A medida que un niño crece, va adquiriendo conocimiento sobre su cuerpo, sus capacidades y limitaciones, y aprende a reconocer y ubicar las diferentes partes del cuerpo.

Según (Medina Camacho, 2019) “la conciencia de todos estos, su posición y posibilidades motrices, permite la elaboración mental del gesto posible a realizar, previamente a su ejecución y la posibilidad de corregir, adaptándolo a nuestras exigencias y las del medio” (Núñez y Martínez, 1978, cit. Por revista digital 1 p. 2)

Un buen desarrollo del esquema corporal es fundamental para el desarrollo integral de la persona, ya que influye en su postura, coordinación motora, equilibrio, lateralidad, orientación espacial y temporal. Además, el esquema corporal es la base para el aprendizaje de habilidades motoras más complejas y para la práctica de deportes.

### **2.2.2. Segmentos Esquema Corporal**

Según (Medina Camacho, 2019) “los segmentos corporales hacen referencia a las diferentes partes en las que un cuerpo humano se divide y esto permite que se reconozcan de una mejor manera posible”.

Los segmentos de un esquema corporal: son las divisiones principales en las que se puede subdividir el cuerpo humano para el estudio y comprensión en el ámbito de la educación física. Estos segmentos son:

- **Cabeza:** se refiere a la parte superior del cuerpo, donde se encuentra el cráneo, la cara, y el cuello.
- **Tronco:** Comprende la región central del cuerpo, que incluye el cuello, la espalda, el pecho, el abdomen y la pelvis.

- **Extremidades superiores:** hace referencias a los brazos y las manos, incluyéndolos hombros, los codos, las muñecas, y los dedos.
- **Extremidades inferiores:** Incluye las piernas, los pies y las articulaciones correspondientes, como las caderas, las rodillas, los tobillos, y los dedos de los pies.

Estos segmentos son utilizados para analizar y comprender el movimiento humano en diferentes actividades físicas y deportivas. Además, permite realizar un seguimiento y evaluación de las habilidades motrices y posturales, así como identificar posibles disfunciones o desequilibrio corporales.

### **2.2.3. Lateralidad**

### **2.2.4. Concepto**

De acuerdo con (Medina Camacho, 2019) en su tesis, La educación física como medio para favorecer el esquema corporal en alumnos de tercer grado cita a Portellano (2008, cit. Por Calvillo, M. 2014 p. 10) “señala que la lateralidad hace referencia al hecho de dominar mano, pie, ojo, y oído en la realización de diferentes tareas”.

La lateralidad es un concepto utilizado que se refiere a la preferencia de una persona por utilizar un lado, ya sea el derecho o el lado izquierdo de su cuerpo. Esta preferencia se manifiesta en diferentes actividades físicas como lanzar, patear, escribir, entre otras.

Está relacionada con el dominio cerebral, es decir, el hemisferio cerebral que predomina en la organización de las funciones motoras del individuo.

### 2.2.5. Etapas

Según (Medina Camacho, 2019) en su tesis, La educación física como medio para favorecer el esquema corporal en alumnos de tercer grado cita a Méndez, R. (2010 p. 2) “señala cuatro tipos de dominancia que se deben adquirir con un buen desarrollo de la lateralidad y dos tipos de lateralidad que se trabajan una vez adquirido los primeros” (Medina Camacho, 2019).

- Dominancia manual: se refiere a la facilidad o preferencia para utilizar la mano derecha o la mano izquierda para ejecutar cualquier acción.
- Dominancia podal: indica el pie dominante para realizar cualquier tarea, por ejemplo: saltar en una pierna, patear una pelota con una pierna específica.
- Dominancia ocular: es cuando ambos ojos son necesario para interpretar imágenes, pero uno se prefiere para realizar una acción, por ejemplo, observar a través de un telescopio.
- Dominancia auditiva: se enfoca más a la preferencia de escuchar más por un oído que por el otro, por ejemplo, al momento de colocar una concha de mar en el oído para escuchar el sonido que produce, o contestar una llamada telefónica.
- Lateralidad homogénea: cuando la mano y ojo dominantes coinciden.
- Lateralidad cruzada: cuando la mano y el ojo dominantes son cruzados o se usan otras partes del cuerpo cruzadas.

Es importante tener en cuenta que, aunque la mayoría de las personas desarrollan una dominancia lateral clara, algunas personas pueden tener una preferencia mixta o ser ambidiestras, es decir, usar ambas manos con facilidad. Además, las preferencias laterales

pueden cambiar a lo largo de la vida debido a diferentes factores como lesiones o cambios en los patrones de uso de las manos.

## **2.3. CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS**

### **2.3.1. Concepto**

De acuerdo con (Llvisaca Duran et al., 2020) en su artículo evaluación de capacidades físicas básicas en edades tempranas orientada a la iniciación deportiva cita a Redondo (2011) “afirma como aquellas manifestaciones fisiológicas innatas que posee un individuo, las mismas que son factibles de medición y son propensas a mejorar con un programa de enseñanza adecuado y lo clasifica en cuatro: resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad”.

Las capacidades físicas básicas son un conjunto de habilidades físicas que permiten realizar actividades físicas de manera eficiente y efectiva. Estas capacidades son fundamentales para el desarrollo integral de las personas y son la base para lograr un buen desempeño en cualquier disciplina deportiva o actividad física.

### **2.3.2. Tipos**

Según (Llvisaca Duran et al., 2020)

El autor realiza una descripción acertada acerca de cuáles son las cualidades físicas básicas:

- **Resistencia.** Se refiere a la capacidad de los individuos de soportar un estímulo físico por el mayor tiempo posible.
- **Fuerza.** Es la capacidad de soportar o mantener una resistencia con una contracción muscular.

- **Velocidad.** Es 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.
- **Flexibilidad.** Se la considera como el grado de amplitud máxima de un movimiento en una articulación determinada.

Es importante trabajar todas las capacidades físicas de manera equilibrada y progresiva. Los programas de educación física deben adaptarse a las características y necesidades de cada individuo, teniendo en cuenta su nivel de condición física, su edad, sus capacidades y sus intereses.

Los beneficios de desarrollar estas capacidades físicas básicas son numerosos, entre ellos se encuentran: mejorar la salud en general, aumentar la resistencia y la energía, reducir el riesgo de enfermedades, desarrollar la autoestima y la confianza en sí mismo, mejorando la calidad de vida y fomentar un estilo de vida activo y saludable.

## **2.4. COMPOSICIÓN CORPORAL**

### **2.4.1. Conceptos**

De acuerdo con (Morales, 2021) La estimación de la composición corporal es de interés en diversas áreas como la nutrición, la medicina, la antropología y las ciencias del deporte, su importancia radica en la determinación del estado nutricional, tanto en condiciones de salud, como de enfermedad.

La composición corporal se refiere a la distribución y proporción de los diferentes componentes del cuerpo, como los tejidos musculares, óseos, adiposo y viscerales. Esta medida es importante para evaluar la salud y estado físico de una persona.

Según (Jarrin Morales, 2021). “La combinación de una serie de medidas antropométricas como el peso, la estatura, los pliegues cutáneos, los diámetros óseos y los perímetros musculares permite predecir la composición corporal”.

La composición corporal es una medida importante para evaluar la salud y el estado físico de una persona. Además, puede utilizar esta información para diseñar programas de entrenamiento específicos, tanto para deportista como para personas que deseen perder peso o ganar masa muscular.

#### **2.4.2. Somatotipo**

#### **2.4.3. Conceptos**

Es un concepto utilizado para clasificar y describir el tipo de cuerpo humano según las características físicas dominantes. Fue desarrollada por el psicólogo estadounidense William Herbert Sheldon en la década de 1940.

Según (Jarrin Morales, 2021)

El somatotipo por el procedimiento antropométrico de Carter y Heath (1990) es el más usado para la exploración del físico del atleta, definiéndose como la cuantificación de la manera y estructura del cuerpo presente de una persona desde 3 numerales que representan los elementos Endomorfia (adiposidad relativa), Mesomorfia (desarrollo músculo esquelético relativo) y Ectomorfia (linealidad relativa) constantemente en aquel orden, definido de dicha forma a forma de resumen, una cuantificación del físico de un individuo como un todo.

#### **2.4.4. Componentes principales del Somatotipo**

- **Endomorfia:** Se refiere a la tendencia de acumular grasa y tener una estructura ósea más pesada. Las personas endomorfas suelen tener una

apariencia más redonda y rellena, con cuerpo más suave y mayor propensión a ganar peso.

- **Mesomorfia:** Caracterizada por un desarrollo muscular destacado y una estructura ósea más densa. Las personas mesomórfas suelen ser atléticas, con hombros anchos, cintura estrecha y músculos bien definidos.
- **Ectomorfo:** Se refiere a una apariencia delgada y angular, con poca grasa corporal y una estructura ósea más frágil. Las personas ectomorfas tienden a tener dificultades para ganar peso y músculo, suelen ser delgadas y altas.

El somatotipo no es una clasificación estricta, ya que la mayoría de las personas no se ajustan completamente a uno de los tres tipos. En cambio, la mayoría de las personas se encuentra en una combinación de dos o incluso de los tres somatotipos.

La clasificación de somatotipo se utiliza en diferentes ámbitos, como la educación física, la medicina deportiva y la planificación de programas de entrenamientos. Ayuda a entender las características físicas de una persona y como pueden influir en su rendimiento deportivo, su susceptibilidad a ciertas enfermedades y su respuesta al ejercicio físico y la dieta.

## **2.5. LA ACTIVIDAD FÍSICA**

### **2.5.1. Conceptos**

Según (Galindo Perdomo, 2019) en su tesis doctoral, la Actividad física y el cumplimiento de las recomendaciones en adolescentes escolares de la ciudad de Neiva (Colombia) cita a (Caspersen, Powell, y Cristenson, 1985, p.126) “cualquier movimiento corporal realizado mediante los músculos esqueléticos y que resulta en un gasto de energía superior al metabolismo basal”.

La actividad física se refiere a cualquier tipo de movimiento corporal que involucre el gasto de energía. Tiene como objetivo promover la salud y el bienestar de las personas, mejorando la condición física, fortaleciendo los músculos huesos, controlando el peso corporal y reduciendo el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas. Además, la actividad física también beneficia la salud mental, mejorando el estado de ánimo, reduciendo el estrés y promoviendo un mayor bienestar psicológico.

### **2.5.2. El Ejercicio Físico**

(Galindo Perdomo, 2019) en su tesis doctoral la Actividad física y el cumplimiento de las recomendaciones en adolescentes escolares de la ciudad de Neiva (Colombia) cita a Caspersen et al. (1985), añadiendo, “el ejercicio físico es una actividad física planificada, estructurada, repetitiva e intencionada en el sentido de que la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la condición física es un objetivo”.

El ejercicio físico es una actividad o movimiento corporal planificado y estructurado que se realiza con el objetivo de mejorar la condición física y la salud. Este tipo de actividad se diferencia de otras formas de movimientos en su estructura y planificación en busca de un efecto específico en el cuerpo.

Es de suma importancia la planificación y estructuración del ejercicio físico para maximizar sus beneficios. Para ellos es necesario considerar parámetros como la intensidad, duración y frecuencia de la actividad física, así como la diversidad de ejercicios y actividades.

### **2.5.3. La Condición Física**

Según (Galindo Perdomo, 2019) éste cita a (Martin, Carl y Lehnertz, 2001) “Se basa, en primer lugar, en la interacción de los procesos energéticos, del organismo y de

los músculos y, se manifiesta también como capacidad de fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad”.

La condición física se refiere al estado general de la salud y la capacidad del cuerpo para realizar actividades físicas de manera eficiente y efectiva.

Según (Galindo Perdomo, 2019) “El producto de esta condición física, normalmente se obtiene mediante la medición de pruebas físicas (test) que miden las capacidades mencionadas”.

La condición física se puede medir mediante pruebas específicas para cada componente, como la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular, la flexibilidad y la composición corporal. Estas medidas proporcionan información sobre el estado físico de una persona y permiten evaluar su nivel de condición física. Cada método tiene sus ventajas y limitaciones, por lo que es importante utilizar el más adecuado según el objetivo de la medición y la precisión requerida.

#### **2.5.4. La Actividad Física en los Adolescentes**

De acuerdo (Galindo Perdomo, 2019) “La adolescencia es un periodo de la vida donde las personas experimentan grandes cambios físicos, fisiológicos, sociales, de personalidad y es cuando adquieren hábitos que van a ser trascendentales en su vida adulta”.

La actividad física en los adolescentes desempeña un papel fundamental en su desarrollo integral, ya que contribuye al fortalecimiento del sistema musculoesquelético, la regulación emocional y la socialización. Además, promueve hábitos de vida saludables que favorecen su bienestar a largo plazo. Durante esta etapa de la vida, los adolescentes

experimentan cambios significativos en su cuerpo y en su forma de relacionarse con el mundo que les rodea.

Según (Galindo Perdomo, 2019) “La realización de actividad física resulta muy importante en este periodo de la vida porque traerá beneficios para la salud que serán observados a corto plazo y en años posteriores cuando lleguen a la vida adulta”.

La actividad física no solo brinda beneficios en su salud, como fortalecimiento de hueso y músculos, prevención de enfermedades cardiovasculares y la regulación del peso, sino que contribuye a su bienestar emocional. La práctica de actividad física ayuda a liberar endorfinas, hormonas responsables de generar sensaciones de placer y bienestar, lo que puede ayudar a reducir el estrés, la ansiedad y la depresión.

De acuerdo con la tesis doctoral de (Galindo Perdomo, 2019) donde cita a (Bailey, Cope y Parnell, 2015; Rangul, Bauman, Holmen y Midthjell, 2012).

Se han demostrado algunos beneficios que la actividad física aporta para la salud de los adolescentes como reducir los niveles de ansiedad, minimizar los factores de riesgo cardiovascular, disminuir el colesterol, disminuir la frecuencia cardiaca en reposo, la aparición temprana de la enfermedad crónica, entre otros.

La actividad física en los adolescentes es un pilar fundamental para su desarrollo integral, ya que no solo fortalece el sistema musculoesquelético y mejora la salud física, sino que también contribuye al bienestar emocional y psicológico. Además, favorece el desarrollo de habilidades motoras, estimula la socialización y promueve la construcción de relaciones interpersonales positivas, fomentando así hábitos saludables que perduran a lo largo de la vida. Por ello, es fundamental promover la práctica regular de actividad física en esta etapa de la vida.

## **2.6. ESTRUCTURA DE ENTRENAMIENTO**

### **2.6.1. Concepto**

Según (ELIAS HERNANDEZ et al., 2011)

“Tiene que ver con dividir tus entrenamientos en forma anual en varias fases o ciclos de entrenamiento donde en cada uno de estos periodos enfocas tu entrenamiento a generar en algunas ocasiones potencia, fuerza, hipertrofia, forma muscular, definición y realizas también periodos transitorios entre cada ciclo de entrenamiento o descansos llamados activos y pasivos. Un ciclo de entrenamiento puede reproducirse una o dos veces y, como mucho, tres veces en el curso del año, según la disciplina deportiva y el nivel de calificación del atleta”.

La estructura del entrenamiento, planificado y dirigido por un profesional especializado, es una estrategia organizada y sistemática para mejorar el rendimiento deportivo. Se basa en la evaluación individual y se divide en fases específicas, cada una enfocada en un desarrollar diferentes aspectos del entrenamiento físico.

Todo ello, con el objetivo de maximizar el rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones. Es importante destacar que, durante todo el periodo de entrenamiento, se lleve a cabo una supervisión constante y ajuste necesarios para adaptar a las necesidades y progresiones del deportista.

### **2.6.2. Microciclo**

### **2.6.3. Concepto**

Según (ELIAS HERNANDEZ et al., 2011)

Los *microciclos* son estructuras de organización del entrenamiento deportivo y están constituidos por un conjunto de sesiones de entrenamiento organizadas de

manera coherente en función del tipo de microciclo de que se trate; dentro de los ciclos de entrenamiento los microciclos, son la parte más variante del entrenamiento desde el punto de vista organizativo.

El microciclo de entrenamiento es una unidad de tiempo que abarca varios días consecutivos de planificación y desarrollo de sesiones de entrenamiento. Se utiliza principalmente en el ámbito deportivo y tiene como objetivo organizar y periodizar el entrenamiento en función de las necesidades y objetivos del deportista.

Normalmente dura entre 5 a 10 días y se divide en diferentes sesiones de entrenamientos diarios. Cada sesión tiene una finalidad específica, ya sea mejorar la fuerza, la velocidad, la técnica, entre otros aspectos físicos técnicos. Además, el microciclo permite la alternativa de cargas y descansos para evitar la fatiga acumulada y facilita la adaptación y mejora del deportista.

#### **2.6.4. Mesociclo**

#### **2.6.5. Concepto**

De acuerdo con (ELIAS HERNANDEZ et al., 2011)

El mesociclo es una serie de microciclos. Como unidad estructural de la preparación deportiva, el mesociclo está caracterizado por: Reunir los microciclos con similares direcciones de entrenamiento y objetivos simultáneos de preparación, emplear microciclos de diferentes tipos y cargas de trabajo para obtener el estímulo pretendido de entrenamiento acumulado dentro del mesociclo.

El Mesociclo es una estructura organizada de semanas de entrenamiento que se enfoca en un objetivo específico de mejorar en el rendimiento atlético. Un mesociclo

típico consta alrededor de 4 a 6 semanas, aunque la duración puede variar dependiendo de los objetivos individuales y las necesidades del atleta

El mismo (ELIAS HERNANDEZ et al., 2011) 'postula que el mesociclo "Es una unidad relativamente completa de entrenamiento que produce una ganancia notable de preparación".

A juzgar por (ELIAS HERNANDEZ et al., 2011) "El mesociclo, como ciclo medio de preparación deportiva, fue descrito hace más de dos décadas por los autores soviéticos Matveyev y Ozolin para mejorar la planificación y, explicación de los sistemas de entrenamiento".

#### **2.6.6. Macro ciclo**

##### **2.6.7. Concepto**

De acuerdo con (ELIAS HERNANDEZ et al., 2011)

Por su duración pueden ser cuatrimestrales, semestrales o anuales, esto en función del deporte en cuestión, nivel de rendimiento del atleta, número de competencias a realizar, el macrociclo está constituido por tres períodos (preparatorio, competitivo y de transición), y se concibe como un sistema de mesociclos y estos a su vez como un sistema de microciclos.

Un macrociclo en el contexto del entrenamiento se refiere a un periodo más largo de tiempo que abarca varias etapas de un entrenamiento.

Se utiliza para planificar y estructurar el entrenamiento de manera estratégica con el objetivo de alcanzar metas específicas a largo plazo.

Sesiones de entrenamiento en diferentes fases, cada uno con su enfoque particular.

- Fase de preparación: se centra en la construcción de una base sólida de habilidades y capacidades físicas generales. Se trabajan aspectos como la resistencia cardiovascular, la fuerza, flexibilidad y la técnica. Esta fase puede durar varias semanas o incluso meses, dependiendo del nivel de condición física inicial del individuo.
- Fase de acumulación: se busca aumentar gradualmente la carga de trabajo para mejorar la capacidad y resistencia física del individuo. Se pueden incluir entrenamientos de mayor intensidad y duración, y se enfoca en desarrollar las habilidades específicas necesarias para el deporte o actividad en particular.
- Fase de competencia: se concentra en optimizar el rendimiento en eventos o competencias específicas. Se reducen los volúmenes de entrenamiento y se enfoca en el perfeccionamiento de la técnica, táctica y estrategia.

Finalmente, en la fase de descanso o recuperación, se reduce la carga de entrenamiento para permitir que el cuerpo se recupere y se genere adecuadamente. Esta fase es crucial para prevenir lesiones y el agotamiento físico y mental.

## **2.7. CALISTENIA**

### **2.7.1. Historia**

Según (Aguagallo Chávez, 2019)

La palabra Calistenia proviene del griego KALLO (belleza) y STHENOS (fortaleza), que traducido puede entenderse como la fortaleza y belleza del cuerpo; este es un método de entrenamiento que ha sido utilizado desde la antigüedad, justamente los griegos rendían culto a su fuerza y belleza y en esa época ya se utilizaba la calistenia para cultivar el cuerpo de los gladiadores.

### 2.7.2. Concepto

A juzgar por (Aguagallo Chávez, 2019) “La calistenia se define como el sistema de entrenamiento que se lleva a cabo con movimientos enfocados a trabajar los diferentes grupos musculares de nuestro cuerpo”.

La calistenia es un concepto de entrenamiento que se centra en ejercicios que utiliza el peso corporal como resistencia. A diferencia de otros métodos de entrenamiento que requieren pesas o maquinas la calistenia utiliza movimientos funcionales y naturales, como flexiones, sentadillas, dominadas, saltos, planchas, para desarrollar la fuerza, resistencia, flexibilidad y coordinación.

### 2.7.3. Clasificación de los Ejercicios

Según (Aguagallo Chávez, 2019) en su tesis Influencia de la calistenia en la fuerza de los deportistas menores. club koryo, 2019 cita a (Calistenia.net, 2019) “Existen básicamente tres tipos de ejercicios según la complejidad y el nivel del practicante o deportista”.

A juzgar por (Aguagallo Chávez, 2019)

1. **Ejercicios Básicos.** Son los más conocidos y practicados por su fácil ejecución, brindan grandes beneficios, precisamente son los orientados al mejoramiento de la resistencia muscular, aumento de volumen e incluso a la pérdida de grasa según su aplicación, entre estos podemos mencionar a las dominadas, sentadillas y flexiones de brazos o lagartijas.
2. **Ejercicios Estáticos.** Estos ejercicios requieren de una base muy sólida, ya que su objetivo es el de mantener una determinada posición durante un cierto tiempo y de la forma más estética posible, demandan mucha fuerza muscular

por lo que suelen ser adictivos para los practicantes de la calistenia, entre estos podemos mencionar la Full Planche, Front Lever, Back Lever, L Sit, etc.

3. **Ejercicios Dinámicos.** Se diferencian mucho de los anteriores ya que estos tienen como finalidad el mejoramiento de la agilidad y los reflejos, aunque para su ejecución es también indispensable contar con una base física muy sólida ya que requieren de mucha fuerza muscular, son muy atractivos por cuanto combinan giros y saltos sobre la barra o las paralelas”.

La Calistenia se basa en la idea de que el cuerpo humano es una maquina perfecta capaz de moverse y desarrollar fuerza utilizando solo su propio peso. Además, la calistenia no se limita a un solo grupo muscular, sino que trabaja todos los músculos del cuerpo de manera integral.

Es adaptable todos los niveles de condición física, ya que se puede ajustar la intensidad y el nivel de dificultad de los ejercicios. Además,

#### **2.7.4. Beneficios**

A juzgar por (Aguagallo Chávez, 2019)

- Aumenta la fuerza y mejora la composición corporal, siendo esta una excelente opción para favorecer la pérdida de grasa conservando la musculatura e incluso incrementándola.
- Incrementa de la capacidad cardio-respiratoria debido a que combina ejercicios de fuerza con ejercicios aeróbicos.
- Al combinar las diferentes capacidades físicas también optimiza los parámetros lipídicos en sangre (colesterol y triglicéridos).

- Disminuye de los niveles de estrés al ser un método muy recreativo de entrenamiento.

La Calistenia ofrece una serie de beneficios para la salud mental y el estado físico, incluye el desarrollo de fuerza muscular, flexibilidad y movilidad, pérdida de peso, mejora la salud cardiovascular y ósea, regula los niveles de estrés.

Conforme a (Aguagallo Chávez, 2019)

Además, se trabaja la propiocepción a nivel tendinoso, permitiendo una mejora de movilidad y coordinación de movimientos. Se produce también un aumento del desarrollo muscular gracias al vencimiento continuo de una resistencia. Por otro lado, y en función de la intensidad del ejercicio, se conseguirán metabolizar las grasas de manera más eficiente incluso después de finalizar la sesión.

Según (Aguagallo Chávez, 2019) “En relación con el plano psicológico, se conseguirá en primer lugar reforzar la autoimagen, el auto concepto y por consiguiente la autoestima”.

## **2.8. PROVINCIA DE COCLÉ**

### **2.8.1. Reseña Histórica**

La provincia de Coclé, establecida mediante un acto legislativo el 12 de septiembre de 1855 bajo el título de "departamento", fue formalmente definida como tal durante la presidencia del Dr. Justo Arosemena, quien fue un destacado estadista de la época. Posteriormente, el 20 de octubre de 1886, por medio del Decreto N.º 190, el antiguo departamento adoptó el nombre definitivo de "provincia de Coclé", una designación que fue ratificada por la Constitución Política de la República de Panamá del

13 de febrero de 1904, cuando el presidente era el Dr. Pablo Arosemena. Presidencia de la República de Panamá. (2024).

### **2.8.2. Ubicación**

Geográficamente, el norte de la provincia está atravesado por la Cordillera Central de Panamá, una cadena montañosa de origen volcánico que presenta elevaciones que varían entre los 200 metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.) y los 1.185 m s. n. m. Al sur de la provincia, se extiende una vasta llanura que llega hasta la costa. El clima predominante es tropical lluvioso, con precipitaciones anuales que rondan los 2.500 mm, alcanzando hasta 4.000 mm en algunas zonas del norte de la provincia. Los principales ríos de Coclé, como el Grande y el Chico, pertenecen a la vertiente del Pacífico, mientras que en su límite norte nacen varias corrientes que fluyen a través del Coclé del Norte hacia el Mar Caribe. Administrativamente, Presidencia de la República de Panamá. (2024).

### **2.8.3. División Administrativa**

La provincia de Coclé está dividida en 6 (seis) distritos, 53 (cincuenta y tres) corregimientos.

### **2.8.4. Población Objeto de Estudio**

Estudiantes de noveno grado con edad de 15 a 16 años.

## **CAPITULO 3**

### **3. METODOLOGÍA.**

#### **3.1. Diseño de la Investigación**

El Presente estudio será de manera descriptiva de fuerza, en estudiantes de noveno grado. El diseño de la investigación implicaría la medición de dicha capacidad física en estudiantes de noveno grado antes, durante y después del programa de entrenamiento

#### **3.2. Tipo de la Investigación**

Es de corte transversal, por ende, se efectuarán comprobación del desarrollo de la fuerza en los estudiantes en el transcurso de tiempo que dure la participación en el programa de entrenamiento.

#### **3.3. Corte y Carácter**

Este estudio será de carácter cuantitativo ya que se ejecutará un análisis, donde se fundamenta la mejora o el incremento de la fuerza durante el programa de entrenamiento de la fuerza.

#### **3.4. Población y Muestra**

##### **3.4.1. Población**

El presente estudio se enfoca en los estudiantes de noveno grado de la provincia de Coclé, específicamente en las principales instituciones educativas de los distritos de Aguadulce, Penonomé, La Pintada, Antón, Ola y Nata. Esta población abarca un total aproximado de 2,200 jóvenes.

##### **3.4.2. Muestra**

La muestra para la actual investigación está constituida por una participación voluntaria, la cual se contará con 65 varones y 45 damas, dando un total de 110 sujetos de estudios.

Se determinan una serie de criterios de inclusión y exclusión para la muestra, con el fin de garantizar la validez y la fiabilidad de los resultados obtenidos.

#### **Criterios de inclusión**

- La edad: El rango de edad que se busca reclutar para la investigación es 15 a 16 años.
- Debe formar parte de la matrícula del Centro Educativo.
- Condiciones médicas: Presentar certificado de buena salud.
- Género: Ambos sexos.
- Permiso firmado por el padre de familia o acudiente para participar en el estudio.
- Nota de seguro educativo.
- Disponibilidad de trabajar el programa en jornada contraria a la cual asiste al colegio.
- Tener buenas calificaciones.
- Tener una buena actitud dentro y fuera del plantel educativo.

#### **Criterios de exclusión**

- Condición médica (patologías que puedan interferir con los resultados de la investigación o su propia salud).
- Uso de medicamentos (los participantes que utilizan medicamentos pueden afectar los resultados de la investigación o su propia salud).
- Lugar de residencia los participantes que no residan en un área geográfica cerca del colegio.

### **3.5. Variables de Estudio**

#### **3.5.1. Variable Dependiente**

Fuerza de los estudiantes: hace referencia a la capacidad de los estudiantes para aplicar una fuerza máxima contra una resistencia determinada, como podría ser un objeto o el propio peso corporal. Esta medida de fuerza puede ser evaluada a través de diversas pruebas.

La fuerza muscular se optimiza mediante un entrenamiento adecuado, que combina principios de sobrecarga progresiva, variabilidad en los ejercicios y una adecuada periodización. La práctica constante de ejercicios de fuerza no solo incrementa la capacidad muscular, sino que también favorece la adaptación neuromuscular y la mejora de la técnica, lo que resulta en un rendimiento más eficiente y seguro. Un enfoque integral, que incluya el descanso y la nutrición, es fundamental para maximizar los beneficios del entrenamiento de fuerza.

#### **3.5.2. Variable Independiente: Programa de ejercicio físico (calistenia)**

Es un programa de ejercicio físico de calistenia con un enfoque estructurado y planificado que utiliza el peso corporal como principal herramienta para desarrollar la fuerza, la resistencia, la flexibilidad y la coordinación. Este tipo de entrenamiento se centra en movimientos funcionales que involucran múltiples grupos musculares, lo que permite mejorar el acondicionamiento físico de manera integral

La técnica seleccionada para la recolección de datos es la prueba (test) de flexión de brazos, que se utilizará para medir la fuerza máxima. Esta prueba se aplicará en tres momentos claves: antes, durante y después del programa de entrenamiento de la fuerza. La evaluación inicial permitirá establecer una línea de base para cada participante,

mientras que las pruebas intermedias ofrecerán información sobre el progreso a lo largo del programa. La evaluación final proporcionará datos sobre la efectividad del entrenamiento implementado. Este enfoque longitudinal no solo facilita el monitoreo del desarrollo de la fuerza, sino que también permite ajustar el programa según las necesidades individuales y los resultados obtenidos.

La prueba (test) de fuerza que se aplica (Test de Flexiones de brazos en 60 segundos).

El Colegio Americano de Medicina de Deporte (ACSM, 2023) establece el protocolo de la prueba diferenciada entre hombre y mujeres.

### **Varones**

Cómo llevar a cabo la prueba de flexiones se lleva a cabo de la manera siguiente:

- ✓ Acuéstese en la estera, manos apartadas con la anchura de los hombros y extendidas completamente.
- ✓ Baje el cuerpo hasta que los codos alcancen 90 grados.
- ✓ Regrese a la posición inicial con los brazos totalmente extendidos.
- ✓ La acción de levantar es continua sin descanso
- ✓ Completa tantas flexiones como sea posible
- ✓ Registra el número total de flexiones de cuerpo entero.

### **Damas**

La prueba es reformada de la manera siguiente:

- ✓ Acuéstese en la estera, manos apartadas con la anchura de los hombros, dobla las rodillas y extiende los brazos completamente.
- ✓ Baje el cuerpo hasta que los codos alcancen 90 grados.

- ✓ Regrese a la posición inicial con los brazos totalmente extendidos.
- ✓ Los pies no están sostenidos, la acción de levantar es continua sin descanso, completa tantas flexiones como sea posible registra el número total de flexiones modificadas.

### Cuadro N °1

*Nivel de resistencia muscular.*

<b>Nivel resistencia muscular hombres</b>					
<b>Edad</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>
<b>15 - 19</b>	<18	18 - 23	24 - 29	30 - 35	>36
<b>20 - 29</b>	<16	16 - 21	22 - 27	28 - 33	>34
<b>30 - 39</b>	<11	11 - 16	17 - 21	22 - 27	>27
<b>40 - 49</b>	<8	8 - 12	12 - 15	16 - 21	>21
<b>50 - 59</b>	<5	5 - 8	9 - 12	13 - 17	>17
<b>60 - 69</b>	<4	4 - 7	8 - 11	12 - 16	>16
<b>&gt;70</b>	<3	3 - 5	6 - 9	10 - 13	>13
<b>Nivel resistencia muscular mujeres</b>					
<b>Edad</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>
<b>15 - 19</b>	<12	12 - 15	16 - 20	21 - 26	>26
<b>20 - 29</b>	<10	10 - 13	14 - 18	19 - 24	>24
<b>30 - 39</b>	<8	8 - 11	12 - 16	17 - 21	>21
<b>40 - 49</b>	<5	5 - 8	9 - 12	13 - 17	>17
<b>50 - 59</b>	<3	3 - 6	7 - 10	11 - 15	>15
<b>60 - 69</b>	<2	2 - 4	4 - 7	8 - 12	>12
<b>&gt;70</b>	<1	1 - 3	3 - 5	5 - 8	>8

*Nota.* El Colegio Americano de Medicina de Deporte (ACSM, 2023) establece el protocolo de la prueba diferenciada entre hombre y mujeres.

**Cuadro N °2***Las variables*

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional
Fuerza Muscular	Es la capacidad de un musculo o grupo muscular para generar una tensión y producir una fuerza externa o resistir una carga.	Flexiones en el suelo (push-up).
Edad	Es un indicador cronológico que refleja el tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona.	Se utilizará una encuesta demográficos.
Sexo	Se refiere a las características biológicas que se distinguen a las personas como masculinas y femeninas.	Se utilizará una encuesta demográficos.
Peso	Es una medida de la masa corporal de una persona.	Se utilizará la antropometría (balanza de resorte).
Talla	Es la medida de la estatura de una persona.	Se utilizará la antropometría (Cinta métrica).

*Nota.* Variables de estudio. Autor: Alexander Campos.

En la recolección de los datos:

Se realiza un análisis descriptivo de la variable de estudio mediante el paquete estadístico a través de Excel, para la tabulación de los resultados obtenidos de la prueba (test) aplicado a los estudiantes.

- Aval de Bioética

En este estudio, garantizara el anonimato y la confidencialidad de los participantes mediante la codificación de datos, almacenamiento seguro con acceso restringido y cifrado, y la destrucción segura de datos, almacenamiento seguro de datos personales al finalizar el estudio.

Además, se proporcionará a los participantes un formulario de

consentimiento informado detallando estas medidas, asegurando así la protección de su privacidad y el cumplimiento de los más altos estándares éticos y legales.

### Cuadro N °3

*Cronograma de actividades.*

Actividades	Mayo 2024				Junio 2024				Julio 2024				Agosto 2024				Septiembre 2024			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del Proyecto	■	■	■	■																
Planteamiento del Problema.	■	■	■	■																
Revisión Bibliográfica	■	■	■	■																
Antecedentes y Marco Teórico.	■	■	■	■																
Aplicación del pretest					1 de junio															
Desarrollo del programa de calistenia					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Aplicación del test Intermedio									17 de julio											
Aplicación del Post test													31 de agosto							
Recopilación de datos.																	■			
Organización de Datos																	■	■	■	■
Análisis de los Datos.																	■	■	■	■
Validación de Datos.																	■	■	■	■
Elaboración de Informe.																				■
Presentación del Informe Final.																				■

*Nota.* Cronograma de actividad a lo largo de los meses de estudio. Autor:

Alexander Campos.

A continuación, se presenta un mesociclo de 3 meses de entrenamiento de fuerza para los miembros superiores utilizando el peso corporal de cada uno de los participantes:

#### **Cuadro N °4**

##### *Semana 1*

Lunes	Adaptación/Preparación. (aplicación del prest test).
Martes	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plancha sostenida por los ante brazos duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Plancha con los brazos extendidos duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Sostenerse en la barra de dominada duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Plancha toque de manos con un compañero.</li> <li>➤ Sostenerse en ejercicios de fondos en la paralela duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> </ul> <p>Nota: todos los ejercicios son isométricos, se realizará 3 series de 8 repeticiones.</p>
Miércoles	<p>Pectoral y Tríceps</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plancha sostenida por los ante brazos duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Flexiones de brazos.</li> <li>➤ Ejercicio isométrico para tríceps duración un minuto y 30 segundo de descanso.</li> </ul> <p>Nota: se realizará 3 series de 8 repeticiones.</p>
Jueves	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plancha sostenida por los ante brazos duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Plancha con los brazos extendidos duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Sostenerse en la barra de dominada duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Plancha toque de manos con un compañero.</li> <li>➤ Sostenerse en ejercicios de fondos en la paralela duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> </ul> <p>Nota: todos los ejercicios son isométricos, se realizará 3 series de 8 repeticiones.</p>

Viernes	<p>Espalda y Bíceps:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Remo con toalla.</li> <li>➤ Sostenerse en la barra de dominada con agarre supino duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> </ul> <p>Nota: se realizará 3 series de 8 repeticiones</p>
---------	--

*Nota.* Microciclo, semana 1. Autor: Alexander Campos.

### **Cuadro N °5**

*Semana 2 a 4*

Lunes	<p>Pectoral y Tríceps:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flexiones de brazo a la anchura de los hombros.</li> <li>➤ Flexiones diamantes.</li> <li>➤ Sostenerse en la barra de dominada duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Tríceps en las barras paralelas con ayuda.</li> </ul> <p>Nota: se realizará 3 series de 8 repeticiones.</p>
Martes	<p>Espalda y Bíceps:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Remo con toalla.</li> <li>➤ Sostenerse en la barra de dominada con agarre supino duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> </ul> <p>Nota: se realizará 3 series de 8 repeticiones</p>
Miércoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plancha sostenida por los ante brazos duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Plancha con los brazos extendidos duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Sostenerse en la barra de dominada duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> <li>➤ Plancha toque de manos con un compañero.</li> <li>➤ Sostenerse en ejercicios de fondos en la paralela duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> </ul> <p>Nota: todos los ejercicios son isométricos, se realizará 3 series de 8 repeticiones.</p>
Jueves	<p>Pectoral y Tríceps</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flexiones diamantes.</li> <li>➤ Flexiones normales</li> <li>➤ Flexiones con aplauso</li> <li>➤ Tríceps en las barras paralelas con ayuda.</li> </ul> <p>Nota: se realizará 3 series de 8 repeticiones</p>

Viernes	<p>Espalda y Bíceps:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Remo con toalla.</li> <li>➤ Sostenerse en la barra de dominada con agarre supino duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</li> </ul> <p>Nota: se realizará 3 series de 8 repeticiones</p>
---------	--

*Nota.* Microciclo, semana 2 a 4. Autor: Alexander Campos.

### **Cuadro N °6**

*Semana de 5 a 8*

Lunes	<p>Pectoral y Tríceps: 4 series de cada ejercicio, 8 a 10 repeticiones en cada serie, micro pausa de 3 minuto entre serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flexiones diamante.</li> <li>➤ Flexiones con aplauso.</li> <li>➤ Flexiones levantando una pierna intercalada.</li> <li>➤ Tríceps en las paralelas.</li> <li>➤ Fondos en paralelas enfocado en el pectoral.</li> </ul>
Martes	<p>Ejercicios isométricos en la barra de dominada con los diferentes agarres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supinación</li> <li>➤ Pronación</li> <li>➤ Neutro</li> <li>➤ Brazos juntos</li> <li>➤ Brazos separados</li> </ul> <p>Nota: se realizará 3 series de 8 repeticiones, duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</p>
Miércoles	<p>Espalda y Bíceps: 4 series de cada ejercicio, 8 a 10 repeticiones en cada serie, micro pausa de 3 minuto entre serie.</p> <p>Remo en la barra con diferentes agarres:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supinación</li> <li>➤ Pronación</li> <li>➤ Brazos separados</li> <li>➤ Brazos juntos.</li> <li>➤ Pechadas enfocadas en los bíceps.</li> </ul>
Jueves	<p>Ejercicios isométricos en la barra de dominada con los diferentes agarres.</p> <p>Supinación Pronación Neutro Brazos juntos Brazos separados</p> <p>Nota: se realizará 3 series de 8 repeticiones, duración de un minuto y 30 segundo de descanso.</p>

viernes	<p>Pectoral y Tríceps: 4 series de cada ejercicio, 8 a 10 repeticiones en cada serie, micro pausa de 3 minuto entre serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flexiones diamante.</li> <li>➤ Flexiones con aplauso.</li> <li>➤ Flexiones levantando una pierna intercalada.</li> <li>➤ Tríceps en las paralelas.</li> <li>➤ Fondos en paralelas enfocado en el pectoral.</li> </ul>
---------	---

*Nota.* Microciclo, semana 5 a 8. Autor: Alexander Campos.

### **Cuadro N °7**

#### *Semana 9*

Lunes	<p>Ejercicios en la barra de dominada con los diferentes agarres con ayuda de liga.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supinación</li> <li>➤ Pronación</li> <li>➤ Neutro</li> <li>➤ Brazos juntos</li> <li>➤ Brazos separados</li> </ul> <p><i>Nota:</i> se realizará 5 series de 8 a 10 repeticiones.</p>
Martes	<p>Pectoral y Tríceps: 5 series de cada ejercicio, 8 a 10 repeticiones en cada serie, micro pausa de 3 minuto entre serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flexiones diamante.</li> <li>➤ Flexiones con aplauso.</li> <li>➤ Flexiones levantando una pierna intercalada.</li> <li>➤ Tríceps en las paralelas.</li> </ul> <p>Fondos en paralelas enfocado en el pectoral</p>
Miércoles	<p>Ejercicios en la barra de dominada con los diferentes agarres con ayuda de liga.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supinación</li> <li>➤ Pronación</li> <li>➤ Neutro</li> <li>➤ Brazos juntos</li> <li>➤ Brazos separados</li> </ul> <p><i>Nota:</i> se realizará 5 series de 8 a 10 repeticiones.</p>
Jueves	<p>Pectoral y Tríceps: 5 series de cada ejercicio, 8 a 10 repeticiones en cada serie, micro pausa de 3 minuto entre serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flexiones diamante.</li> <li>➤ Flexiones con aplauso.</li> <li>➤ Flexiones levantando una pierna intercalada.</li> <li>➤ Tríceps en las paralelas.</li> <li>➤ Fondos en paralelas enfocado en el pectoral</li> </ul>

Viernes	<p>Ejercicios en la barra de dominadas con diferentes agarres con ayuda de la liga.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supinación</li> <li>➤ Pronación</li> <li>➤ Neutro</li> <li>➤ Brazos juntos</li> <li>➤ Brazos separados</li> </ul> <p>Nota: se realizará 5 series de 8 a 10 repeticiones.</p>
---------	---

*Nota.* Microciclo, semana 9. Autor: Alexander Campos.

### **Cuadro N °8**

*Semana 10 a 12*

Lunes	<p>Pectoral y Tríceps: 5 series de cada ejercicio, 12 a 15 repeticiones en cada serie, micro pausa de 3 minuto entre serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flexiones diamante.</li> <li>➤ Flexiones con aplauso.</li> <li>➤ Flexiones levantando una pierna intercalada.</li> <li>➤ Tríceps en las paralelas.</li> <li>➤ Fondos en paralelas enfocado en el pectoral.</li> </ul>
Martes	<p>Ejercicios en la barra de dominadas con diferentes agarres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supinación</li> <li>➤ Pronación</li> <li>➤ Neutro</li> <li>➤ Brazos juntos</li> <li>➤ Brazos separados</li> </ul> <p>Nota: se realizará 5 series de 8 a 10 repeticiones.</p>
Miércoles	<p>Pectoral y Tríceps: 3 series de cada ejercicio, 12 a 15 repeticiones en cada serie, micro pausa de 3 minuto entre serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flexiones diamante.</li> <li>➤ Flexiones con aplauso.</li> <li>➤ Flexiones levantando una pierna intercalada.</li> <li>➤ Tríceps en las paralelas.</li> <li>➤ Fondos en paralelas enfocado en el pectoral.</li> </ul>

Jueves	<p>Ejercicios en la barra de dominadas con diferentes agarres.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Supinación</li><li>➤ Pronación</li><li>➤ Neutro</li><li>➤ Brazos juntos</li><li>➤ Brazos separados</li></ul> <p>Nota: se realizará 3 series de 8 a 10 repeticiones.</p>
Viernes	<p>Pectoral y Tríceps: 5 series de cada ejercicio, 12 a 15 repeticiones en cada serie, micro pausa de 3 minuto entre serie.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Flexiones diamante.</li><li>➤ Flexiones con aplauso.</li><li>➤ Flexiones levantando una pierna intercalada.</li><li>➤ Tríceps en las paralelas.</li><li>➤ Fondos en paralelas enfocado en el pectoral.</li></ul>

*Nota.* Microciclo, semana 10 a 12. Autor: Alexander Campos.

## **CAPITULO 4**

## 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este capítulo presenta el análisis estadístico de las variables de estudio, evaluadas mediante diversas pruebas de fuerza aplicadas en tres momentos claves del programa de entrenamiento: pretest, test intermedio y postest. El propósito de este análisis es identificar la evolución del desempeño de los estudiantes y determinar el impacto del programa en el desarrollo de su capacidad de fuerza, sustentando los hallazgos con evidencia cuantitativa y rigurosidad metodológica. También se presenta un resumen descriptivo de las variables antropométricas de los estudiantes participantes en este estudio. Finalmente se hace un análisis inferencial, en términos del análisis de varianza (ANOVA) para comparar las pruebas de fuerzas en los distintos momentos y determinar la efectividad del programa de entrenamiento. Estos análisis se presentan por separado, tanto para estudiantes del sexo femenino como del sexo masculino.

Los resultados del análisis descriptivo y análisis de varianza, para estudiantes del sexo femenino, se presentan a continuación.

### 4.1. Análisis estadístico de los resultados de las estudiantes del sexo femenino

#### 4.1.1. Análisis descriptivo de la variable antropométrica peso

##### Cuadro N °9

*Frecuencia de la variable peso*

Intervalos del peso (libras)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
91-108	11	24.44
108-125	16	35.56
125-142	11	24.44
142-159	5	11.11
159-176	-	-
176-193	1	2.22
193-210	1	2.22

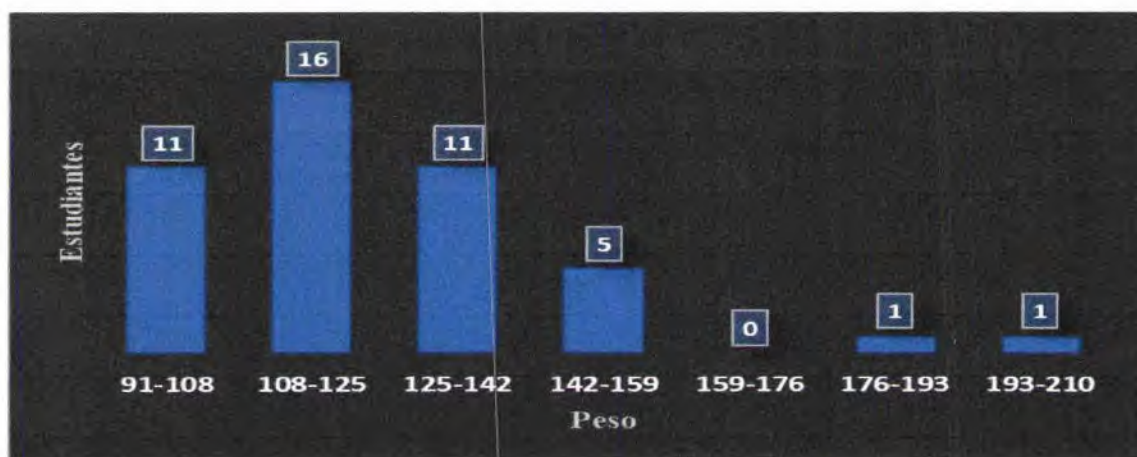
*Nota.* Frecuencia de la variable peso del sexo femenino. Autor: Alexander Campos.

El peso de estudiantes en la que se observan dos rangos de pesos con frecuencias relativas distintas. La frecuencia relativa de 35.56% en el rango de 108 a 125 libras indica que aproximadamente un 35.56% de los estudiantes tienen un peso dentro de ese intervalo. Este valor sugiere que la mayor parte de la distribución se concentra en este rango de pesos, lo que implica que la moda de los pesos se encuentra en ese intervalo.

Por otro lado, la frecuencia relativa de 15.55% para los pesos entre 142 y 210 libras, indica que solo el 15.55% de los estudiantes se encuentran dentro de ese rango, lo que refleja que es menos común encontrar estudiantes con pesos dentro de este intervalo. Esta diferencia en las frecuencias relativas sugiere que la distribución de los pesos no es completamente uniforme, y que existe una concentración de estudiantes en los pesos más bajos, mientras que los pesos más altos son más raros en la población estudiada.

### **Histograma N °1**

*Variables antropométrica peso.*



*Nota.* Este Histograma muestra las variables antropométricas de peso. Autor: Alexander Campos.

Lo anterior se corrobora con el (Histograma), donde se observa que las barras más altas están ubicadas hacia el lado izquierdo de la distribución, lo que indica una mayor frecuencia de pesos menores. Esto refleja que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el rango de pesos más bajos, específicamente entre 108 y 125 libras. Por otro lado, hacia el extremo derecho del histograma, se presentan barras de menor altura, lo que señala una menor frecuencia de estudiantes con pesos superiores a 142 libras. Esta distribución sugiere una concentración de los datos en el rango de pesos más bajos, mientras que los pesos más altos son relativamente infrecuentes, lo que podría indicar una distribución sesgada hacia la izquierda.

### **Cuadro N °10**

*Análisis descriptivo de la variable antropométrica peso.*

Variable Peso (libras.)	Muestra	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Coefficiente de variación
	45	123.8	116	110	23.6	91	202	19.06 %

*Nota.* Cuadro del análisis descriptivo de las variables antropométrica peso. Autor: Alexander campos.

Para la variable "peso" en estudiantes del sexo femenino, se observa que las medidas de tendencia central presentan los siguientes valores: la media es de 123.8 libras y la mediana es de 116 libras. Esto sugiere que los datos tienen una ligera asimetría positiva, ya que la media es mayor que la mediana, lo que indica que algunos valores de peso más altos están desplazando el promedio hacia la derecha.

En cuanto a la dispersión, la desviación estándar es de 23.6 libras, lo que indica una variabilidad moderada en los pesos de las estudiantes en relación con el valor

promedio. Es decir, la mayoría de los valores de peso se encuentran dentro de un rango de aproximadamente 23.6 libras por encima o por debajo de la media.

El rango de los datos, que se calcula como la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo, es de 111 libras (202 libras - 91 libras), lo que revela una amplia variabilidad en los pesos de las estudiantes. El peso mínimo registrado es de 91 libras, mientras que el peso máximo es de 202 libras, lo que sugiere la presencia de valores extremos dentro de la distribución.

En resumen, los resultados indican una distribución de pesos con cierta dispersión significativa, donde la mayoría de los valores se agrupan alrededor del promedio de 123.8 libras, pero con algunos valores extremos que aumentan la variabilidad de la distribución.

#### 4.1.2. Análisis descriptivo de la variable antropométrica talla

##### Cuadro N °11

*Frecuencias de la variable antropométrica talla.*

Intervalos de talla (M)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1.44 - 1.49	2	4.4%
1.49 - 1.54	18	40.0%
1.54 - 1.59	17	37.8%
1.59 - 1.64	5	11.1%
1.64 - 1.69	3	6.7%

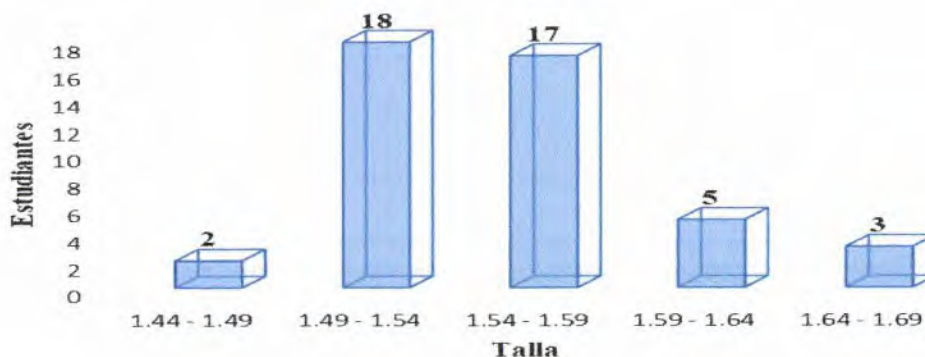
*Nota.* Cuadro del análisis descriptivo de la variable antropométrica talla. Autor: Alexander Campos.

La mayoría de los estudiantes se encuentran en el rango de talla de 149 a 154, con una frecuencia absoluta de 18 estudiantes, lo que representa el 40% de la población total. Este dato indica que el 40% de los estudiantes tienen una talla dentro de este intervalo, lo que señala que es el rango más frecuente en la distribución de tallas. En términos estadísticos, este rango se podría considerar como la moda de la distribución, ya que

corresponde a la categoría con mayor número de observaciones. La frecuencia relativa de 40% refuerza la idea de que este grupo de tallas es el más representativo dentro de la población estudiada.

### Histograma N °2

*Variables antropométrica talla.*



*Nota.* Histograma de la variable antropométrica de talla en metros. Autor:

Alexander Campos.

Lo anterior se corrobora con la siguiente figura (Histograma 2). Donde se observa que:

Intervalo 1.44 a 1.49, Frecuencia absoluta: 2, Frecuencia relativa 4.4%.

Este intervalo tiene una frecuencia baja, con solo 2 observaciones representando el 4.4% del total. Esto sugiere que las observaciones en este intervalo son poco comunes, es decir, la mayor parte de los datos no se encuentra en este rango.

Intervalo 1.49 a 1.54, Frecuencia absoluta: 18, Frecuencia relativa 40.0%.

Este intervalo tiene la mayor frecuencia absoluta y relativa. Abarca el 40% de todas las observaciones, lo que sugiere que la mayoría de los datos se agrupan en este rango. Es posible que este intervalo esté cerca de la media de la distribución de las tallas.

Intervalo 1.54 a 1.59, Frecuencia absoluta: 17, Frecuencia relativa: 37.8%.

La frecuencia en este intervalo es ligeramente menor que en el intervalo anterior, pero sigue siendo significativa (casi el 38% de las observaciones). Este intervalo también parece contener un número elevado de datos, lo que indica que las tallas se concentran cerca de este rango.

Intervalo 1.59 a 1.64, Frecuencia absoluta: 5, Frecuencia relativa: 11.1%.

En este intervalo, la frecuencia se reduce considerablemente en comparación con los intervalos anteriores. Solo el 11.1% de los datos caen dentro de este rango, lo que sugiere que las tallas en este rango son menos comunes.

Intervalo 1.64 a 1.69, Frecuencia absoluta: 3, Frecuencia relativa: 6.7%

Este es el intervalo con la menor frecuencia, representando solo el 6.7% de las observaciones. Esto refuerza la idea de que las tallas por encima de 1.64 son poco frecuentes en la muestra.

**Distribución de Frecuencia:** La distribución de frecuencias muestra una forma sesgada hacia los valores más bajos (1.49 a 1.54 y 1.54 a 1.59). La mayor parte de las observaciones (77.8% en total) se concentran en los primeros tres intervalos (1.44 a 1.59). Esto sugiere que los datos se agrupan principalmente en torno a estos valores, lo que podría indicar una distribución con sesgo hacia los valores inferiores.

### **Cuadro N °12**

#### *Análisis descriptivo de la variable antropométrica talla.*

Variable talla (M)	Muestra	Media	Mediana	Moda	DE	Mínimo	Máximo	Coficiente de Variación
	45	1.56	1.55	1.55	0.0437	1.44	1.66	15.17 %

*Nota.* Cuadro descriptivo de la variable talla. Autor: Alexander Campos.

Los datos indican que las tallas en la muestra (45) son relativamente homogéneas, con una distribución que parece ser simétrica y con poca variabilidad. La coincidencia entre la media (1.56), la mediana (1.55) y la moda (1.55) refuerza la hipótesis de una distribución normal o muy cercana. La baja desviación estándar (0.0437) y el coeficiente de variación (15.17%) moderado sugieren que no hay una dispersión significativa en los datos. Este comportamiento estadístico sugiere que los datos pueden provenir de una población donde las tallas son bastante similares entre los individuos.

#### 4.1.3. Análisis descriptivo de las pruebas de fuerza

La tabla que se presenta a continuación permite resumir las medidas estadística obtenidas en las diferentes pruebas.

**Cuadro N °13**

Frecuencias de la variable de la fuerza (femenino).

N ° SUJETOS	T 1		T 2		T 3	
	F A	F R	F A	F R	F A	F R
S 1	24	53.3%	30	66.7%	39	86.7%
S 2	20	44.4%	25	55.6%	35	77.8%
S 3	17	37.8%	20	44.4%	30	66.7%
S 4	13	28.9%	20	44.4%	30	66.7%
S 5	21	46.7%	27	60.0%	35	77.8%
S 6	23	51.1%	30	66.7%	38	84.4%
S 7	18	40.0%	26	57.8%	33	73.3%
S 8	15	33.3%	20	44.4%	24	53.3%
S 9	15	33.3%	18	40.0%	24	53.3%
S 10	13	28.9%	19	42.2%	27	60.0%
S 11	21	46.7%	26	57.8%	36	80.0%
S 12	19	42.2%	25	55.6%	34	75.6%
S 13	12	26.7%	17	37.8%	25	55.6%
S 14	13	28.9%	16	35.6%	24	53.3%
S 15	14	31.1%	19	42.2%	25	55.6%
S 16	15	33.3%	21	46.7%	27	60.0%
S 17	15	33.3%	19	42.2%	26	57.8%
S 18	18	40.0%	21	46.7%	27	60.0%

S 19	24	53.3%	31	68.9%	38	84.4%
S 20	26	57.8%	34	75.6%	40	88.9%
S 21	14	31.1%	27	60.0%	35	77.8%
S 22	18	40.0%	29	64.4%	40	88.9%
S 23	21	46.7%	29	64.4%	45	100.0%
S 24	16	35.6%	27	60.0%	41	91.1%
S 25	16	35.6%	28	62.2%	43	95.6%
S 26	15	33.3%	26	57.8%	36	80.0%
S 27	34	75.6%	40	88.9%	50	100.0%
S 28	27	60.0%	36	80.0%	45	100.0%
S 29	26	57.8%	36	80.0%	45	100.0%
S 30	26	57.8%	35	77.8%	45	100.0%
S 31	20	44.4%	30	66.7%	40	88.9%
S 32	19	42.2%	30	66.7%	40	88.9%
S 33	18	40.0%	30	66.7%	41	91.1%
S 34	18	40.0%	28	62.2%	39	86.7%
S 35	18	40.0%	29	64.4%	40	88.9%
S 36	17	37.8%	30	66.7%	43	95.6%
S 37	17	37.8%	27	60.0%	37	82.2%
S 38	16	35.6%	29	64.4%	40	88.9%
S 39	15	33.3%	26	57.8%	38	84.4%
S 40	15	33.3%	28	62.2%	40	88.9%
S 41	15	33.3%	30	66.7%	40	88.9%
S 42	15	33.3%	29	64.4%	38	84.4%
S 43	15	33.3%	27	60.0%	40	88.9%
S 44	14	31.1%	25	55.6%	36	80.0%
S 45	14	31.1%	27	60.0%	38	84.4%

*Nota.* Cuadro de las medidas estadística obtenidas en las diferentes pruebas.

Autor:

Alexander Campos.

El cuadro presentado refleja el desempeño de 45 estudiantes en tres pruebas consecutivas de fuerza en un ejercicio de pechadas (push-ups). Cada prueba tiene dos métricas: la frecuencia absoluta (F A, número de repeticiones completadas) y la frecuencia relativa (F R, porcentaje respecto a un valor base esperado o máximo).

### 1. Análisis general

- Incremento progresivo: Hay una mejora generalizada en el rendimiento desde T1 a T3 en la mayoría de los estudiantes. Esto es consistente con el principio de sobrecarga progresiva, que implica mejoras en fuerza muscular y resistencia cuando los sujetos son sometidos a estímulos continuos.
- Frecuencia absoluta (F A):
  - T1: Rango de repeticiones iniciales entre 12 y 34.
  - T2: Aumento significativo con valores entre 16 y 40.
  - T3: Mayor rendimiento, con repeticiones entre 24 y 50.
- Frecuencia relativa (F R):
  - Los porcentajes aumentan con el tiempo, algunos sujetos (S27 y S30) el 100% en T3.

## 2. Comportamiento específico

### a. Estudiantes destacados:

- S27 (T3: F A = 50, F R = 100%): Mayor número de repeticiones. Este individuo muestra un desempeño superior consistente desde T1.
- S28, S29 y S30 (T3: F A = 45, F R = 100%): Sujetos con alta capacidad desde T1, alcanzando un desempeño destacado en la última prueba.

### b. Estudiantes con menor desempeño:

- S13 y S14: Menor número de repeticiones en todas las pruebas (T1 a T3), sugiriendo un nivel inicial de fuerza más bajo o limitaciones específicas.

### 3. Evaluación del progreso

- Incremento medio por tiempo:
  - El promedio de repeticiones parece aumentar en cada prueba, lo que evidencia una mejora progresiva en la fuerza muscular. Esto sugiere una programación adecuada con descansos y estímulos efectivos.
- Variabilidad Inter sujetos:
  - Algunos sujetos presentan incrementos marcados entre tiempos (S1 de 24 en T1 a 39 en T3), mientras que otros tienen progresiones más moderadas (S15 de 14 en T1 a 25 en T3).

### 4. Implicaciones para el entrenamiento

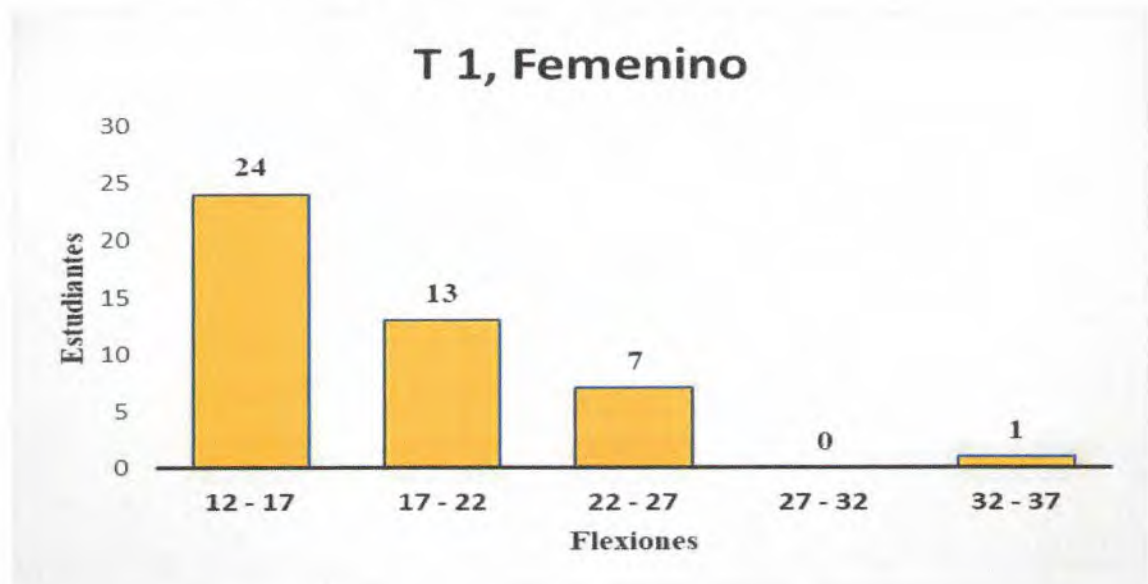
- Progresión adecuada: La mejora generalizada entre T1 y T3 respalda el principio de adaptación fisiológica a través del entrenamiento.
- Estudiantes atípicos:
  - Estudiantes como S27 y S28 podrían beneficiarse de programas más avanzados para maximizar su potencial.
  - Estudiantes como S13 y S14 necesitan atención individualizada para abordar posibles limitaciones.

Continuación, en los siguientes histogramas se presenta un análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño físico, correspondientes a 45 estudiantes, con el objetivo de evaluar su progresión en cuanto al número de flexiones realizadas en cada prueba.

Este análisis demuestra una mejora progresiva en el rendimiento de los estudiantes a lo largo de las pruebas, lo que sugiere un avance en su capacidad física y resistencia muscular.

### Histograma N °3

*Variable fuerza test 1 femenino.*

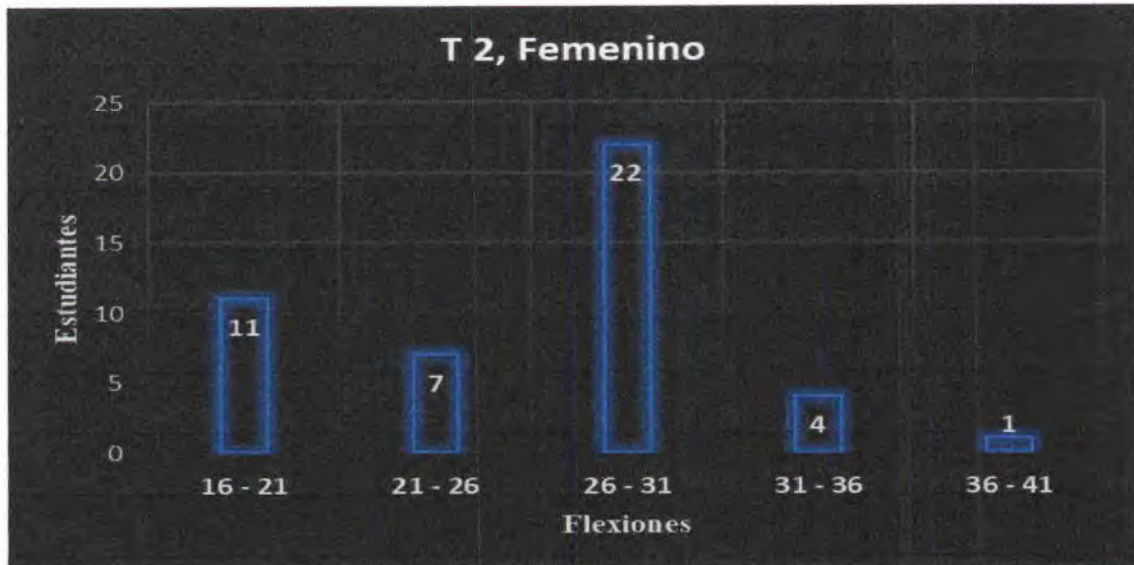


*Nota.* Histograma por rango aplicado al T1 femenino. Autor: Alexander Campos.

Se observa que 24 (veinticuatro) estudiantes realizaron entre 12 y 17 flexiones, 13 (trece) estudiantes realizaron entre 17 y 22, 7 (siete) estudiantes lograron entre 22 y 27, y 1 (un) solo un estudiante superó las 32 flexiones, alcanzando un rango de 32 a 37 repeticiones.

### Histograma N °4

*Variables fuerza test 2.*

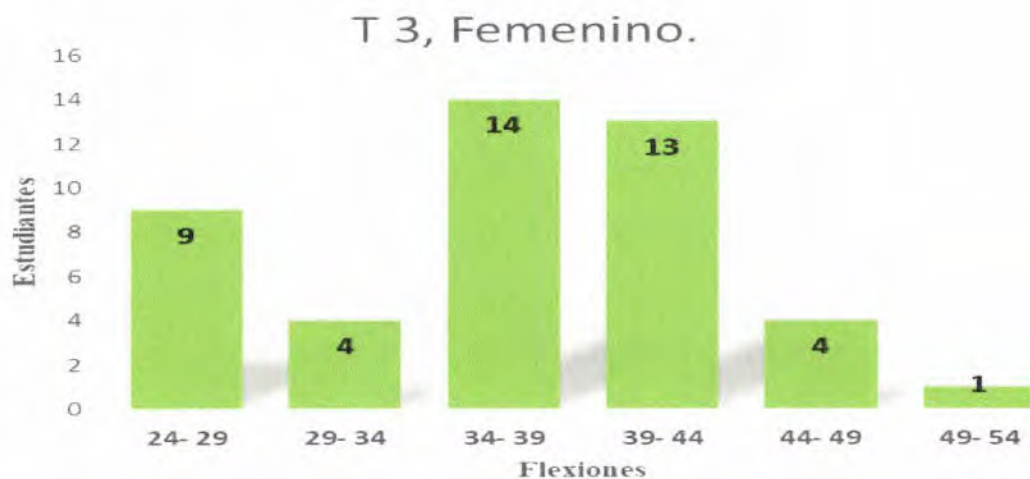


*Nota.* Histograma por rango aplicado al T2 femenino. Autor: Alexander Campos.

La distribución muestra una mejora significativa. 11(once) estudiantes realizaron entre 16 y 21 flexiones, 7 (siete) estudiantes lograron entre 21 y 27, 22 (veintidós) estudiantes entre 26 y 31, 4 (cuatro) estudiantes alcanzaron entre 31 y 36, y 1 (un) estudiante llegó a realizar entre 36 y 41 flexiones.

### **Histograma N °5**

*Variables fuerza test 3.*



*Nota.* Histograma por rango aplicado al T3 femenino. Autor: Alexander Campos.

Se evidencia un aumento en el rendimiento de los participantes: 9 (nueve) estudiantes realizaron entre 24 y 29 flexiones, 4 (cuatro) realizaron entre 29 y 34, 14 (catorce) estudiantes entre 34 y 39, 13 (trece) estudiantes entre 39 y 44, 4 (cuatro) estudiantes realizaron entre 44 y 49, y 1 (un) estudiante alcanzó entre 49 y 54 flexiones.

#### **Cuadro N °14**

##### *Análisis descriptivo de las pruebas de fuerza. (Flexiones)*

Medidas Descriptivas	Flexiones		
	Pretest	Test Intermedio	Post test
Muestra	45	45	45
Media	18.1	26.7	36.3
Mediana	17	27	38
Moda	15.0	30.0	40.0
Desviación estándar	4.63	5.38	6.66
Mínimo	12	16	24
Máximo	34	40	50
Coefficiente de variación	25.6%	20.1%	18.4%

*Nota.* En este cuadro se muestra el análisis de los datos obtenidos en las pruebas de fuerza. Autor: Alexander Campos.

El análisis de los datos obtenidos en las pruebas de fuerza (flexiones) a lo largo de las tres mediciones (pretest, test intermedio y post test) revela una clara tendencia de mejora en el rendimiento físico de los estudiantes.

En el pretest, los resultados muestran una distribución relativamente baja de flexiones, con una media de 18.1 flexiones. El coeficiente de variación (25.6%) indica una alta dispersión en los datos, lo que sugiere que existe una considerable heterogeneidad en el rendimiento de los participantes.

En la prueba (test) intermedio, se observa una mejora significativa en el rendimiento, con una media de 26.7 flexiones. La mediana y la moda (27 y 30 flexiones, respectivamente) se acercan más a la media, lo que indica una distribución más

equilibrada. Aunque la desviación estándar aumentó ligeramente (5.38), el coeficiente de variación (20.1%) muestra una reducción en la dispersión en comparación con el pretest, lo que sugiere una mayor homogeneidad en el rendimiento de los estudiantes.

En el post test, los resultados reflejan un avance notable, con una media de 36.3 flexiones. La mediana (38) y la moda (40) son más altas que la media, lo que indica que la mayoría de los sujetos logró un rendimiento superior a la media. Aunque la desviación estándar aumentó ligeramente (6.66), el coeficiente de variación (18.4%) es el más bajo de las tres pruebas, lo que sugiere que los estudiantes han mejorado de manera más uniforme en comparación con las pruebas (test) anteriores.

El análisis de estos datos muestra una mejora progresiva en el rendimiento de los sujetos en las pruebas de fuerza a lo largo del tiempo. El coeficiente de variación disminuyó gradualmente en cada medición (de 25.6% en el pretest a 18.4% en el post test), lo que indica que los participantes no solo aumentaron el número de flexiones realizadas, sino que también mejoraron su consistencia y rendimiento en general. Este patrón es indicativo de una adaptación favorable a los entrenamientos realizados entre las distintas pruebas.

#### **4.1.4. Análisis de Varianza de las pruebas**

El análisis de los datos de las pruebas T1, T2 y T3 (correspondientes a tres momentos diferentes de evaluación de flexiones realizadas por los participantes) se realizará considerando los parámetros de suma, promedio y varianza. A continuación, se desglosan los resultados y su interpretación:

Análisis de T1: En el pretest (T1), la suma total de flexiones realizadas por los 45 estudiantes es 815. El promedio de flexiones es 18.11, lo que indica que en promedio los

sujetos realizaron 18.11 flexiones. La varianza es 21.42, lo que sugiere que existe una dispersión moderada en los resultados de las flexiones realizadas. Esto indica que algunos sujetos realizaron muchas más flexiones que otros, lo que refleja una heterogeneidad en la muestra en cuanto a la capacidad de resistencia.

Análisis de T2: En la prueba (test) intermedio (T2), la suma total de flexiones realizadas por los 45 estudiantes es 1202. El promedio se eleva a 26.71 flexiones, lo que indica una mejora significativa respecto al pretest. Este aumento en el promedio sugiere una mejora en la fuerza y resistencia de los participantes. La varianza en T2 es 28.89, lo que muestra un aumento en la dispersión en comparación con T1. Este aumento en la varianza podría indicar que, aunque los estudiantes en promedio mejoraron, algunos individuos realizaron un número mucho mayor de flexiones que otros, generando una mayor dispersión.

Análisis de T3:

En el post test (T3), la suma total de flexiones realizadas es 1632, lo que indica un aumento considerable en la cantidad total de flexiones realizadas por todos los participantes en comparación con las dos pruebas (test) anteriores. El promedio es 36.27, lo que muestra una mejora significativa respecto a los promedios de las pruebas (test) anteriores, sugiriendo un claro progreso en la capacidad de los participantes para realizar flexiones. La varianza en T3 es 44.38, que es la mayor de las tres mediciones. Esto podría indicar que, aunque todos los participantes en promedio mejoraron, algunos lograron realizar un número mucho mayor de flexiones que otros, lo que genera una mayor dispersión en los resultados finales.

Comparación y análisis global:

Suma: La suma total de flexiones aumentó considerablemente de T1 a T2 y de T2 a T3, lo que refleja el aumento en el rendimiento global de los participantes a lo largo de las mediciones (de 815 en T1 a 1632 en T3).

Promedio: El promedio de flexiones también muestra una clara tendencia de mejora: 18.11 en T1, 26.71 en T2 y 36.27 en T3. Este aumento sugiere una progresiva mejora en la capacidad de los sujetos para realizar flexiones a medida que avanzan en el proceso de entrenamiento.

Varianza: La varianza aumentó progresivamente en cada medición: 21.42 en T1, 28.89 en T2 y 44.38 en T3. Este aumento en la dispersión indica que, si bien la mayoría de los participantes mejoraron, algunos lo hicieron de manera más pronunciada que otros, lo que puede reflejar diferencias individuales en la respuesta al entrenamiento.

Los resultados muestran una clara mejora en el rendimiento en las flexiones de los participantes a lo largo de las tres pruebas (test). Sin embargo, también se observa un aumento en la dispersión (varianza), lo que sugiere que mientras algunos sujetos experimentaron una mejora considerable, otros no mostraron progresos tan marcados. Este patrón es común en estudios de entrenamiento, donde los participantes tienen diferentes capacidades de adaptación al ejercicio físico. La variabilidad en los resultados podría ser importante para futuras intervenciones, ya que algunos individuos podrían requerir entrenamientos más específicos o diferentes enfoques para maximizar sus ganancias en fuerza.

#### **Cuadro N °15**

*Resumen de las estadísticas de las pruebas (T1= antes, T2= durante, T3 = después)*

<i>Grupo</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T 1	45	815	18.11	21.42
T 2	45	1202	26.71	28.89
T 3	45	1632	36.27	44.38

*Nota.* Este cuadro muestra el análisis de varianzas. Autor: Alexander Campos.

En esta sección, el Análisis de Varianza (ANOVA) se utiliza para determinar la diferencia estadística entre los tres momentos (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>), con el interés de establecer si estos momentos son estadística y significativamente distintos o no.

Hipótesis: Estadística

H<sub>0</sub>; El número promedio de flexiones ejecutadas para mejorar la capacidad física de los estudiantes es igual antes, durante y después de un programa de entrenamiento.

En notación estadística:

$$H_0: \mu_{T_1} = \mu_{T_2} = \mu_{T_3}$$

H<sub>a</sub>; El número promedio de flexiones ejecutadas para mejorar la capacidad física de los estudiantes. es diferente antes, durante y después de un programa de entrenamiento.

En notación estadística:  $\neq$

$$H_a: \mu_{T_1} \neq \mu_{T_2} \neq \mu_{T_3}$$

### **Cuadro N °16**

*Análisis de varianza de las pruebas.*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Entre Grupos	7423.393	2	3711.696	117.591556	4.7E-30
Dentro de los grupos	4166.489	132	31.564		
Total	11589.881	134			

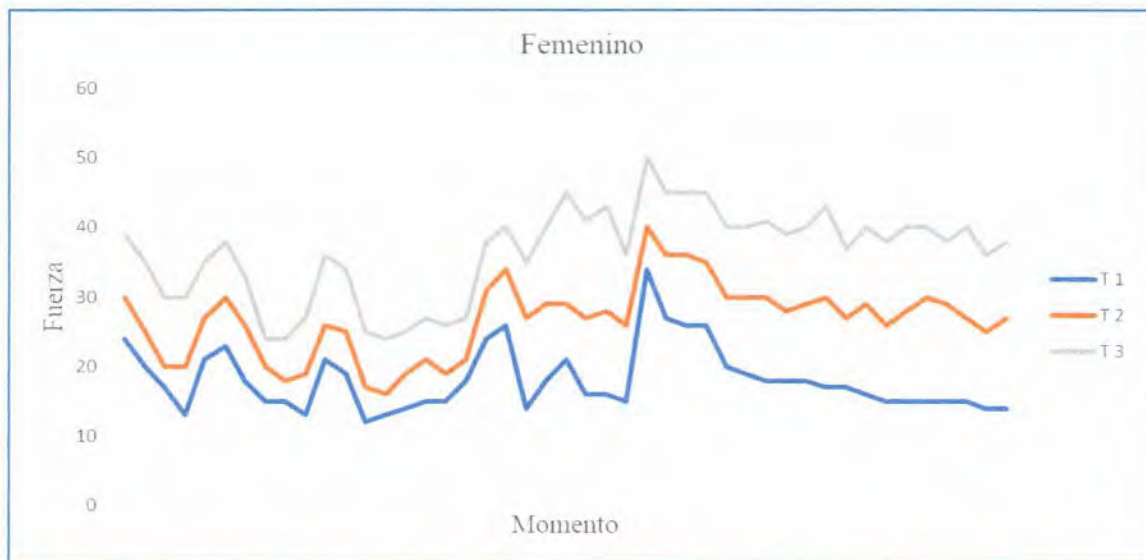
*Nota.* Este cuadro el análisis de varianzas de las pruebas. Autor: Alexander Campos.

Interpretación:

Debido a que el valor F es tan alto (117.59) y el valor p es tan pequeño ( $4.7E-30$ ), rechazamos la hipótesis nula. Esto implica que al menos uno de los grupos difiere significativamente de los otros en cuanto a la medida de fuerza. Las diferencias en los resultados de las tres pruebas (test) de fuerza son estadísticamente significativas. Esto sugiere que las tres pruebas (test) de fuerza tienen efectos diferentes, y no son equivalentes entre sí.

### Histograma N °6

*Análisis de varianza en los 3 momentos de la prueba de fuerza.*



*Nota.* En este histograma se presenta las tres pruebas diferentes (T1, T2 y T3) a lo largo del tiempo. Autor: Alexander Campos.

En la figura anterior se presente el análisis de varianza de las pruebas para corroborar la evolución de la fuerza en los miembros superiores en los estudiantes del sexo femenino en tres pruebas diferentes (T1, T2 y T3) a lo largo del tiempo.

Interpretación: La progresión de T1 a T3 sugiere que el entrenamiento ha tenido un efecto positivo, mejorando tanto la fuerza máxima como la capacidad de mantener el rendimiento a lo largo del tiempo. Por lo tanto, se concluye que el programa de entrenamiento fue efectivo para mejorar la fuerza en los participantes femeninos, ya que se observa un cambio significativo en las mediciones a lo largo del tiempo.

#### 4.2. Análisis estadístico de los resultados de los estudiantes del sexo masculino

Los resultados del análisis descriptivo y análisis de varianza, para estudiantes del sexo masculino, se presentan a continuación.

##### 4.2.1. Análisis descriptivo de la variable antropométrica peso

###### Cuadro N °17

*Frecuencias de la variable peso.*

Intervalos del peso (libras)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
98 - 113	18	27.69%
113 - 128	18	27.69%
128 - 143	19	29.23%
143 - 158	4	6.15%
158 - 173	4	6.15%
173 - 188	1	1.54%
188 - 203	1	1.54%

*Nota.* En este cuadro se muestra el análisis descriptivo de la variable antropométrica peso. Autor: Alexander Campos.

Observamos que la mayoría de los datos se concentran en los primeros tres intervalos (98-113, 113-128, 128-143), que suman un 84.61% de la muestra:

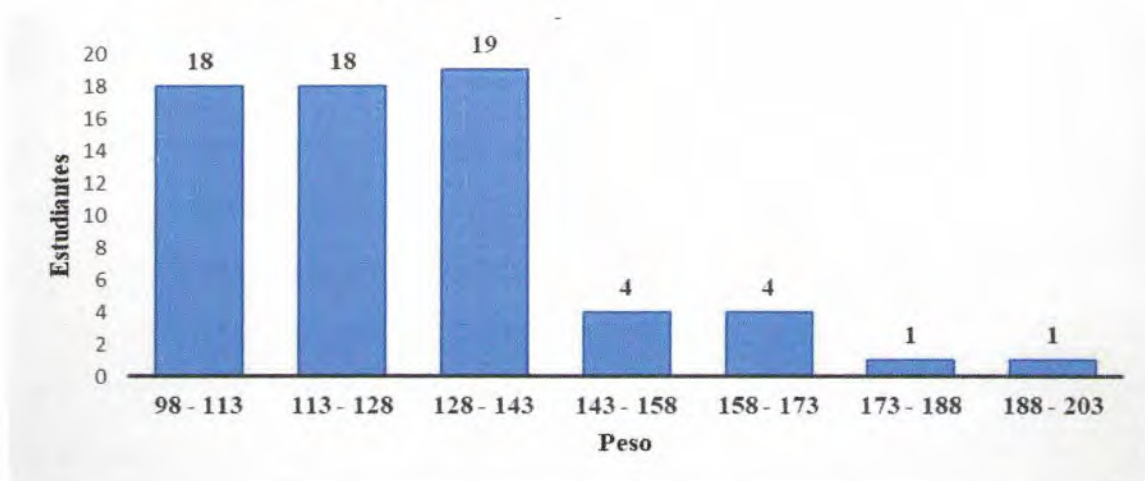
- 98 - 113: 27.69%
- 113 - 128: 27.69%
- 128 - 143: 29.23%

Esto sugiere que la mayor parte de los hombres en la muestra tienen pesos en estos rangos.

Por otro lado, los intervalos 143-158 y 158-173 tienen una frecuencia mucho más baja (6.15% cada uno), indicando que hay pocos hombres en estos rangos de peso. Los intervalos 173-188 y 188-203 presentan frecuencias aún menores (1.54% cada uno), lo que sugiere que los pesos más altos son menos frecuentes.

### Histograma N °7

Variable antropométrica (peso).



*Nota.* En este histograma se muestra variable antropométrica peso. Autor: Alexander Campos.

Lo anterior se corrobora con la (Figura 7), donde se observa que las barras más altas están ubicadas hacia el lado izquierdo de la distribución, lo que indica una mayor frecuencia de pesos menores. Esto refleja que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el rango de pesos más bajos, específicamente entre 98-143 libras. Por otro lado, hacia el extremo derecho de la gráfica, se presentan barras de menor altura, lo que señala una menor frecuencia de estudiantes con pesos superiores a 143-203 libras. Esta distribución sugiere una concentración de los datos en el rango de pesos más bajos, mientras que los

pesos más altos son relativamente infrecuentes, lo que podría indicar una distribución sesgada hacia la izquierda.

### **Cuadro N °18**

*Análisis descriptivo de la variable antropométrica peso.*

Variabl e Peso (libras.)	Muestr a	Medi a	Median a	Mod a	DE	Mínim o	Máxim o	Coefficient e de Variación
	65	127	128	109	20. 0	98	196	15.77%

*Nota.* En este cuadro se muestra el análisis descriptivo de la variable antropométrica peso. Autor: Alexander Campos.

- Los pesos masculinos en la muestra tienen una distribución moderadamente dispersa con una gran variabilidad en relación con el peso promedio (127 libras). La desviación estándar de 20 libras sugiere que los datos no son extremadamente homogéneos.
- La media y la mediana son muy cercanas (127 y 128 libras, respectivamente), lo que sugiere que la distribución es bastante simétrica, sin un sesgo muy pronunciado.
- La moda de 109 libras es considerablemente más baja que la media y la mediana, lo que indica que un grupo de individuos tiene un peso significativamente menor que el resto. Esto podría reflejar la existencia de un pequeño grupo con pesos inusualmente bajos, pero no afecta de manera drástica la forma general de la distribución.
- El coeficiente de variación (15.77%) indica una variabilidad moderada en relación con la media. Esto sugiere que, aunque existe una dispersión de

pesos, no es excesivamente grande en comparación con el valor promedio de 127 libras.

- El rango de 98 a 196 libras indica una amplia diversidad en los pesos de los individuos en la muestra.

#### 4.2.2. Análisis descriptivo de la variable antropométrica talla

##### Cuadro N °19

*Frecuencias de la variable antropométrica talla.*

Intervalos de talla (M)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1.47 - 1.52	4	6.15%
1.52 - 1.57	6	9.23%
1.57 - 1.62	13	20.00%
1.62 - 1.67	23	35.38%
1.67 - 1.72	13	20.00%
1.72 - 1.77	5	7.69%
1.77 - 1.82	1	1.54%

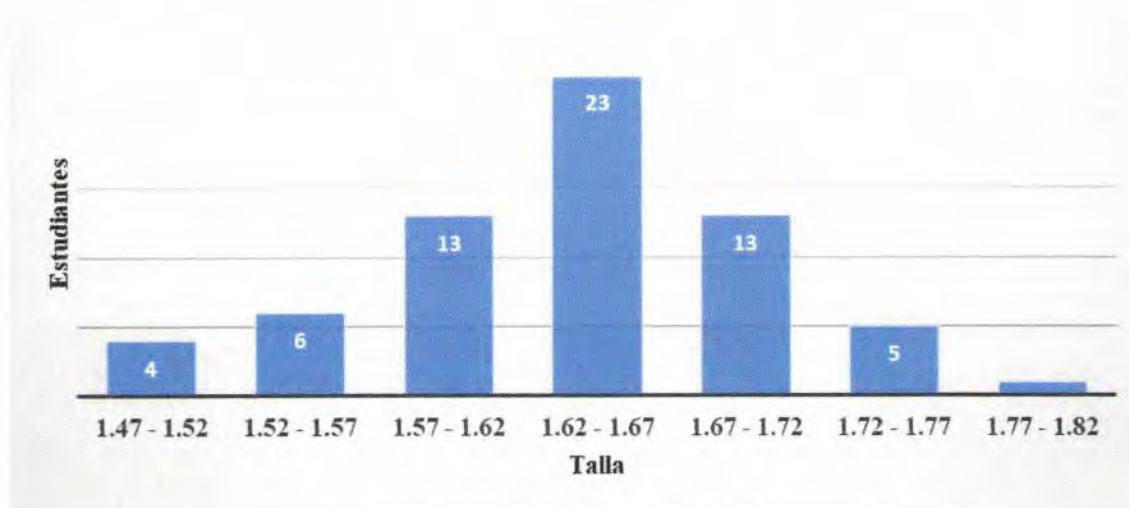
*Nota.* En este cuadro se muestran las frecuencias del análisis descriptivo de la variable antropométrica talla. Autor: Alexander Campos.

La mayoría de los individuos en esta muestra tienen una talla entre 1.57 m y 1.72 m, concentrándose más en el intervalo de 1.62 a 1.67 m.

Las tallas menores (1.47 a 1.52 m) y las tallas mayores (1.77 a 1.82 m) son menos frecuentes en esta muestra.

##### **Histograma N °8**

Variable antropométrica (talla).



*Nota.* En este histograma se muestra la frecuencia de la variable de talla. Autor: Alexander Campos.

La visualización del histograma de las tallas antropométricas revela que las tallas más comunes son las medias, con menos personas en los extremos de la distribución. La distribución de las tallas tiene más frecuencia en los intervalos de 1.57 a 1.72 m, lo que sugiere que la mayoría de la muestra tiene tallas dentro de este rango. Hay una asimetría moderada hacia la derecha, lo que implica que las tallas más altas son menos frecuentes.

#### **Cuadro N °20**

*Análisis descriptivo de la variable antropométrica talla.*

Talla por (M)	Muestra	Media	Mediana	Moda	DE	Mínimo	Máximo	Coficiente de Variación
	65	1.64	1.65	1.61	0.0644	1.47	1.79	3.92%

*Nota.* En este cuadro se describe el análisis descriptivo de la variable antropométrica talla. Autor: Alexander Campos.

El análisis sugiere que la talla en la muestra es relativamente homogénea, con una ligera asimetría hacia valores menores (dado que la media es menor que la mediana y la

moda). La baja desviación estándar y el coeficiente de variación indican una dispersión moderada, lo que hace que las tallas se concentren en torno al valor central de 1.64 metros.

La media aritmética de la talla es 1.64 metros, lo que sugiere que, en promedio, la talla de la muestra se encuentra cerca de este valor. Es una medida de tendencia central que representa el valor medio de la distribución.

La mediana es 1.65 metros, lo que indica que el 50% de los individuos en la muestra tienen una talla inferior a 1.65 metros, y el otro 50% tiene una talla superior. La mediana es particularmente útil para entender la posición central de la distribución cuando se tienen datos asimétricos.

La moda es 1.61 metros, lo que indica que este es el valor de talla más frecuente en la muestra. Esta diferencia entre la moda y la media sugiere que la distribución de las tallas podría ser ligeramente asimétrica.

La desviación estándar es 0.0644 metros, lo que implica que las tallas de los individuos se dispersan relativamente poco alrededor de la media. Esta es una dispersión moderada y sugiere que las tallas en la muestra son bastante homogéneas.

Rango (1.47 - 1.79): La talla mínima es de 1.47 metros y la talla máxima es de 1.79 metros, lo que da un rango de 0.32 metros entre el individuo más bajo y el más alto. Esto muestra que hay una variabilidad en las tallas, aunque la dispersión no parece ser excesiva dada la desviación estándar.

Coefficiente de variación (3.92%): Este índice, que es el cociente entre la desviación estándar y la media, indica que la dispersión relativa de las tallas con respecto

a la media es baja, ya que el coeficiente de variación es inferior al 5%. Esto refuerza la idea de que las tallas en la muestra son relativamente homogéneas

#### 4.2.3. Análisis descriptivo de las pruebas Fuerza (masculino)

**Cuadro N °21**

*Frecuencia de la variable.*

N ° SUGETOS	TEST 1		TEST 2		TEST 3	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
S 1	50	76.9%	55	84.6%	65	100.0%
S 2	17	26.2%	25	38.5%	31	47.7%
S 3	35	53.8%	39	60.0%	45	69.2%
S 4	22	33.8%	26	40.0%	33	50.8%
S 5	20	30.8%	28	43.1%	36	55.4%
S 6	15	23.1%	21	32.3%	27	41.5%
S 7	10	15.4%	17	26.2%	26	40.0%
S 8	30	46.2%	37	56.9%	41	63.1%
S 9	45	69.2%	52	80.0%	60	92.3%
S 10	52	80.0%	56	86.2%	65	100.0%
S 11	38	58.5%	44	67.7%	50	76.9%
S 12	35	53.8%	39	60.0%	47	72.3%
S 13	32	49.2%	38	58.5%	49	75.4%
S 14	31	47.7%	38	58.5%	46	70.8%
S 15	29	44.6%	36	55.4%	42	64.6%
S 16	28	43.1%	35	53.8%	44	67.7%
S 17	28	43.1%	34	52.3%	45	69.2%
S 18	28	43.1%	34	52.3%	44	67.7%
S 19	28	43.1%	36	55.4%	45	69.2%
S 20	27	41.5%	34	52.3%	43	66.2%
S 21	27	41.5%	34	52.3%	44	67.7%
S 22	26	40.0%	33	50.8%	40	61.5%
S 23	25	38.5%	31	47.7%	40	61.5%
S 24	25	38.5%	31	47.7%	40	61.5%
S 25	25	38.5%	30	46.2%	40	61.5%
S 26	22	33.8%	30	46.2%	39	60.0%
S 27	21	32.3%	30	46.2%	40	61.5%
S 28	21	32.3%	31	47.7%	40	61.5%
S 29	20	30.8%	27	41.5%	38	58.5%
S 30	19	29.2%	27	41.5%	39	60.0%

S 31	16	24.6%	25	38.5%	39	60.0%
S 32	16	24.6%	25	38.5%	40	61.5%
S 33	14	21.5%	25	38.5%	41	63.1%
S 34	13	20.0%	20	30.8%	30	46.2%
S 35	12	18.5%	20	30.8%	29	44.6%
S 36	51	78.5%	55	84.6%	65	100.0%
S 37	34	52.3%	40	61.5%	55	84.6%
S 38	33	50.8%	40	61.5%	55	84.6%
S 39	30	46.2%	40	61.5%	49	75.4%
S 40	26	40.0%	35	53.8%	45	69.2%
S 41	21	32.3%	30	46.2%	38	58.5%
S 42	20	30.8%	30	46.2%	38	58.5%
S 43	20	30.8%	30	46.2%	40	61.5%
S 44	19	29.2%	27	41.5%	39	60.0%
S 45	14	21.5%	28	43.1%	37	56.9%
S 46	12	18.5%	22	33.8%	39	60.0%
S 47	12	18.5%	23	35.4%	40	61.5%
S 48	11	16.9%	22	33.8%	37	56.9%
S 49	10	15.4%	21	32.3%	33	50.8%
S 50	8	12.3%	20	30.8%	31	47.7%
S 51	8	12.3%	23	35.4%	35	53.8%
S 52	14	21.5%	28	43.1%	39	60.0%
S 53	13	20.0%	29	44.6%	40	61.5%
S 54	12	18.5%	25	38.5%	37	56.9%
S 55	12	18.5%	24	36.9%	39	60.0%
S 56	10	15.4%	22	33.8%	35	53.8%
S 57	20	30.8%	29	44.6%	41	63.1%
S 58	6	9.2%	16	24.6%	26	40.0%
S 59	3	4.6%	14	21.5%	23	35.4%
S 60	21	32.3%	30	46.2%	40	61.5%
S 61	14	21.5%	21	32.3%	29	44.6%
S 62	10	15.4%	19	29.2%	33	50.8%
S 63	8	12.3%	21	32.3%	29	44.6%
S 64	25	38.5%	30	46.2%	39	60.0%
S 65	22	33.8%	34	52.3%	40	61.5%

*Nota.* En este cuadro se muestra las frecuencias de las variables de los test 1, test

2, test 3. Autor: Alexander Campos.

El cuadro presentado refleja el desempeño de 65 estudiantes en tres pruebas consecutivas de fuerza en un ejercicio de pechadas (push-ups). Cada prueba tiene dos métricas: la frecuencia absoluta (F A, número de repeticiones completadas) y la frecuencia relativa (F R, porcentaje respecto a un valor base esperado o máximo).

### 1. Análisis general

- Incremento progresivo: Hay una mejora generalizada en el rendimiento desde T1 a T3 en la mayoría de los estudiantes. Esto es consistente con el principio de sobrecarga progresiva, que implica mejoras en fuerza muscular y resistencia cuando los participantes son sometidos a estímulos continuos.
- Frecuencia absoluta (F A):
  - T1: Rango de repeticiones iniciales entre 3 y 50.
  - T2: Aumento significativo con valores entre 14 y 55.
  - T3: Mayor rendimiento, con repeticiones entre 23 y 65.
- Frecuencia relativa (F R):
  - Los porcentajes aumentan con el tiempo, algunos sujetos (S1, S10 y S36) al 100% en T3.

### 2. Comportamiento específico

- Estudiantes destacados:
  - S10 (T3: F A = 65, F R = 100%): Mayor número de repeticiones en la muestra. Este individuo muestra un desempeño superior consistente desde T1.

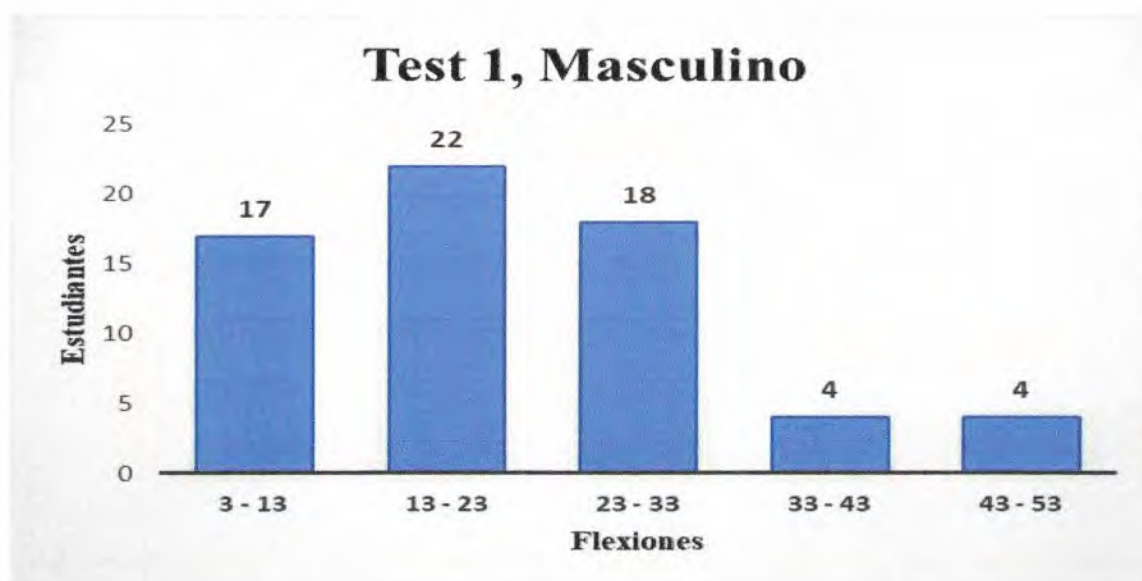
- S9 (T3: F A = 60, F R = 92.3%), S1 y S36 (T3: F A = 65, F R = 100%): Sujetos con alta capacidad desde T1, alcanzando un desempeño destacado en la última prueba.
  - Estudiantes con menor desempeño:
    - S58, S59 y S63: Menor número de repeticiones en todas las pruebas (T1 a T3), sugiriendo un nivel inicial de fuerza más bajo o limitaciones específicas.
3. Evaluación del progreso
- Incremento medio por tiempo:
    - El promedio de repeticiones parece aumentar en cada prueba, lo que evidencia una mejora progresiva en la fuerza muscular. Esto sugiere una programación adecuada con descansos y estímulos efectivos.
  - Variabilidad Inter estudiantes:
    - Algunos estudiantes presentan incrementos marcados entre tiempos
      - (S9 FA 45 y FR 69.2% en el T1 a FA 60 y FR 92.3% en el T3).
      - (S46 FA 12 y FR 18.5% en el T1 a FA 39 y FR 60.0% en el T3).
      - (S47 FA 12 y FR 18.5% en el T1 a FA 40 y FR 61.5% en el T3).
    - Mientras que otros tienen progresiones más moderadas
      - (S34 FA14 y FR 20.0% en el T1 a FA 30 y FR 46.2% en el T3).
4. Implicaciones para el entrenamiento

1. Progresión adecuada: La mejora generalizada entre T1 y T3 respalda el principio de adaptación fisiológica a través del entrenamiento.
2. Estudiantes atípicos:
  - Estudiantes como S1, S9, S10 y S36 podrían beneficiarse de programas más avanzados para maximizar su potencial.
  - Estudiantes como S58, S59 y S63 necesitan atención individualizada para abordar posibles limitaciones.

Los siguientes histogramas se presenta un análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño físico, correspondientes a 65 estudiantes, con el objetivo de evaluar su progresión en cuanto al número de flexiones realizadas en cada prueba. Este análisis demuestra una mejora progresiva en el rendimiento de los participantes a lo largo de las pruebas, lo que sugiere un avance en su capacidad física y resistencia muscular

### **Histograma N °9**

*Variable de fuerza test 1.*



*Nota.* En este histograma se muestra el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño físico del test 1 masculino. Autor: Alexander Campos.

Se observa que 17 (diecisiete) estudiantes realizaron entre 3-13 flexiones, 22 (veintidós) estudiantes realizaron entre 13-23, 18 (dieciocho) estudiantes lograron entre 23-33, 4 (cuatro) estudiantes realizaron 33-43 y 4 (cuatro) estudiantes realizaron 43-53 flexiones. Donde se nota una inclinación a hacia el lado izquierdo, quiere decir que la mayoría de los estudiantes realizo las flexiones entre los rangos de 3 a 33.

### Histograma N °10

*Variable de fuerza test 2.*

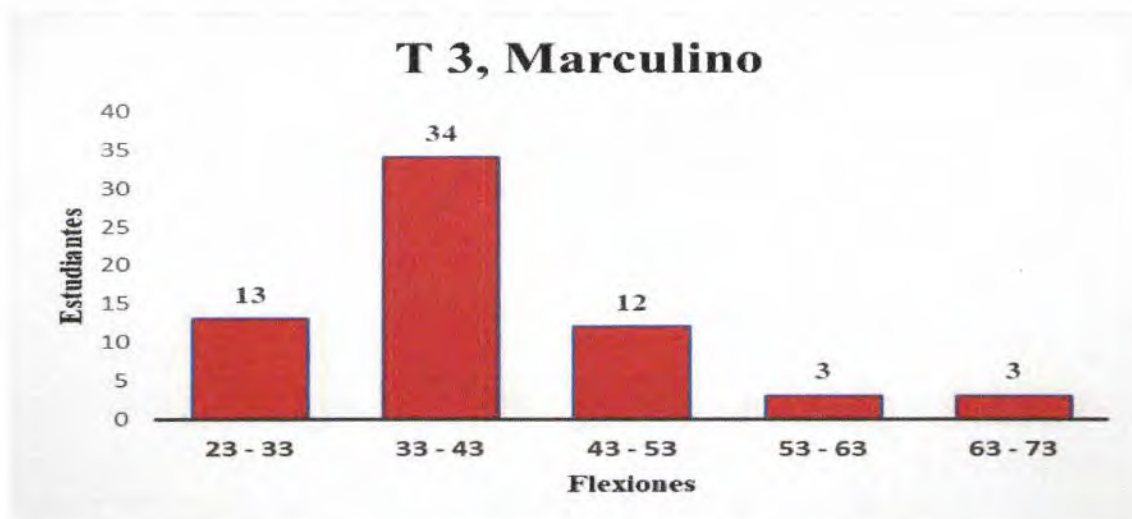


*Nota.* En este histograma se muestra el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño físico del test 2 masculino. Autor: Alexander Campos.

La distribución muestra una mejora significativa. 17 (diecisiete) estudiantes realizaron entre 14 y 24 flexiones, 31 (Treinta y uno) estudiantes lograron entre 24 y 34, 13 (trece) estudiantes realizaron entre 34 y 44, 1 (un) estudiante alcanzo entre 44 y 54, y 3 (tres) estudiantes llegó a realizar entre 54 y 64 flexiones.

### Histograma N °11

*Variable de fuerza test 3.*



*Nota.* En este histograma se muestra el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño físico del test 3 masculino. Autor: Alexander Campos.

Se evidencia un aumento en el rendimiento de los participantes: 13 (trece) estudiantes realizaron entre 23 y 33 flexiones. 34 (treinta y cuatro) realizaron entre 33 y 43 flexiones y 12 (doce) estudiantes entre 43 y 53 flexiones, 3 (tres) estudiantes entre 53 y 63 flexiones, 3 estudiantes realizaron entre 63 y 73 flexiones.

### Cuadro N °22

*Análisis descriptivo de las pruebas de fuerza de estudiantes del sexo masculino.*

Medidas Descriptivas	Flexiones		
	Pretest	Test Intermedio	Post test
Muestra	65	65	65
Media	21.9	30.3	40.4
Mediana	21	30	40
Moda	12.0	30.0	40.0
Desviación estándar	10.9	9.12	8.80
Mínimo	3	14	23
Máximo	52	56	65
Coefficiente de variación	49.86%	30.08%	21.76%

*Nota.* En este cuadro se muestra el análisis descriptivo de las pruebas de fuerza de estudiantes del sexo masculino. Autor: Alexander Campos.

El análisis descriptivo de las pruebas de fuerza de los estudiantes del sexo masculino en términos de las flexiones realizadas permite identificar cómo evolucionaron los resultados en tres momentos: pretest, test intermedio y post test. Aquí tienes un desglose de los datos:

1. Tamaño de la muestra:

- Se evaluaron 65 estudiantes en los tres momentos (pretest, test intermedio y post test). Esto garantiza consistencia en el análisis.

2. Medidas centrales (Media, Mediana y Moda):

- Pretest:
  - Media: 21.9. Los estudiantes, en promedio, realizaron casi 22 flexiones.
  - Mediana: 21. El punto central del conjunto de datos coincide bastante con la media.
  - Moda: 12. La cantidad más frecuente de flexiones fue 12, indicando que algunos estudiantes se encontraban en un nivel inicial más bajo.
- Test intermedio:
  - Media: 30.3, mostrando un aumento significativo en las flexiones promedio (+8.4).
  - Mediana y moda coinciden en 30, sugiriendo que la mayoría de los estudiantes convergieron hacia este valor.

- Post test:
  - Media: 40.4, con un aumento considerable respecto al pretest (+18.5) y a la prueba (test) intermedio (+10.1).
  - Mediana y moda coinciden en 40, reforzando que este fue el resultado típico.

### 3. Dispersión (Desviación estándar):

- Los resultados muestran una disminución en la dispersión a lo largo de los tres momentos:
  - Pretest: 10.9, indicando una mayor variabilidad inicial en el rendimiento.
  - Test intermedio: 9.12, lo que refleja una mayor homogeneidad en los resultados.
  - Post test: 8.80, consolidando la tendencia a una menor dispersión.

### 4. Rangos (Mínimo y Máximo):

- Pretest: El desempeño osciló entre 3 flexiones (mínimo) y 52 flexiones (máximo).
- Test intermedio: El rango mejoró significativamente, con un mínimo de 14 y un máximo de 56.
- Post test: Los resultados se elevaron aún más, con un mínimo de 23 y un máximo de 65.

### 5. Coeficiente de variación (CV):

- Este indicador muestra la relación entre la desviación estándar y la media, en porcentaje:
  - Pretest: 49.86%, evidenciando una alta variabilidad relativa.
  - Test intermedio: 30.08%, con una reducción notable de la variabilidad relativa.
  - Post test: 21.76%, consolidando una mayor estabilidad en el desempeño.

Interpretación general:

- Los datos reflejan una mejora consistente en las flexiones realizadas por los estudiantes a lo largo de las tres fases del estudio.
- La disminución en la desviación estándar y el coeficiente de variación indica que el grupo se volvió más homogéneo en términos de rendimiento físico.
- La convergencia de la media, mediana y moda en la prueba (test) intermedio y post test sugiere que los estudiantes lograron un nivel más equilibrado de desempeño, con menos extremos en los resultados.

#### **4.2.4. Análisis de Varianza de las pruebas**

El análisis de los datos de las pruebas T1, T2 y T3 (correspondientes a tres momentos diferentes de evaluación de flexiones realizadas por los participantes) se realizará considerando los parámetros de suma, promedio y varianza. A continuación, se desglosan los resultados y su interpretación:

Análisis de T1:

En el pretest (T1), la suma total de flexiones realizadas por los 65 estudiantes es mil cuatrociento veintiuno (1421). El promedio de flexiones es 21.86, lo que indica que en promedio los estudiantes realizaron 18.11 flexiones. La varianza es 117.80, lo que sugiere que existe una dispersión moderada en los resultados de las flexiones realizadas. Esto indica que algunos estudiantes realizaron muchas más flexiones que otros, lo que refleja una heterogeneidad en la muestra en cuanto a la capacidad de resistencia.

#### Análisis de T2:

En la prueba (test) intermedio (T2), la suma total de flexiones realizadas por los 65 estudiantes es mil novecientos setenta y dos. 1972. El promedio se eleva a 30.32 flexiones, lo que indica una mejora significativa respecto al pretest. Este aumento en el promedio sugiere una mejora en la fuerza y resistencia de los participantes. La varianza en T2 es 83.22, lo que muestra un aumento en la dispersión en comparación con T1. Este aumento en la varianza podría indicar que, aunque los estudiantes en promedio mejoraron, algunos individuos realizaron un número mucho mayor de flexiones que otros, generando una mayor dispersión.

#### Análisis de T3:

En el post test (T3), la suma total de flexiones realizadas (dos mil seiscientos veintinueve) 2629, lo que indica un aumento considerable en la cantidad total de flexiones realizadas por todos los participantes en comparación con las dos pruebas (test) anteriores. El promedio es 40.44, lo que muestra una mejora significativa respecto a los promedios de las pruebas anteriores, sugiriendo un claro progreso en la capacidad de los participantes para realizar flexiones. La varianza en T3 es 77.46, que es la mayor de las tres mediciones. Esto podría indicar que, aunque todos los participantes en promedio

mejoraron, algunos lograron realizar un número mucho mayor de flexiones que otros, lo que genera una mayor dispersión en los resultados finales.

#### Comparación y análisis global:

**Suma:** La suma total de flexiones aumentó considerablemente de T1 a T2 y de T2 a T3, lo que refleja el aumento en el rendimiento global de los participantes a lo largo de las mediciones (de 1421 en T1 a 2629 en T3).

**Promedio:** El promedio de flexiones también muestra una clara tendencia de mejora: 21.86 en T1, 30.32 en T2 y 40.44 en T3. Este aumento sugiere una progresiva mejora en la capacidad de los sujetos para realizar flexiones a medida que avanzan en el proceso de entrenamiento.

**Varianza:** La varianza aumentó progresivamente en cada medición: 117.80 en T1, 83.22 en T2 y 77.46 en T3. Este aumento en la dispersión indica que, si bien la mayoría de los participantes mejoraron, algunos lo hicieron de manera más pronunciada que otros, lo que puede reflejar diferencias individuales en la respuesta al entrenamiento.

Los resultados muestran una clara mejora en el rendimiento en las flexiones de los participantes a lo largo de las tres pruebas (test). Sin embargo, también se observa un aumento en la dispersión (varianza), lo que sugiere que mientras algunos estudiantes experimentaron una mejora considerable, otros no mostraron progresos tan marcados. Este patrón es común en estudios de entrenamiento, donde los participantes tienen diferentes capacidades de adaptación al ejercicio físico. La variabilidad en los resultados podría ser importante para futuras intervenciones, ya que algunos individuos podrían requerir entrenamientos más específicos o diferentes enfoques para maximizar sus ganancias en fuerza.

**Cuadro N °23**

*Resumen de las estadísticas de las pruebas (T1= antes, T2= durante, T3 = después)*

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T 1	65	1421	21.8615385	117.808654
T 2	65	1971	30.3230769	83.2221154
T 3	65	2629	40.4461538	77.4697115

*Nota.* Este cuadro muestra el análisis de varianza (ANOVA). Autor: Alexander Campos.

## El Análisis de Varianzas

En esta sección, el Análisis de Varianza (ANOVA) se utiliza para determinar la diferencia estadística entre los tres momentos (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>), con el interés de establecer si estos momentos son estadística y significativamente distintos o no.

## Hipótesis: Estadística

H<sub>0</sub>; El número promedio de flexiones ejecutadas para mejorar la capacidad física de los estudiantes. es igual antes, durante y después de un programa de entrenamiento.

En notación estadística:

$$H_0: \mu_{T_1} = \mu_{T_2} = \mu_{T_3}$$

H<sub>a</sub>; El número promedio de flexiones ejecutadas para mejorar la capacidad física de los estudiantes. es diferente antes, durante y después de un programa de entrenamiento.

En notación estadística:  $\neq$

$$H_a: \mu_{T_1} \neq \mu_{T_2} \neq \mu_{T_3}$$

**Cuadro N °24**

*Análisis de varianza en los 3 momentos de la prueba de fuerza.*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Entre grupos	11255.0154	2	5627.50769	60.6193678	3.9163E-21
Dentro de los grupos	17824.0308	192	92.8334936		
Total	29079.0462	194			

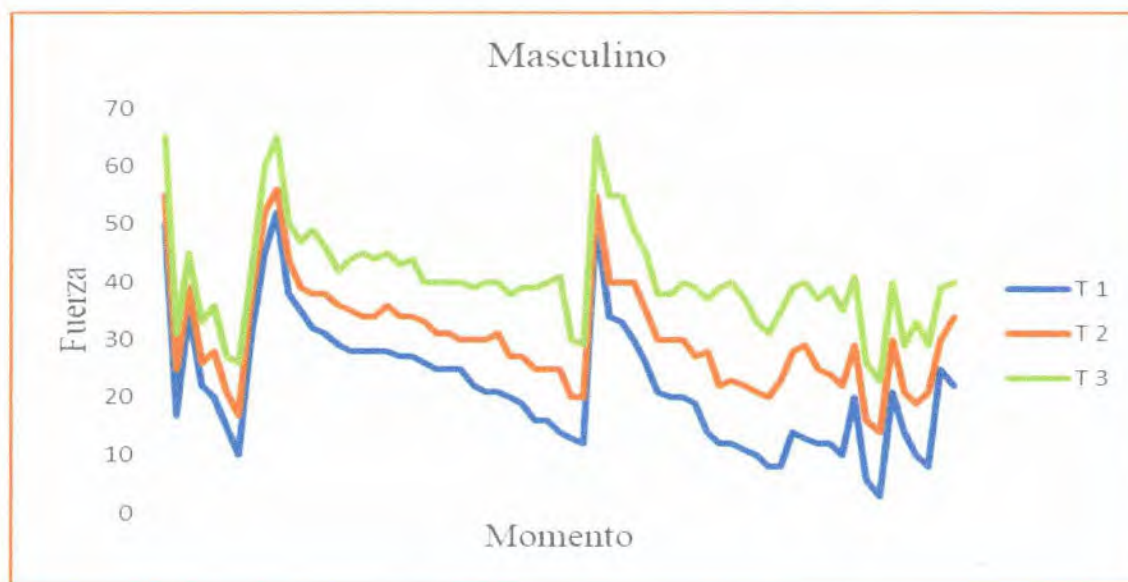
*Nota.* En este cuadro se presenta el análisis de varianza en los 3 momentos de la prueba de fuerza. Autor: Alexander Campos.

Interpretación:

Dado que  $F >$  el p-valué es muy pequeño ( $3.9163E-21$ ), rechazamos la hipótesis nula. Esto significa que hay una diferencia significativa en las medias de las tres pruebas (test) de fuerza, lo que sugiere que al menos una de las pruebas (test) presenta un comportamiento diferente al de los otros.

### Histograma N °12

*Análisis de varianza en los 3 momentos de la prueba de fuerza.*



*Nota.* En este histograma se muestra el análisis de varianza en los 3 momentos de la prueba de fuerza. Autor: Alexander Campos.

En la figura anterior se presente el análisis de varianza de las pruebas para corroborar la evolución de la fuerza en los miembros superiores en los estudiantes del sexo masculino en tres pruebas diferentes (T1, T2 y T3) a lo largo del tiempo.

Interpretación: La progresión de T1 a T3 sugiere que el entrenamiento ha tenido un efecto positivo, mejorando tanto la fuerza máxima como la capacidad de mantener el rendimiento a lo largo del tiempo. Por lo tanto, se concluye que el programa de entrenamiento fue efectivo para mejorar la fuerza en los participantes masculinos, ya que se observa un cambio significativo en las mediciones a lo largo del tiempo.

## CONCLUSIONES

- ❖ El programa de entrenamiento basado en calistenia, implementado durante tres meses en participantes de ambos sexos, demostró ser altamente efectivo para el desarrollo de la fuerza en los miembros superiores. A través de un protocolo de evaluación en tres momentos clave (pretest, test intermedio y postest).
- ❖ Se evidenció una progresión significativa en el rendimiento de los participantes, confirmando que el estímulo aplicado generó adaptaciones neuromusculares y metabólicas favorables para la producción de fuerza y resistencia muscular.
- ❖ El análisis de varianza (ANOVA) reveló diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones T1, T2 y T3, lo que sugiere un incremento sostenido en la capacidad de fuerza de los sujetos. Estos hallazgos respaldan la eficacia de la calistenia como método de entrenamiento basado en el propio peso corporal, permitiendo una activación eficiente de los grupos musculares del tren superior.
- ❖ Se observaron mejoras en fuerza máxima, lo que refuerza su aplicabilidad tanto en el ámbito deportivo como en la preparación física general.
- ❖ Desde una perspectiva de adaptación diferencial, los participantes masculinos experimentaron un incremento más acelerado en fuerza absoluta, mientras que las participantes femeninas evidenciaron mejoras progresivas en resistencia muscular y control motor. Estas variaciones destacan la importancia de diseñar

programas ajustados a las características fisiológicas y biomecánicas de cada grupo, optimizando la sobrecarga progresiva y los estímulos aplicados.

- ❖ En síntesis, la calistenia se consolidó como una estrategia de entrenamiento altamente efectiva para el desarrollo de la fuerza en miembros superiores, no solo por las mejoras cuantificables en las pruebas (test) aplicados, sino también por su impacto positivo en la estabilidad, resistencia y prevención de lesiones. La progresión observada en ambos grupos refuerza su validez como un enfoque accesible y funcional para la mejora del rendimiento físico en distintos niveles de entrenamiento.
- ❖ El alto valor de F (promedio de los Cuadrados Entre Grupos) y el p-valor (probabilidad) extremadamente bajo obtenidos en el análisis estadístico permiten rechazar la hipótesis nula, confirmando que las mejoras observadas no son producto del azar. Este respaldo científico refuerza la efectividad del entrenamiento basado en calistenia, consolidándolo como un método válido y aplicable en contextos educativos, deportivos y de acondicionamiento físico general.

## RECOMENDACIONES

- Asegurar una progresión gradual: Es esencial aumentar la carga y la dificultad de los ejercicios de manera gradual para evitar lesiones y promover un desarrollo continuo de la fuerza. Se debe ajustar la intensidad conforme el estudiante vaya mejorando en su capacidad de esfuerzo, respetando los principios de sobrecarga progresiva.
- Enseñar y mantener una técnica adecuada: Durante los ejercicios de fuerza, es crucial enfatizar la correcta ejecución de cada movimiento para prevenir lesiones, especialmente en jóvenes que están en proceso de desarrollo físico. Asegúrese de que los estudiantes comprendan la importancia de la postura y la alineación corporal durante el entrenamiento.
- Incluir un enfoque balanceado en la rutina: Aunque el enfoque es el entrenamiento de fuerza, se debe integrar un equilibrio con ejercicios de flexibilidad y movilidad articular para mantener la salud general de las articulaciones y evitar rigidez. Estos ejercicios también ayudan a mantener el rango de movimiento adecuado y a prevenir tensiones musculares.
- Planificar el descanso y la recuperación, El descanso adecuado juega un papel crucial en la regeneración muscular y el fortalecimiento físico, permitiendo que el cuerpo se recupere de manera óptima, Asimismo, evitar el sobreentrenamiento es esencial para asegurar un progreso sostenido, al mismo tiempo que se minimizan los riesgos asociados a la salud, promoviendo así un desarrollo físico equilibrado y seguro.

- Es conveniente incorporar una alimentación adecuada: La nutrición juega un papel fundamental en el desarrollo muscular y la recuperación. Se recomienda que los estudiantes sigan una dieta equilibrada rica en proteínas, carbohidratos, grasas saludables y micronutrientes esenciales para asegurar que su cuerpo tenga los nutrientes necesarios para apoyar el entrenamiento y el crecimiento muscular.

## REFERENCIAS

- BERTOMEU ORTS, DANIEL. *REVISIÓN DEL ENTRENAMIENTO de FUERZA EN EDADES TEMPRANAS. PROPUESTA PARA INICIACIÓN al ENTRENAMIENTO de FUERZA EN EDADES TEMPRANAS*. 28 May 2020, [riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/1708/TFG%20Daniel%20Bertomeu%20Orts.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/1708/TFG%20Daniel%20Bertomeu%20Orts.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Accessed 14 June 2023.
- Diana Paola, Negro Prieto,. *Evaluación de La Fuerza Muscular En Niños: Una Revisión de La Literatura*. 24 Apr. 2020, [www.redalyc.org/articulo.oa?id=273863770016](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273863770016). Accessed 27 May 2023.
- Falces Prieto, D. Moisés. *EFFECTOS de DOS MODELOS de ENTRENAMIENTO de FUERZA SOBRE EL SALTO VERTICAL, EL CONSUMO MÁXIMO de OXÍGENO Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL, DURANTE UNA TEMPORADA EN JUGADORES JÓVENES de FÚTBOL ATENDIENDO a LA CATEGORÍA Y PUESTO ESPECÍFICO*. 3 Aug. 2020, [rio.upo.es/xmlui/bitstream/handle/10433/9433/falces-prieto-tesis-20-21.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://rio.upo.es/xmlui/bitstream/handle/10433/9433/falces-prieto-tesis-20-21.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Accessed 5 May 2023.
- Galindo Perdomo, Fernando. *LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL CUMPLIMIENTO de LAS RECOMENDACIONES EN ADOLESCENTES ESCOLARES de LA CIUDAD de NEIVA (COLOMBIA)*. 1 Dec. 2019, [roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/73164/TESIS%20FINAL%2027-1-20.pdf?sequence=1](http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/73164/TESIS%20FINAL%2027-1-20.pdf?sequence=1). Accessed 14 June 2023.
- Horta Grim, Mario Alberto. *ANÁLISIS de LA EVOLUCIÓN de LAS MANIFESTACIONES de LA FUERZA MUSCULAR a LO LARGO DEL PERIODO de CRECIMIENTO*

*EN UNA POBLACIÓN INFANTIL Y ADOLESCENTE de LA CIUDAD de*

*HERMOSILLO (MÉXICO)*. 3 Mar. 2021,

[buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/12938/Tesis%20de%20Mario%20Alberto%20Horta.pdf;jsessionid=553B21FB11F5C89EA42AB346D853A433?sequence=1](http://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/12938/Tesis%20de%20Mario%20Alberto%20Horta.pdf;jsessionid=553B21FB11F5C89EA42AB346D853A433?sequence=1). Accessed 15 June 2023.

Jimenez Tineo, Liset Janet, and Isabel Lopez Villalovos. “*ANSIEDAD Y DEPRESIÓN*

*EN ADOLESCENTES de 5TO de SECUNDARIA DEL COLEGIO SAN MARTIN de PORRES, AREQUIPA 2021*”. 15 Nov. 2021,

[repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/autonoma/1852/1/Liset%20Janet%20Jimenez%20Tineo.doc.pdf](http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/autonoma/1852/1/Liset%20Janet%20Jimenez%20Tineo.doc.pdf). Accessed 8 June 2023.

Maricarmen, Chacín. *Obesidad Infantil: Un Problema de Pequeños Que Se Está*

*Volviendo Grande*. 1 May 2019, [www.redalyc.org/articulo.oa?id=170262877016](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170262877016).

Accessed 1 May 2019.

Moreno De Gracia, Esdras Suriel. *Sistema de Ejercicios Específicos Para Mejorar La*

*Capacidad de Fuerza General En Estudiantes de 13 a 15 Años*. 4 May 2019,

[repositorio2.udelac.pa/bitstream/handle/123456789/279/surielmoreno.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio2.udelac.pa/bitstream/handle/123456789/279/surielmoreno.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Accessed 15 June 2023.

Villalobos Flórez, Brayan Nicolás, and Andrés Felipe Rueda Martínez. *Estado Del Arte*

*Sobre La Actividad Física Y Su Relación Con La Autoestima En Jóvenes*. 1 Mar.

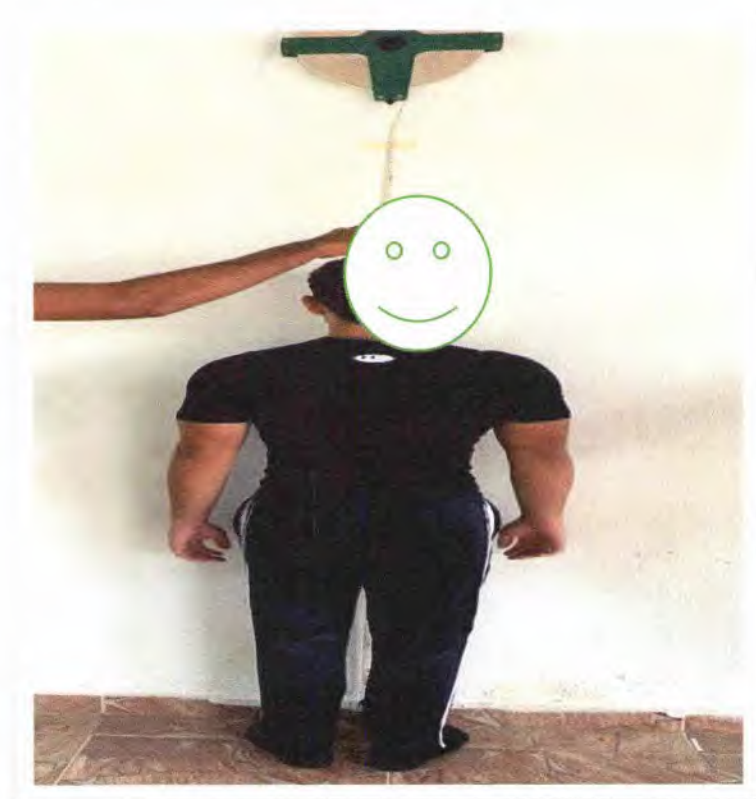
2021, [repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/9497e549-d159-4cc2-bf3a-269202d34de3/content](http://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/9497e549-d159-4cc2-bf3a-269202d34de3/content). Accessed 11 June 2023.

Zambrano Vera, Viviana Liceth, et al. La Diabetes Infantil Y Sus Consecuencias En El  
Desarrollo Físico Y Emocional. 30 June 2022,  
[revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia](http://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia). Accessed 8 June 2023.

## **ANEXOS**



*Nota.* Parque de calistenia. Autor: Alexander Campos.



*Nota.* Medidas antropométricas de peso y talla. Autor: Alexander Campos.



*Nota.* Aplicación de la prueba física (push up). Autor: Alexander Campos.