



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EFFECTOS DEL FORTALECIMIENTO DEL CORE EN LA ALINEACIÓN
POSTURAL DE ADULTOS JÓVENES QUE USAN FRECUENTEMENTE UN
DISPOSITIVO MÓVIL

Autoras

Jessica Paola Carranza Carranza
Nicole Cristina Murgueytio Pazmiño

Año
2018



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EFFECTOS DEL FORTALECIMIENTO DEL CORE EN LA ALINEACIÓN
POSTURAL DE ADULTOS JÓVENES QUE USAN FRECUENTEMENTE UN
DISPOSITIVO MÓVIL

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Licenciadas en Fisioterapia

Profesor Guía

Mg. TMO Tatiana Verónica Justicia Chamorro

Autoras

Jessica Paola Carranza Carranza

Nicole Cristina Murgueytio Pazmiño

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, “Efectos del Fortalecimiento del CORE en la Alineación Postural de Adultos Jóvenes que usan frecuentemente un dispositivo móvil”, a través de reuniones periódicas con las estudiantes Jessica Paola Carranza Carranza y Nicole Cristina Murgueytio Pazmiño, en el semestre 2017-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

Tatiana Verónica Justicia Chamorro
Licenciada en Fisioterapia
Magister en Terapia Manual Ortopédica
CI: 1002611620

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, “Efectos del Fortalecimiento del CORE en la Alineación Postural de Adultos Jóvenes que usan frecuentemente un dispositivo móvil”, de las estudiantes Jessica Paola Carranza Carranza y Nicole Cristina Murgueytio Pazmiño, en el semestre 2017-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

Rafael Andrés Arcos Reina
Licenciado en Fisioterapia
Magister en Seguridad y Salud Ocupacional
C.I: 0401195037

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Jessica Paola Carranza Carranza

CI: 172440420-5

Nicole Cristina Murgueytio Pazmiño

CI: 172285905-3

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por habernos dado salud y guiarnos durante toda nuestra carrera universitaria.

A nuestros padres quienes con su amor nos brindan su apoyo incondicional. Además de todas las personas que formaron parte de este proyecto en especial a nuestra guía de tesis Mg. TMO Verónica Justicia por su ayuda incondicional durante toda nuestra carrera universitaria.

Jessica Paola Carranza Carranza

Nicole Cristina Murgueytio Pazmiño

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de cumplir uno de mis grandes sueños, a mi ángel personal, Darío, sé que desde el cielo me acompañas.

Con todo mi cariño a mis padres, Blanca y Milton, por ser el pilar fundamental de mi vida. A mi hermana Cris que con sus ocurrencias es un apoyo incondicional y la mejor compañera de vida.

A mis amigos incondicionales desde la época del colegio Karlita, Nadia y Gus por estar presentes en buenos y malos momentos. Para Mica y Alan mis grandes amigos a lo largo de esta nueva experiencia.

Finalmente a Nico por la gran amistad que formamos durante toda nuestra carrera universitaria y por ser parte esencial para culminar este gran objetivo de vida.

Jessica Paola Carranza Carranza

DEDICATORIA

A Dios por siempre haberme guiado y acompañado, además de darme la fuerza para salir adelante en cada situación.

A mis padres, Mónica y Alex, por su amor, entrega y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida. A Natalia y Fernando, por su ayuda y sus consejos, siempre oportunos.

A mis hermanos Estefanía, Fernando, Emily, Gabriela, Martín y Sebastián, por su amor, por siempre escucharme y alegrar mis momentos. Para Anthony, por ser mi apoyo incondicional, mi ayuda constante y mi compañero en la lucha por cumplir mis sueños. A Pao por su sincera amistad durante estos años y por compartir conmigo la culminación de esta gran etapa universitaria.

Nicole Cristina Murgueytio Pazmiño

RESUMEN

OBJETIVO: Efecto del fortalecimiento del CORE, estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales, contrastado al fortalecimiento de músculos estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales sobre alteraciones posturales provocadas por el uso del dispositivo móvil.

MATERIAL Y MÉTODO: Se incluyeron 10 pacientes entre 18 a 30 años, divididos aleatoriamente en: un grupo control que realizó fortalecimiento de músculos flexores cervicales profundos y estabilizadores escapulares y un grupo experimental que realizó fortalecimiento de flexores cervicales profundos, estabilizadores escapulares y CORE. La evaluación inicial y final compuestas por: análisis postural (Software Bio-GD), evaluación de fuerza mediante: test del CORE, test para flexores profundos cervicales (Stabilizer Pressure Biofeedback) y en estabilizadores escapulares (dinamómetro Cobs).

El análisis estadístico se realizó con T-Test de Student en muestras pareadas para intragrupos y muestras no pareadas para intergrupos.

RESULTADOS: Se evidenciaron resultados estadísticamente significativos intragrupo control en: a) distancia desde T3 al borde medial de la escápula derecha ($p=0,008$), b) distancia desde T7 al ángulo inferior de la escápula izquierda ($p=0,003883$), c) test Biering-Sorensen ($p=0,023410$), d) test para flexores cervicales profundos ($p=0,008636$), e) promedio de fuerza durante abducción horizontal (hombro izquierdo $p=0,005707$), f) promedio de fuerza durante extensión de hombro (derecho $p=0,009975$), (izquierdo $p=0,011647$). Intragrupo experimental los resultados fueron: a) distancia desde T3 al borde medial de la escápula izquierda ($p=0,027770$), b) distancia desde T7 al ángulo inferior de la escápula izquierda ($p=0,003883$), c) test de flexión de 60° ($p=0,038500$), d) test de plancha lateral (derecha $p=0,002959$), (izquierda ($p=0,000715$), e) test para flexores cervicales profundos ($p=0,026254$). Los resultados estadísticamente significativos intergrupo fueron: a) promedio de fuerza durante abducción horizontal (hombro derecho $p=0,025547$), b) promedio de fuerza durante extensión de hombro (derecho $p=0,035356$),

(izquierdo $p=0,020848$). Se obtuvieron resultados clínicamente significativos para todas las variables.

CONCLUSIONES: El fortalecimiento conjunto del CORE, estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales tiene un mayor efecto sobre la postura comparado con el fortalecimiento de músculos estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales únicamente.

PALABRAS CLAVES: Postura, fuerza muscular, CORE.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Effect of the strengthening of CORE, scapular stabilizers and deep cervical flexors, contrasted to the strengthening of the scapular stabilizers and deep cervical flexors muscles on the postural alterations caused by the use of a mobile device.

MATERIAL AND METHOD: Ten patients between 18 and 30 years were included, randomly divided into: a control group that performed strengthening of deep cervical flexor and scapular stabilizer muscles and an experimental group that performed strengthening of deep cervical flexors, scapular stabilizers and CORE muscles. The initial and final evaluation was composed of: postural analysis (Bio-GD Software), strength assessment: CORE test, deep cervical flexor test (Stabilizer Pressure Biofeedback) and scapular stabilizers muscles strength (Cobs dynamometer).

Statistical analysis was performed with Student's T-Test in paired samples for intragroups and unpaired samples for intergroups.

RESULTS: Statistically significant results were shown in the control group in: a) distance from T3 to the medial border of the right scapula ($p = 0.008$), b) distance from T7 to the lower angle of the left scapula ($p = 0.003883$), c) Biering-Sorensen test ($p = 0.023410$), d) deep cervical flexor test ($p = 0.008636$), e) strength average during horizontal abduction (left shoulder $p = 0.005707$), f) strength average during shoulder extension (right $p = 0.009975$), (left $p = 0.011647$). Experimental intragroup significant results were: a) distance from T3 to the medial border of the left scapula ($p = 0.027770$), b) distance from T7 to the lower angle of the left scapula ($p = 0.003883$), c) 60 ° flexion test ($p = 0.038500$), d) lateral plank test (right $p = 0.002959$), (left $p = 0.000715$), e) deep cervical flexor test ($p = 0.026254$). Statistically significant intergroup results were: a) strength average during horizontal abduction (right shoulder $p = 0.025547$), b) strength average during shoulder extension (right $p = 0.035356$),

(left $p = 0.020848$). Clinically significant results were obtained for all the variables.

CONCLUSIONS: The joint strengthening of CORE, scapular stabilizers and deep cervical flexors muscles has a greater effect on posture compared to the strengthening of the scapular stabilizers and deep cervical flexors muscles only.

KEYWORDS: Posture, muscle strength, CORE.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	2
1.1 Anatomía.....	2
1.1.1.CORE	2
1.1.2.Estabilizadores escapulares:.....	3
1.1.3.Flexores cervicales profundos.	4
1.2 Postura.....	4
1.2.1.Métodos de evaluación de la postura	5
1.2.1.1.Análisis postural.....	5
1.2.1.2.Software Bio GD Goniometría Digital.....	5
1.2.2.Alteraciones posturales.....	6
1.2.2.1.Alteraciones posturales identificadas según las proyecciones de la evaluación postural	6
1.2.2.1.1 Cabeza	6
1.2.2.1.2.Columna cervical	7
1.2.2.1.3.Hombros y cintura escapular	7
1.2.2.1.4.Columna torácica	8
1.2.2.1.5.Columna lumbar, cadera y pelvis.....	8
1.2.3.Relación de las alteraciones posturales con el uso del celular	9
1.3 Fuerza muscular	9
1.3.1. Dinamómetro Cobs.....	9
1.3.2.Stabilizer pressure biofeedback.....	10
1.3.3.Test de evaluación del CORE.....	10
1.3.3.1.Test de flexión de 60° (60 Degree Flexion Test).....	10
1.3.3.2.Test Biering-Sorensen	12
1.3.3.3.Test de plancha lateral (Side Plank Test)	13
2. CAPÍTULO II. CONTRIBUCIÓN EXPERIMENTAL.....	15
2.1. Justificación.	15
2.2. Objetivos	17

2.2.1 Objetivo general.....	17
2.2.2. Objetivos específicos	18
2.3. Hipótesis	18
3. CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	19
3.1.Enfoque /Tipo de estudio	19
3.2.Identificación de las variables	19
3.2.1.Independiente	19
3.2.2.Dependiente	19
3.2.3. Operacionalización de las variables.....	19
3.3.Participantes.	21
3.4.Criterios de inclusión.....	22
3.5.Criterios de exclusión.....	22
3.6.Criterios de eliminación.....	22
3.7.Materiales y métodos.....	23
3.7.1.Análisis postural mediante el software de goniometría digital Bio GD.....	23
3.7.1.1.Identificación de estructuras anatómicas de referencia.	23
3.7.1.2.Toma de la fotografía para el análisis postural	25
3.7.1.3.Análisis postural en el software de goniometría digital Bio GD .	25
3.7.1.3.1.Plano posterior.....	25
3.7.1.3.2.Plano lateral (derecho e izquierdo)	25
3.7.2.Aplicación de test de evaluación de la fuerza del CORE	26
3.7.2.1.Test de flexión de 60° (60 Degree Flexion Test).....	26
3.7.2.2.Test Biering-Sorensen	26
3.7.2.3.Test de plancha lateral (Side Plank Test).	27
3.7.3.Evaluación de la fuerza de los músculos flexores cervicales profundos mediante el test de flexión subcraneal.....	27
3.7.4.Evaluación del promedio de la fuerza los músculos escapulares mediante el dinamómetro Cobs.	28
3.7.5.Protocolo de ejercicios grupo experimental.	28
3.7.6.Protocolo de ejercicios grupo control.....	44

3.8. Análisis de datos.....	51
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS	52
4.1. Análisis postural.....	52
4.1.1. Distancia desde T3 hasta el borde medial de la escápula, derecha	52
4.1.2. Distancia desde T3 hasta el borde medial de la escápula, izquierda	53
4.1.3. Distancia desde T7 hasta el ángulo inferior de la escápula, izquierda	54
4.2. Análisis de fuerza de la musculatura del CORE	56
4.2.1. Test de flexión de 60°	56
4.2.2. Test de Biering-Sorensen	57
4.2.3. Test de plancha lateral derecha.....	58
4.2.4. Test de plancha lateral izquierda	59
4.3. Análisis de la fuerza de los músculos flexores profundos cervicales	60
4.4. Análisis de la fuerza de los músculos estabilizadores escapulares.....	62
4.4.1. Abducción de hombro, miembro superior derecho	62
4.4.2. Abducción de hombro, miembro superior izquierdo.....	63
4.4.3. Extensión de hombro, miembro superior derecho	64
4.4.4. Extensión de hombro, miembro superior izquierdo.....	66
5. CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y LÍMITACIONES DEL ESTUDIO	69
5.1. Discusión	69
5.1.1. Alineación postural.....	70
5.1.2. Fuerza muscular.	72
5.2. Límites del estudio.....	74
6. CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
6.1. Conclusiones	75

6.2. Recomendaciones	76
REFERENCIAS.....	77
ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Músculos del CORE</i>	2
Tabla 2. <i>Músculos estabilizadores escapulares</i>	3
Tabla 3. <i>Músculos flexores cervicales profundos</i>	4
Tabla 4. <i>Operacionalización de las variables</i>	20
Tabla 5. <i>Resultados de media y desviación estándar de los centímetros entre T3 hasta el borde medial de la escápula del grupo control (derecha)</i>	52
Tabla 6. <i>Resultados de media y desviación estándar de los centímetros entre T3 hasta el borde medial de la escápula del grupo experimental (izquierda)</i>	53
Tabla 7. <i>Resultados de media y desviación estándar de los centímetros entre T7 hasta el ángulo inferior de la escápula del grupo control (izquierda)</i>	54
Tabla 8. <i>Resultados de media y desviación estándar de los centímetros entre T7 hasta el ángulo inferior de la escápula del grupo experimental (izquierda)</i>	55
Tabla 9. <i>Resultados de media y desviación estándar de los segundos del test de flexión de 60° del grupo experimental</i>	56
Tabla 10. <i>Resultados de media y desviación estándar de los segundos del test de Biering-Sorensen del grupo control</i>	57
Tabla 11. <i>Resultados de media y desviación estándar de los segundos del test de plancha lateral derecha del grupo experimental</i>	58
Tabla 12. <i>Resultados de media y desviación estándar de los segundos del test de plancha lateral izquierda del grupo experimental</i>	59
Tabla 13. <i>Resultados de media y desviación estándar de la fuerza de los músculos flexores profundos del grupo control</i>	60
Tabla 14. <i>Resultados de media y desviación estándar de la fuerza de los músculos flexores profundos del grupo experimental</i>	61
Tabla 15. <i>Resultados de la media y la desviación estándar de la abducción de hombro derecho entre grupo control vs. grupo experimental</i>	62

Tabla 16. <i>Resultados de la media y la desviación estándar de la abducción de hombro izquierdo en el grupo control.</i>	63
Tabla 17. <i>Resultados de la media y la desviación estándar de la extensión de hombro derecho en el grupo control.</i>	64
Tabla 18. <i>Resultados de la media y la desviación estándar de la extensión de hombro derecho entre el grupo control y el experimental.</i>	65
Tabla 19. <i>Resultados de la media y la desviación estándar de la extensión de hombro izquierdo en el grupo control.</i>	66
Tabla 20. <i>Resultados de la media y la desviación estándar de la extensión de hombro izquierdo entre el grupo control y el experimental.</i>	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. a) Posición de inicio test de flexión de 60° b) Posición que se sostiene en el tiempo.	11
Figura 2. a) Posición de inicio test de Biering-Sorensen b) Posición que se sostiene en el tiempo.	13
Figura 3. a) Posición de inicio test de plancha lateral b) Posición que se sostiene en el tiempo.	14
Figura 4. I) Plano posterior con referencias anatómicas II) Plano lateral derecho con referencias anatómicas.	24
Figura 5. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo control (derecha).	53
Figura 6. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental (izquierda).	54
Figura 7. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo control (izquierda).	55
Figura 8. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental (izquierda).	56
Figura 9. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental.	57
Figura 10. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo control.	58
Figura 11. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental.	59
Figura 12. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental.	60
Figura 13. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo control.	61
Figura 14. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental.	62
Figura 15. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación entre grupo control vs. grupo experimental.	63

Figura 16. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación en el grupo control.	64
Figura 17. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación en el grupo control.	65
Figura 18. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación entre el grupo control y el experimental.	66
Figura 19. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación en el grupo control.	67
Figura 20. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación entre el grupo control y el experimental.	68
Figura 21. a) Vista posterior evaluación inicial b) Vista posterior evaluación final.	9
Figura 22. a) Vista lateral izquierda evaluación inicial b) Vista lateral izquierda evaluación final.	10
Figura 23. a) Vista lateral derecha evaluación inicial b) Vista lateral derecha evaluación final.	11

INTRODUCCIÓN

La postura es la situación en la que se encuentra una persona en relación con el centro de gravedad, el ambiente externo en conjunto con los criterios mecánicos y factores externos que pueden causar alteraciones en la misma (Alvarado & Idrovo, 2011), en base a esta definición nace la investigación sobre las alteraciones posturales que son causadas por el uso de un dispositivo móvil, ya que en Ecuador según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2014) al menos el 76,5% de la población adulta joven lo usa, el mantener una postura inadecuada durante varias horas al día genera disminución de la fuerza muscular creando compensaciones posturales. En el año 2011 se inició el estudio de los efectos sobre la postura corporal que posiblemente generan el uso del ahora llamado Smartphone obteniendo artículos con relación a la función respiratoria (Jung, et al., 2016), la fatiga muscular y el dolor por la posición de la cabeza (Kim & Koo, 2016), las alteraciones de postura craneocervical y movilidad de cabeza temporomandibulares (Kee et al., 2016) entre otros.

Un protocolo de fortalecimiento tiene como objetivo mejorar la fuerza muscular y reducir las alteraciones posturales al activar la musculatura mediante ejercicios en los que se mantenga una contracción máxima.

La aplicación de un protocolo de ejercicios de fortalecimiento, en personas que emplean un dispositivo móvil por varias horas al día, para los músculos estabilizadores de escápula, flexores profundos cervicales y del CORE pueden mejorar la fuerza y mejorar las compensaciones que se presentan por las posiciones mantenidas en el tiempo, lo que se identificara mediante la evaluación inicial y final sobre la postural y la fuerza muscular para verificar si el protocolo es el adecuado

1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Anatomía

1.1.1. CORE

Está compuesto por una gran cantidad de músculos, los más importantes son: transverso abdominal, recto abdominal, oblicuo interno y erector espinal. El origen, la inserción y la función de estos componentes primordiales se describen en la tabla a continuación:

Tabla 1

Músculos del CORE

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Transverso abdominal	Cartílago costal de la sexta a la doceava costilla y las apófisis costales de las vértebras lumbares.	Línea alba	Rotación de tronco ipsilateralmente. Flexión de tronco o prensa abdominal.
Recto abdominal	Superficie externa de los cartílagos costales de la quinta a la séptima vértebra y la apófisis xifoides.	Cresta del pubis y en la sínfisis del pubis.	Flexión de tronco.
Oblicuo interno	Ligamento inguinal, cresta iliaca y la fascia toracolumbar.	Cresta púbica, cartílago costal de la novena a la doceava costilla y en la línea alba por intermedio de la vaina del recto abdominal.	Rotación de tronco ipsilateral. Flexión de tronco. Inclinación de tronco ipsilateral.
Erector espinal	Sacro, cresta iliaca, apófisis espinosa de todas las vértebras lumbares y la fascia toracolumbar.	Ramas dorsales de la séptima a la doceava costilla.	Extensión de tronco y región lumbar. Rotación ipsilateral.

Tomado de (Valerius et al., 2013)

1.1.2. Estabilizadores escapulares:

Tabla 2

Músculos estabilizadores escapulares

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Romboides mayor	Apófisis espinosa de las vértebras C1 a C5	Borde medial de la escápula desde la espina de la escápula hacia el ángulo inferior.	Desplazamiento de la escápula en dirección craneal y medial.
Romboides menor	Apófisis espinosa de las vértebras C6 a C7	Borde medial de la escápula a nivel de la espina de la escápula.	Desplazamiento de la escápula en dirección craneal y medial.
Trapezio fibras medias	Apófisis espinosas de la cuarta a la doceava vértebra torácica y el ligamento supraespinoso.	Por medio de una aponeurosis en la parte medial de la espina de la escápula.	Deslizamiento de la escápula en dirección medial.
Serrato anterior	Desde la primera a la novena costilla.	Superficie ventral del borde medial de la escápula entre el ángulo superior e inferior.	Deslizamiento de la escápula en dirección lateral y rotación caudal.

Tomado de (Valerius et al., 2013)

1.1.3. Flexores cervicales profundos.

Tabla 3

Músculos flexores cervicales profundos

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Recto anterior mayor de la cabeza	Apófisis transversa de C3 hasta C6	Porción basilar del hueso occipital	Flexión de la articulación atlantooccipital
Recto anterior menor de la cabeza	Cara anterior y lateral del atlas	Porción basilar del hueso occipital	Flexión
Largo del cuello	Tubérculo anterior de las apófisis transversas de las vértebras cervicales superiores, cuerpos de las últimas vértebras cervicales y de las primeras torácicas.	Tubérculo anterior del atlas, apófisis transversas de las vértebras cervicales inferiores y en los cuerpos de las vértebras cervicales superiores.	Flexión

Tomado de (Valerius et al., 2013)

1.2 Postura

El término postura hace referencia a la posición del cuerpo en el espacio, la cual es automática e inconsciente y representa la reacción del cuerpo frente a la fuerza de gravedad. Se define como cualquier posición que implique mantener el equilibrio con máxima estabilidad, mínimo consumo de energía y mínimo estrés de las estructuras anatómicas. Su propósito es conservar el cuerpo en equilibrio durante los movimientos dinámicos y estáticos. Existen tres factores que intervienen en la postura: los biomecánicos, los neurofisiológicos y los psicoemotivos (Carini et al., 2017). La postura se mantiene gracias a la contracción de los músculos esqueléticos coordinada por el control motor (Carini et al., 2017) junto con el reflejo vestibular que gracias a la función de los conductos semicirculares y otolitos permiten reaccionar a los músculos entre hemisferios (Duclos, N., Duclos, C., & Mesure, S. 2017).

1.2.1. Métodos de evaluación de la postura

1.2.1.1. Análisis postural

Es la evaluación en la que se emplea el sentido de la vista del fisioterapeuta para identificar asimetrías entre puntos anatómicos definidos, además de su comparación entre hemicuerpos. Se realiza con el paciente, de preferencia con la menor cantidad de ropa posible, en una postura adoptada sin ningún esfuerzo. El evaluador marcará puntos anatómicos de referencia y se colocará a dos metros delante del paciente, deberá comparar de manera bilateral y determinar el segmento corporal donde se encuentren las asimetrías, en vista anterior, posterior y laterales (Carini et al., 2017). Se puede realizar de manera cualitativa mediante la observación o con el uso de una cuadrícula dividida en la mitad por una línea roja que identifica la línea de gravedad. Existen alternativas cuantitativas para el análisis postural, como el uso de softwares tanto en dispositivos móviles o computadoras, los cuales brindan datos numéricos sobre mediciones goniométricas y longitudinales de segmentos corporales.

1.2.1.2. Software Bio GD Goniometría Digital

Es una herramienta informática que permite realizar mediciones goniométricas sobre fotografías digitales para obtener datos cuantitativos y objetivos sobre la alineación corporal. Entre las funciones principales del programa se encuentran: medición de longitudes, ángulos y desplazamientos, colocación de cuadrícula sobre la imagen para la evaluación postural y análisis de imágenes mediante superposición y paralelismo (Kheprbioingenieria, 2013). Gracias a la objetividad de sus resultados en la evaluación postural este software ha sido utilizado en estudios experimentales en los que se ha considerado como una herramienta eficaz y fiable en la obtención de resultados cuantitativos (Aguilera et al., 2015).

1.2.2. Alteraciones posturales

Una postura adecuada depende del control postural el cual representa el punto de inicio estable de la ejecución de los movimientos. La efectividad del sistema de control postural depende de la información del sistema vestibular y somatosensorial. Cuando uno de estos componentes se altera, se generan alteraciones posturales, que consecuentemente generan el aumento de la oscilación del cuerpo y con ella el aumento de la actividad de los músculos antigravitatorios para mantener el balance postural. Las estructuras que comúnmente pueden presentar alteraciones son: cabeza, hombros, cintura escapular, columna vertebral, cintura pélvica, rodillas, tobillos y pie; a continuación se describen las más comunes encontradas a la evaluación de personas que emplean un dispositivo móvil.

1.2.2.1. Alteraciones posturales identificadas según las proyecciones de la evaluación postural

Las alteraciones posturales de los distintos segmentos corporales se identifican en vista anterior, posterior y lateral de la evaluación postural.

1.2.2.1.1 Cabeza

Las alteraciones posturales de la cabeza en vista lateral son: la inclinación posterior y la antepulsión de cabeza. La inclinación posterior se caracteriza por la disminución de la lordosis cervical y se manifiesta con la ubicación del conducto auditivo hacia posterior de la línea de plomada. La antepulsión de cabeza se acompaña de una hiperextensión subcraneal, con retracción de los músculos suboccipitales, en la valoración postural se observa el conducto auditivo hacia anterior de la línea de plomada (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

En vista anterior y posterior, la alteración postural que se presenta es la inclinación lateral de la cabeza, la cual está relacionada con un desequilibrio muscular del esternocleidomastoideo y escalenos entre el lado de la inclinación y el lado contralateral (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

1.2.2.1.2. Columna cervical

Las alteraciones posturales de la columna cervical en vista lateral son: un aumento de la lordosis cervical, o la disminución de la lordosis. El aumento de la lordosis se identifica en la evaluación postural cuando los últimos cuerpos vertebrales cervicales se encuentran anteriores a la línea de plomada, por el contrario, en la disminución de la lordosis cervical los últimos cuerpos vertebrales se encuentran posteriores a la línea de plomada (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

En vista anterior y posterior, la alteración postural que se presenta es la inclinación lateral del cuello, la cual puede generar desgaste articular del lado de la inclinación (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

1.2.2.1.3. Hombros y cintura escapular

En vista lateral se puede observar el acromion posteriorizado, lo cual se asocia a una retracción escapular, y a una disminución de la cifosis torácica; o se puede observar el acromion anteriorizado, lo cual se relaciona a una prominencia escapular, antepulsión de cabeza, aumento de la cifosis torácica y acortamiento de musculatura anterior del tronco (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

En vista anterior y posterior, la alteración postural que se observa es una asimetría en la altura de los hombros, lo cual está relacionado con una escoliosis (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

En vista posterior, se puede observar una asimetría en la altura de las escápulas, lo cual se asocia a una escoliosis o a un desequilibrio de los músculos estabilizadores escapulares, además se puede observar una asimetría o exceso en la prominencia escapular, lo que se relaciona de igual manera con desequilibrio de musculatura estabilizadora escapular o con antepulsión de hombros (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

1.2.2.1.4. Columna torácica

En vista lateral se puede observar un aumento de la cifosis torácica, el cual está asociado a una antepulsión de cabeza y hombros, así como al acortamiento de los músculos anteriores del tronco; de igual manera se puede presentar una disminución de la cifosis torácica, lo que se relaciona a la dificultad para flexionar la columna torácica (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

En vista posterior se puede observar desalineación de las apófisis espinosas torácicas, lo cual se relaciona a una escoliosis o a un desbalance de los músculos espinales (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

1.2.2.1.5. Columna lumbar, cadera y pelvis

En vista lateral se puede observar al trocánter mayor anterior a la línea de plomada, lo que se acompaña de extensión de cadera, inclinación posterior de pelvis y disminución de la lordosis lumbar; también se puede observar al trocánter mayor posterior a la línea de plomada, lo que se relaciona con una flexión de cadera, inclinación anterior de la pelvis y aumento de la lordosis lumbar (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

En vista anterior se puede observar asimetría en la altura de las crestas ilíacas, lo que indica disimetría en la longitud de los miembros inferiores o escoliosis,

así mismo se puede observar una asimetría en la altura de la espinas ilíacas anterosuperiores, lo que puede ser causado por la rotación posterior o anterior de un íleon o de igual manera por disimetría en la longitud de los miembros inferiores (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012).

1.2.3. Relación de las alteraciones posturales con el uso del celular

A nivel mundial a partir del año 2011 se inicia con el estudio de los posibles efectos, del uso de un smartphone, sobre la postura con los objetivos de identificar las alteraciones estructurales a nivel de miembro superior, columna cervical y cabeza con relación a la función respiratoria, la fatiga muscular, la presencia de dolor, las alteraciones en la movilidad articular y a trastornos temporomandibulares como lo detallan autores como: Jung, S. I., y colaboradores; Kim, S. Y., & Koo, S. J., pero en relación a la musculatura del CORE y el centro de gravedad no se han encontrado estudios donde se detallan las alteraciones posturales o el fortalecimiento de las mismas. El uso de un dispositivo móvil por varias horas al día aumenta la flexión de la columna vertebral además de incrementar la presión sobre los discos intervertebrales, causando la deshidratación de los mismos, lo cual al no corregirse puede generar alteraciones anatómicas y consecuentemente alteraciones posturales, que pueden incidir sobre la funcionalidad del paciente, como por ejemplo sobre la marcha (Stafford, M. D., 2016).

A nivel muscular, el mantener una posición en un período de 12 a 20 minutos produce fatiga muscular a nivel de los músculos erector espinal y trapecio superior (Kim, S. Y., & Koo, S. J., 2016).

1.3 Fuerza muscular

1.3.1. Dinamómetro Cobs

La medición de la dinamometría se lleva a cabo sobre una plataforma, la cual permite evaluar de forma cuantitativa el promedio de la fuerza del paciente. El

dinamómetro consiste en un balón conectado a la computadora de la plataforma, el cual es sensible a la fuerza de tracción, en los extremos del balón se ubican dos mosquetones, uno para fijar el balón mediante una cuerda a un pilar de acuerdo a la altura requerida, y el otro para colocar mediante un brazalete en el segmento corporal a evaluar. En medio del balón se sitúa un cable que se dirige a la computadora, en la cual se reflejan los valores del promedio de la fuerza expresados en Newtons. Se han demostrado excelentes valores de fiabilidad, con puntuaciones ICC (Coeficiente de Correlación Intraclase) mayores a 0.90 (Cisneros et al., 2013).

1.3.2. Stabilizer pressure biofeedback

La medición de la fuerza de los músculos flexores cervicales profundos se realiza mediante el dispositivo Stabilizer Pressure Bio-Feedback, el cual permite determinar el valor de presión, en mmHg, ejercida sobre la almohadilla al activar la musculatura a evaluar, lo cual se conoce como el test de flexión subcraneal (Hudswell, Mengersen, & Lucas, 2013). Se demostraron excelentes valores de fiabilidad, con puntuaciones ICC mayores a 0,89 (Rathod & Vyas, 2015).

1.3.3. Test de evaluación del CORE

Existen diferentes métodos de evaluación de la musculatura que conforma el CORE entre estas se encuentran: test de flexión de 60°, Test Biering-Sorensen y el Test de plancha lateral o Side Plank Test que se detallan a continuación.

1.3.3.1 Test de flexión de 60° (60 Degree Flexion Test)

La prueba consiste en medir la fuerza de los músculos flexores de tronco, fue descrita por McGill en 1999. La fiabilidad de la prueba tiene puntuaciones ICC

de 0.95-0.98, lo que indica una excelente fiabilidad (Anderson, Hoffman, Johnson, Simonson et Urquhart, 2014).

- **Objetivo de la prueba:** Medir la fuerza de los músculos flexores de tronco.
- **Posición del paciente:** Paciente en posición sedente sobre la camilla, con las rodillas flexionadas a 90° y los brazos entrecruzados a la altura de su pecho, con las manos colocadas sobre el hombro opuesto, deberá colocar su tronco sobre un soporte que forma un ángulo 60° con la superficie de la camilla; los pies se deben colocar debajo de una correa, de manera que queden fijos.
- **Posición del fisioterapeuta:** A un lado de la camilla.
- **Procedimiento:** Para iniciar la prueba se indica al paciente que sostenga la posición de su cuerpo mientras que el soporte es retirado 10 centímetros hacia atrás, la prueba finaliza cuando el tronco del paciente cae por debajo de los 60° de la posición inicial.
- **Duración de la prueba:** La duración de la prueba depende de la capacidad del paciente para mantener la posición descrita.
- **Valores normales:** Mantener la posición indicada durante 106 segundos.

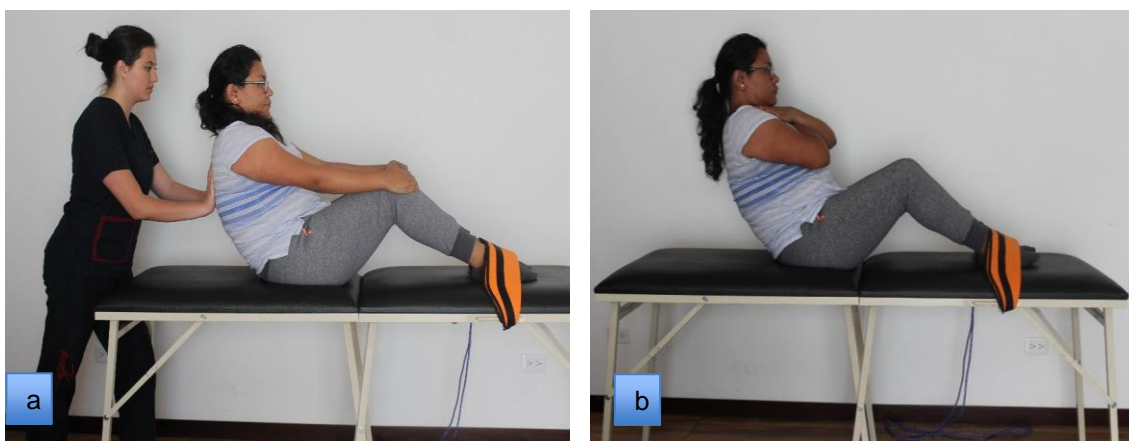


Figura 1. a) Posición de inicio test de flexión de 60° b) Posición que se sostiene en el tiempo.

1.3.3.2. Test Biering-Sorensen

Se trata de una prueba que mide la estabilidad del Core a través de la fuerza de los extensores de tronco, y consiste básicamente en mantener el tronco en posición horizontal en contra de la gravedad. Los valores de fiabilidad de ICC son mayores o iguales a 0.77 (Anderson, Hoffman, Johnson, Simonson et Urquhart, 2014).

- **Objetivo de la prueba:** Medir la resistencia de los músculos extensores de tronco.
- **Posición del paciente:** Paciente en decúbito prono sobre la camilla, con apoyo sobre la misma solo hasta la zona de las espinas ilíacas antero superiores, es decir, que su tronco, cabeza y extremidades superiores queden fuera del borde de la camilla. Se disponen tres sujeciones que aseguran las extremidades inferiores a la camilla (para evitar compensaciones): la primera en el pliegue glúteo, la segunda en la zona poplíteica y la tercera sobre los tobillos. Los miembros superiores pueden descansar sobre una silla hasta que comience la prueba.
- **Posición del fisioterapeuta:** A un lado de la camilla.
- **Procedimiento:** Para iniciar la prueba se indica al paciente que coloque sus brazos entrecruzados sobre el pecho y que levante el tronco hasta que quede horizontal al suelo. Se inicia la toma del tiempo mediante cronómetro cuando el paciente logra colocarse en la posición inicial; la prueba finaliza cuando el tronco desciende por debajo de la horizontal.
- **Duración de la prueba:** La duración de la prueba depende de la capacidad del paciente para mantener la posición descrita.
- **Valores normales:** Mantener la posición indicada durante 101 segundos.

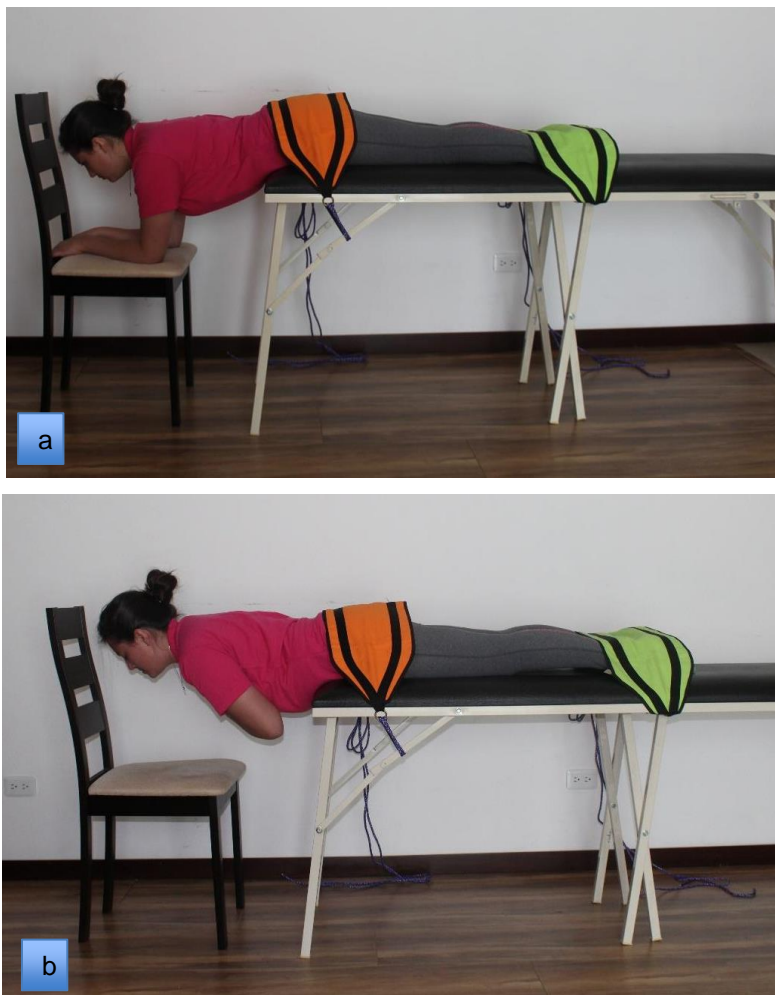


Figura 2. a) Posición de inicio test de Biering-Sorensen b) Posición que se sostiene en el tiempo.

1.3.3.3. Test de plancha lateral (Side Plank Test)

El test mide la fuerza del Core al permanecer en el tiempo en una postura de línea recta, en decúbito lateral, con apoyo únicamente en el codo y los pies. La fiabilidad intra-evaluador de este test obtuvo excelentes puntuaciones ICC, mayores o iguales a 0,97 (Anderson, Hoffman, Johnson, Simonson et Urquhart, 2014).

- **Objetivo de la prueba:** Medir la fuerza del Core al conservar la postura de línea recta en la plancha lateral.
- **Posición del paciente:** Paciente en decúbito lateral sobre la camilla, con apoyo únicamente en el codo y los pies, los cuales se colocan apilados el uno sobre el otro.
- **Posición del fisioterapeuta:** A un lado de la camilla.
- **Procedimiento:** Para iniciar la prueba se indica al paciente que su cuerpo deberá permanecer en línea recta en todos los planos. La prueba se realiza de los dos lados, tanto derecho como izquierdo. Se inicia la toma del tiempo mediante cronómetro cuando el paciente logra colocarse en la posición inicial. El tiempo se detiene cuando el paciente ya no puede mantener la posición indicada, desviando su cuerpo en cualquier plano.
- **Duración de la prueba:** La duración de la prueba depende de la capacidad del paciente para conservar la posición descrita.
- **Valores normales:** El valor para la plancha lateral derecha es de 54 segundos, y el de la plancha lateral izquierda es de 55 segundos.

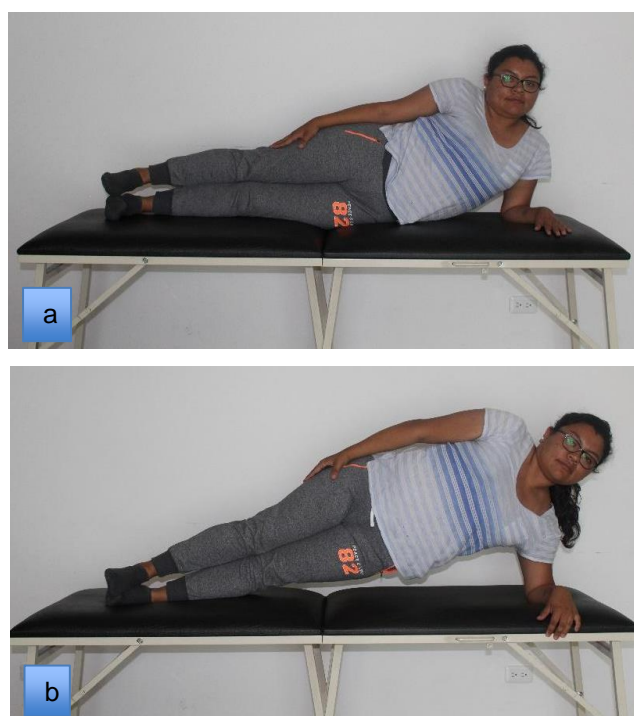


Figura 3. a) Posición de inicio test de plancha lateral b) Posición que se sostiene en el tiempo.

2. CAPÍTULO II. CONTRIBUCIÓN EXPERIMENTAL

2.1. Justificación.

La alineación postural se define como la organización de los segmentos corporales adaptados en respuesta a un estímulo (Pujól, Pinto et Lara, 2016). Una alineación postural correcta y funcional requiere de un control postural adecuado, que se manifiesta a través del correcto posicionamiento de las estructuras que conforman el sistema músculoesquelético (Homería, Conde de Oliveira, Maia, Zuleide, Tabosa et Rodrigues, 2016); por lo tanto, la alineación postural correcta es imprescindible para evitar desequilibrios y prevenir lesiones músculoesqueléticas (Pujól et al., 2016).

Existen diversos factores que deben ser tomados en cuenta en la alineación postural, entre ellos se encuentran los parámetros biomecánicos, psicosociales y psicológicos (Tarrago, Noll, Vendramini et Nichelle da Rosa, 2015). Por otra parte, es importante reconocer que la postura se altera por la presencia de hábitos inadecuados en las actividades de la vida diaria (Pujól et al., 2016); estas alteraciones de la postura delimitan el apoyo y la movilidad del cuerpo (Homería et al., 2016).

Los cambios en la postura tienen una incidencia que afecta al 70% - 80% de la población de niños, adolescentes y adultos. La postura se construye y se puede cambiar durante toda la vida de acuerdo con los hábitos posturales y el estilo de vida de cada persona. En este sentido, hay varios factores que pueden influir en los cambios posturales (Tarrago et al., 2015). Si bien la postura requiere una posición de alineación y apoyo de las estructuras músculoesqueléticas entre los distintos segmentos, implica la adopción de un estilo de vida saludable (Homería et al., 2016).

En la actualidad, el uso de dispositivos móviles, especialmente del celular, es altamente prevalente en la sociedad moderna. En el Ecuador el 76,5% de la población que posee un smartphone corresponde a jóvenes entre 16 a 24

años. El uso frecuente del dispositivo móvil en la población ha generado un hábito, y preocupación por los períodos prolongados de exposición al mismo. Está establecido que mantener por periodos prolongados ciertas posiciones conducen al desarrollo de trastornos músculoesqueléticos (Gold et al., 2012). Específicamente, se ha demostrado que el uso del celular por largos períodos de tiempo puede alterar el equilibrio dinámico (Doaa et al., 2017). Así, los hábitos posturales inadecuados durante el uso de smartphone influyen en la alineación postural, a causa de la disminución de la estabilidad y la mayor necesidad de adaptaciones mecánicas (Tarrago, et al., 2015).

El complejo lumbo-pélvico-cadera dispone de una estructura semejante a una caja formada: delante por los músculos abdominales, detrás por el aparato extensor de la columna vertebral, el techo compuesto por el músculo diafragma y el suelo por la musculatura pélvica. A este conjunto que forma la región central del tronco, se le ha definido como musculatura CORE. En este complejo muscular se encuentran 29 pares de músculos, que ayudan a estabilizar la columna durante movimientos funcionales y al contraerse apropiadamente proporcionan una adecuada distribución de fuerzas y una mínima carga compresiva (Sánchez, 2016). Estudios han encontrado un menor control postural, en bipedestación y sedestación, al comparar la capacidad de los músculos del CORE en pacientes con dolor lumbar crónico y personas asintomáticas; a su vez un mayor estado de latencia de la musculatura CORE en los pacientes con dolor lumbar, al momento de someter su tronco ante fuerzas desequilibrantes externas e internas (Vera, Barbado, Moreno, Hernández, Recio et Elvira, 2015).

La estabilidad del CORE presenta tres sistemas fisiológicos: i) un control pasivo brindado por las estructuras óseas del raquis dorso-lumbar, pelvis y cadera; ii) un control activo dado por los músculos del tronco, pelvis y cadera; y iii) un control neural a cargo del sistema nervioso central (Waldhelm, 2012). Para una adecuada estabilidad se requiere una sinergia entre las estructuras osteoarticulares y musculares, coordinadas por el sistema motor, para sostener

o tener la capacidad de recuperar una posición o trayectoria del tronco, cuando éste ha sido sometido a fuerzas internas o externas (Vera et al., 2015). Esto se puede observar en la biomecánica de la bipedestación, en la cual, la cabeza, la masa del tronco y las extremidades superiores ejercen en la región lumbar, una presión aproximada del 55% del peso total del cuerpo, en la cual los músculos del abdomen y del resto del tronco actúan de forma protectora, estabilizando la columna lumbar; sin embargo, para poder realizar con eficacia esta acción estabilizadora, ejercen también una fuerza de compresión (Sánchez, 2016).

Investigaciones biomecánicas y epidemiológicas encuentran una relación entre las alteraciones del control neuromuscular de la estabilidad del CORE y la manifestación de lesiones de la columna vertebral y miembros superiores e inferiores (Vera et al., 2015). El entrenamiento del CORE es sumamente importante, ya que no sólo constituye un elemento central y clave para el desempeño de la mayoría de las actividades de la vida diaria, vida laboral y actividades deportivas, sino que es el centro de la cadena cinética funcional (Segarra, Heredia, Peña, Sampietro et Moyano, 2014). El entrenamiento del CORE es progresivo. En fases iniciales se emplean ejercicios en superficies estables y sin uso de implementos extras; después se debe aumentar la complejidad del entrenamiento y se implementan ejercicios con superficies inestables (Vera et al., 2015).

2.2. Objetivos

2.2.1 Objetivo general

Analizar el efecto en conjunto del fortalecimiento de los músculos del CORE, estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales, comparado con el fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales sobre las alteraciones posturales provocadas por el uso frecuente de un dispositivo móvil.

2.2.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis postural en bipedestación (plano lateral derecho e izquierdo y plano posterior) para identificar los cambios biomecánicos mediante el software de análisis postural *ChiroAnalyzer* antes y después del programa de fortalecimiento.
- Cuantificar la fuerza de los músculos del CORE (transverso abdominal, oblicuo interno, recto abdominal, iliopsoas, trapecio inferior y glúteo mayor) antes y después de la aplicación del programa de ejercicios, mediante: test de flexión de 60°, Test Biering-Sorensen y Test de plancha lateral (izquierda y derecha).
- Cuantificar la fuerza de los músculos flexores profundos cervicales antes y después de la aplicación del programa de ejercicios, mediante el dispositivo Stabilizer Pressure Bio-Feedback.
- Cuantificar el promedio de la fuerza de los músculos estabilizadores escapulares antes y después de la aplicación del programa de ejercicios, mediante la plataforma COBS en los movimiento de abducción horizontal y extensión de hombro (derecho e izquierdo).

2.3. Hipótesis

El fortalecimiento de los músculos del CORE en conjunto con los músculos estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales generan una mejor alineación postural, en adultos jóvenes que usan frecuentemente un dispositivo móvil, que el fortalecimiento independiente de los músculos estabilizadores de escápula y flexores profundos cervicales.

3. CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque /Tipo de estudio

Estudio de tipo experimental prospectivo, longitudinal y de enfoque cuantitativo.

3.2. Identificación de las variables

3.2.1. Independiente

- Uso del dispositivo celular.
- Fortalecimiento de los músculos del CORE (transverso abdominal, oblicuo interno, recto abdominal, iliopsoas, trapecio inferior y glúteo mayor) adicional al fortalecimiento de músculos flexores profundos cervicales y estabilizadores escapulares.

3.2.2. Dependiente

- Fuerza
- Alineación postural

3.2.3. Operacionalización de las variables.

Tabla 4

Operacionalización de las variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE O UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO
Persona	Demográfico	Uso del dispositivo móvil	4 horas al día como mínimo 5 días a la semana	Historia clínica y entrevista
Fuerza	Fuerza de los músculos del CORE: transverso abdominal, oblicuo interno, recto abdominal, iliopsoas, trapecio inferior y glúteo mayor.	Fuerza de los músculos del CORE	Segundos	Test de flexión de 60° Test Biering-Sorensen Test de plancha lateral
	Flexores profundos cervicales.	Índice de fuerza = 0,0 Índice de simetría = 1,00 - 0-95	Milímetros de mercurio (mm Hg)	Stabilizer Pressure Biofeedback
	Estabilizadores escapulares	Índice de fuerza = 0,0 Índice de simetría = 1,00 - 0-9	Newtons	Pelota COBS (Dinamómetro)
Postura	Desalineación postural	Presente	Presencia de alteraciones posturales	Software de análisis postural ChiroAnalyzer en bipedestación
		Ausente	Ausencia de alteraciones posturales	

3.3. Participantes.

Población: Adultos jóvenes que vivan en la ciudad de Quito.

Muestra: Los participantes son adultos jóvenes entre 18 y 30 años que emplean un celular al menos 4 horas al día durante 5 días a la semana como mínimo, los cuales se reclutaron mediante una encuesta, en la cual se verificó que cumplan con todos los criterios de inclusión (Anexo 1).

Cada uno de los participantes firmó el consentimiento informado (Anexo 2). Para realizar el protocolo de ejercicios se dividió a los participantes en dos grupos, de manera aleatoria, de la siguiente manera:

- **Grupo experimental:** Conformado por 5 participantes a los cuales se les realizó el programa de ejercicios de fortalecimiento de los músculos: transversos abdominal, oblicuo interno, recto abdominal, iliopsoas, trapecio inferior y glúteo mayor más el programa de fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales. En el programa de intervención se realizaron 20 sesiones, siendo la número 1 la evaluación inicial y la número 20 la evaluación final y las sesiones número 2 a la 19 fueron del programa de fortalecimiento, con una frecuencia de 3 sesiones por semana, donde se realizaran cada uno de los ejercicios con supervisión.
- **Grupo control:** Conformado por 5 participantes a los cuales se les realizó el programa de ejercicios de fortalecimiento de los músculos: estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales. En el programa de intervención se realizaron 20 sesiones, siendo la número 1 la evaluación inicial y la número 20 la evaluación final y las sesiones número 2 a la 19 fueron del programa de fortalecimiento, con una frecuencia de 3 sesiones por semana, donde se realizaran

cada uno de los ejercicios con supervisión.

3.4. Criterios de inclusión

- Adultos jóvenes entre 18 a 30 años de edad.
- Personas de sexo masculino y femenino.
- Personas que no hayan realizado actividad física hace 1 año o más.
- Personas que poseen un dispositivo móvil y lo usen al menos 4 horas diarias y 5 veces a la semana como mínimo.

3.5. Criterios de exclusión

- Personas con patologías traumatológicas y/o neurológicas.
- Personas que no comprendan las órdenes o indicaciones.
- Participantes con trastornos vasculares (HTA, edema), diabetes mellitus tipo II.
- Personas con dolor en la columna cervical, dorsal o lumbar.
- Personas que se encuentren en rehabilitación o tratamiento de la columna vertebral o miembros superiores e inferiores.
- Persona que se encuentren recibiendo cualquier tipo de tratamiento farmacológico.

3.6. Criterios de eliminación.

- Participantes que empiecen a realizar actividad física durante el tiempo del estudio.
- Participantes que en el proceso no colaboren con las instrucciones o ejercicios del estudio.

3.7. Materiales y métodos.

Para realizar el estudio a cada uno de los participantes se les realizó una evaluación inicial y una evaluación final, cada una de estas constan de los mismos parámetros para cada uno de los participantes, independiente del grupo al que pertenezcan. La evaluación se compone de la siguiente manera:

3.7.1. Análisis postural mediante el software de goniometría digital Bio GD.

3.7.1.1. Identificación de estructuras anatómicas de referencia.

El paciente se colocó en bipedestación sin zapatos y con la menor cantidad de ropa posible, el fisioterapeuta procedió a marcar con un lápiz dermográfico las siguientes estructuras (Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J., 2012):

- a) Apófisis espinosa desde C7 hasta T7.
- b) Ángulo superior¹, inferior³ y borde medial² de las escápulas.
- c) Acromion bilateral.
- d) Espina ilíaca anterosuperior y posterosuperior bilateral.
- e) Cresta ilíaca bilateral.

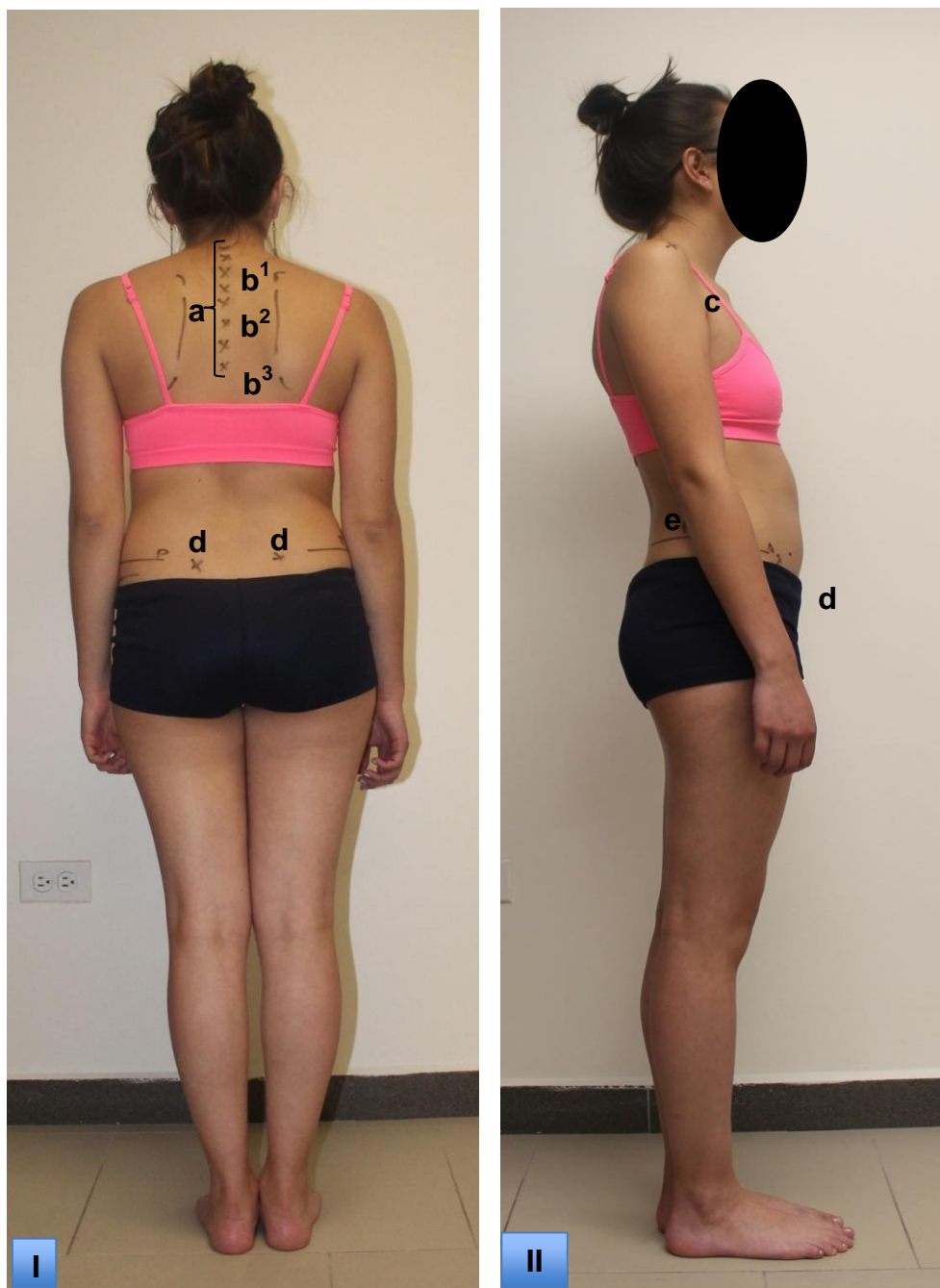


Figura 4. I) Plano posterior con referencias anatómicas II) Plano lateral derecho con referencias anatómicas.

3.7.1.2. Toma de la fotografía para el análisis postural

El paciente se colocó delante de un fondo blanco, el fisioterapeuta ubicó la cámara fotográfica a dos metros de distancia y a la altura correspondiente a la mitad de la talla del paciente. Una vez que el paciente se ubicó en la posición se procedió a tomar las fotografías en los planos: posterior, lateral derecho y lateral izquierdo.

3.7.1.3. Análisis postural en el software de goniometría digital Bio GD

Una vez realizada la edición de las fotografías con el objetivo de proteger la identidad de cada paciente, se procedió a realizar las siguientes mediciones en el software:

3.7.1.3.1. Plano posterior

- Medición en centímetros desde T3 (apófisis espinosa de la tercera vértebra dorsal) al borde medial de la escápula de manera bilateral (Starkey, C., et. al., 2012).
- Medición en centímetros desde T7 (apófisis espinosa de la séptima vertebra dorsal) al ángulo inferior de la escápula de manera bilateral (Starkey, C., et. al., 2012).

3.7.1.3.2. Plano lateral (derecho e izquierdo)

- Medición del ángulo desde C7 (apófisis espinosa de la séptima cervical), como vértice, y con dirección hacia el conducto auditivo y hacia la horizontal. (Salud, S., 2015).
- Medición del ángulo de rotación pélvica (rotación anterior o rotación posterior) desde la espina iliaca posterosuperior con la horizontal y la prolongación hacia la espina iliaca anterosuperior (Starkey, C., et. al., 2012).

3.7.2. Aplicación de test de evaluación de la fuerza del CORE

3.7.2.1. Test de flexión de 60° (60 Degree Flexion Test)

- **Posición del paciente:** Paciente en decúbito prono sobre la camilla, con apoyo sobre la misma solo hasta la zona de las espinas ilíacas antero superiores, es decir, que su tronco, cabeza y extremidades superiores queden fuera del borde de la camilla. Se colocó tres sujeciones para asegurar las extremidades inferiores a la camilla: la primera en el pliegue glúteo, la segunda en la zona poplíteica y la tercera sobre los tobillos. Los miembros superiores pueden descansar sobre una silla hasta que comience la prueba.
- **Procedimiento:** Se indicó al paciente que coloque sus brazos entrecruzados sobre el pecho y que levante el tronco hasta que quede horizontal al suelo. Se inició la toma del tiempo mediante cronómetro cuando el paciente logró colocarse en la posición inicial; la prueba finalizó cuando el tronco desciende por debajo de la horizontal.
- **Valor Normal:** 101 segundos.

3.7.2.2. Test Biering-Sorensen

- **Posición del paciente:** Paciente en decúbito prono sobre la camilla, con apoyo de las espinas ilíacas antero superiores, su tronco, cabeza y extremidades superiores queden fuera de la camilla. Se colocaron tres correas que estabilizaron las extremidades inferiores a la camilla: la primera en el pliegue glúteo, la segunda en la zona poplíteica y la tercera sobre los tobillos. Los miembros superiores sobre una silla hasta que comience la prueba.
- **Procedimiento:** Se indicó al paciente que coloque sus brazos entrecruzados sobre el pecho y que levante el tronco hasta que quede horizontal al suelo. Se inició la toma del tiempo mediante cronómetro cuando el paciente se colocó en la posición inicial; la prueba finalizó cuando el tronco desciende por debajo de la horizontal.

- **Valor Normal:** 101 segundos.

3.7.2.3. Test de plancha lateral (Side Plank Test).

- **Posición del paciente:** Paciente en decúbito lateral sobre la camilla, con apoyo únicamente en el codo y los pies, los cuales se colocaron apilados el uno sobre el otro.
- **Procedimiento:** Se indicó al paciente que su cuerpo debe permanecer en línea recta en todos los planos. La prueba se realizó bilateralmente (derecho e izquierdo). Se inició la toma del tiempo cuando el paciente logró colocarse en la posición inicial. El tiempo se detiene cuando el paciente ya no puede mantener la posición indicada.
- **Valor Normal:** plancha lateral derecha 54 segundos, y el de la plancha lateral izquierda 55 segundos.

3.7.3. Evaluación de la fuerza de los músculos flexores cervicales profundos mediante el test de flexión subcraneal.

- **Posición del paciente:** En decúbito supino, en el caso de las mujeres se solicitó que sujeten su cabello.
- **Procedimiento:** se colocó la almohadilla del Stabilizer en la concavidad de la lordosis cervical, se infla la almohadilla hasta los 20 mmHg y se dio la indicación al paciente que realice una flexión subcraneal hasta aumentar 2 mmHg y mantener en esta posición por 10 segundos,
- **Resultado:** si el paciente fue capaz de mantener la presión en el tiempo requerido se aumenta 2 mmHg con la indicación de mantenerlo 10 segundos, la presión máxima a la que un paciente puede llegar en toda la evaluación son los 30 mmHg.

3.7.4. Evaluación del promedio de la fuerza los músculos escapulares mediante el dinamómetro Cobs.

- **Procedimiento:**

Para la evaluación cada participante realizó la prueba tres veces y se tomó como referencia el valor más alto entre las mismas. Los movimientos que se evalúan son:

- **Abducción horizontal de hombro:** Paciente se encuentra en bipedestación paralelo a línea donde se sujeta el balón con una abducción de hombro de 90°, flexión de codo de 90° y muñeca y dedos en posición neutra, se procede a colocar el arnés sobre la articulación del codo. El movimiento que realizó cada participante es una abducción horizontal de hombro, se evaluó de forma bilateral.
- **Extensión de hombro:** Paciente se encuentra en bipedestación paralelo a línea donde se sujeta el balón con su miembro superior en posición anatómica se colocó el arnés del balón superior a la articulación del codo. El movimiento que realizó cada participante es la extensión de hombro, se evaluó de forma bilateral.

3.7.5. Protocolo de ejercicios grupo experimental.

El protocolo consistió en el fortalecimiento de los músculos del CORE (transverso abdominal, oblicuo interno, recto abdominal, iliopsoas, trapecio inferior y glúteo mayor) más estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales de la siguiente manera:

Sesión 1: Evaluación postural y de fuerza.

Sesión 2, 3 y 4

- **Fortalecimiento de los músculos flexores profundos cervicales.**

1. **Flexión de cuello:** recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.

- a. **Procedimiento:** El paciente se colocó en decúbito supino sobre una superficie firme. Se colocó el Stablizer entre su mentón y el cuello, el movimiento que se realiza es una flexión de cabeza como si dijera si, hasta lograr aumentar una presión de 20 mmHg en el Stablizer.
 - b. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
 - c. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
 - d. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Kong, Y. S., et al., 2017).
- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**
 1. **Ejercicio N°1:**
 - a. **Posición inicial:** El paciente en bipedestación sobre una superficie estable, con las piernas separadas y los brazos a los lados de su cuerpo.
 - b. **Procedimiento:** Se le indicó que sostenga con ambas manos los extremos de una theraband y que con los codos totalmente extendidos, tire de la theraband realizando una abducción horizontal bilateral.
 - c. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
 - d. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
 - e. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).
 2. **Ejercicio N°2:**
 - a. **Posición inicial:** El paciente se coloca en bipedestación sobre una superficie firme, con las piernas separadas y los brazos a los lados de su cuerpo.
 - b. **Procedimiento:** Se le indica que sujete con cada una de

sus manos los extremos de una theraband que estará colocada arriba y al frente de él, deberá llevar sus hombros a una extensión con los brazos extendidos.

- c. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- d. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
- e. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. Ejercicio N°3:

- a. **Posición inicial:** El paciente se coloca en bipedestación sobre una superficie firme, con las piernas separadas y los brazos a los lados de su cuerpo.
- b. **Procedimiento:** Se le indica que sujete con una de sus manos el extremo de una theraband que estará colocada arriba y al frente del respectivo brazo, deberá tirar de la theraband hacia abajo, de manera que su codo se flexione.
- c. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- d. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
- e. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

- **Fortalecimiento de los músculos del CORE.**

1. Activación de los músculos: Transverso abdominal y Oblicuos internos:

- a. **Procedimiento:** El paciente se colocó en decúbito prono sobre una superficie firme. Se colocó el Stabilizer debajo del abdomen del paciente y se lo insufla a 70 mmHg de presión. Se indicó al paciente que lleve la pared abdominal hacia arriba y adentro sin mover la columna vertebral ni la

pelvis y respirando normalmente, mientras lo realiza la presión deberá reducirse de 6 a 10 mmHg.

- b. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- c. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
- d. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición.

2. Activación de los músculos: Transverso abdominal, recto abdominal e iliopsoas:

- a. **Procedimiento:** El paciente se colocó en decúbito supino sobre una superficie firme, con sus rodillas flexionadas. Se colocó el Stabilizer debajo de su columna lumbar, insuflado a 40 mmHg de presión. Se pide al paciente que lleve su pared abdominal hacia adentro, sin que haya movimientos pélvicos y torácicos, de manera que la presión aumente de 8 a 10 mmHg, mientras mantiene esta contracción deberá extender una pierna y llevarla hasta 90° de flexión de cadera, sin permitir que la pelvis se mueva.
- b. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones con cada pierna.
- c. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
- d. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición

3. Activación de los músculos: Transverso abdominal, erector espinal, trapecio inferior y glúteo mayor:

- a. **Procedimiento:** El paciente se colocó en posición de cuatro puntos sobre el suelo, con las caderas directamente sobre las rodillas y los hombros directamente sobre las manos, se le indicó que contraiga el abdomen, llevando la

pared abdominal hacia arriba y adentro, mantener la contracción durante todo el movimiento, una vez en esa posición se le indicó que realice una flexión de hombro y una extensión de cadera de manera contralateral, alternando entre cada repetición. Es importante que durante la ejecución del ejercicio el paciente mantenga la columna vertebral en posición neutral, evitando que la pelvis se incline.

- b. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones de cada lado.
- c. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
- d. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición.

4. Activación de los músculos: Transverso abdominal y recto abdominal:

- a. **Procedimiento:** El paciente se colocó en decúbito supino sobre el suelo, con las rodillas flexionadas a 90° y las caderas flexionadas a 45°. Se le pide que contraiga el abdomen, llevando la pared abdominal hacia adentro, y mantenga la contracción durante todo el movimiento, respirando normalmente, impidiendo que el abdomen se hinche. Debe flexionar el tronco, comenzando por la cabeza y cuello y luego la columna torácica, de manera que mire entre las rodillas. Es importante que el paciente mantenga la columna lumbar baja en contacto con el suelo durante todo el ejercicio.
- b. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- c. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
- d. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición.

A partir de la sesión 2 los ejercicios serán los mismos a lo largo de las 16 sesiones el cambio que se genera cada semana es el número de repeticiones y tiempo de contracción de cada ejercicio.

Sesión 5, 6 y 7:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

1. **Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.**

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**

1. **Ejercicio N°1:**

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

2. **Ejercicio N°2:**

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. Ejercicio N°3:

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

- **Fortalecimiento de los músculos del CORE.**

1. Activación de los músculos: Transverso abdominal y Oblicuos internos:

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición.

2. Activación de los músculos: Transverso abdominal, recto abdominal e iliopsoas:

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones con cada pierna.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición.

3. Activación de los músculos: Transverso abdominal, erector espinal, trapecio inferior y glúteo mayor:

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones de cada lado.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.

- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición.

4. Activación de los músculos: Transverso abdominal y recto abdominal:

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición.

Sesión 8, 9 y 10:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

- 1. **Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**

- 1. **Ejercicio N°1:**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

2. Ejercicio N°2:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. Ejercicio N°3:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

- **Fortalecimiento de los músculos del CORE.**

1. **Activación de los músculos: Transverso abdominal y Oblicuos internos:**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

2. **Activación de los músculos: Transverso abdominal, recto abdominal e iliopsoas:**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones con cada pierna.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

3. Activación de los músculos: Transverso abdominal, erector espinal, trapecio inferior y glúteo mayor:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones de cada lado.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

4. Activación de los músculos: Transverso abdominal y recto abdominal:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

Sesión 11, 12 y 13:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

1. Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**

1. **Ejercicio N°1:**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

2. **Ejercicio N°2:**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. **Ejercicio N°3:**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

- **Fortalecimiento de los músculos del CORE.**

1. **Activación de los músculos: Transverso abdominal y Oblicuos internos:**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

2. Activación de los músculos: Transverso abdominal, recto abdominal e iliopsoas:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones con cada pierna.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

3. Activación de los músculos: Transverso abdominal, erector espinal, trapecio inferior y glúteo mayor:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones de cada lado.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

4. Activación de los músculos: Transverso abdominal y recto abdominal:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

Sesión 14, 15 y 16:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

1. Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.

- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**

- 1. Ejercicio N°1:**

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

- 2. Ejercicio N°2:**

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

- 3. Ejercicio N°3:**

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
Tiempo de ejecución: Mantener la contracción durante 15 segundos.
- b. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

- **Fortalecimiento de los músculos del CORE.**

- 1. Activación de los músculos: Transverso abdominal y Oblicuos internos:**

- a. Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

- 2. Activación de los músculos: Transverso abdominal, recto abdominal e iliopsoas:**

- a. Número de repeticiones:** 15 repeticiones con cada pierna.
- b. Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

- 3. Activación de los músculos: Transverso abdominal, erector espinal, trapecio inferior y glúteo mayor:**

- a. Número de repeticiones:** 15 repeticiones de cada lado.
- b. Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

- 4. Activación de los músculos: Transverso abdominal y recto abdominal:**

- a. Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.

- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

Sesión 17, 18 y 19:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

1. Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares**

1. Ejercicio N°1:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

2. Ejercicio N°2:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. Ejercicio N°3:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

- **Fortalecimiento de los músculos del CORE.**

1. Activación de los músculos: Transverso abdominal y Oblicuos internos:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

2. Activación de los músculos: Transverso abdominal, recto abdominal e iliopsoas:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones con cada pierna.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

3. Activación de los músculos: Transverso abdominal, erector espinal, trapecio inferior y glúteo mayor:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones de cada lado.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.

- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

4. Activación de los músculos: Transverso abdominal y recto abdominal:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición.

Sesión 20: Reevaluación o evaluación final de postura y fuerza.

Para identificar los cambios que se generaron en cada sesión revisar Anexo 3.

3.7.6. Protocolo de ejercicios grupo control

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores de escápula y cervicales:**

Los ejercicios que se realizaron tienen el mismo procedimiento y manejo del grupo experimental, por lo que a continuación solo se detalla su nombre, número de repeticiones, tiempo de ejecución y tiempo de pausa según el número de sesión.

Sesión 1: Evaluación postural y de fuerza.

Sesión 2, 3 Y 4:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**
 1. **Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.**
 - a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.

- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
 - c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Kong, Y. S., et al., 2017).
- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**
 - 1. **Ejercicio N°1:**
 - a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
 - b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
 - c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).
 - 2. **Ejercicio N°2:**
 - a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
 - b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
 - c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).
 - 3. **Ejercicio N°3:**
 - a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
 - b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 5 segundos.
 - c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

Sesión 5, 6 y 7:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

1. **Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.**

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**

1. **Ejercicio N°1:**

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

2. **Ejercicio N°2:**

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. **Ejercicio N°3:**

- a. **Número de repeticiones:** 10 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 8 segundos.

- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 3 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

Sesión 8, 9 y 10:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

1. Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**

1. Ejercicio N°1:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

2. Ejercicio N°2:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. Ejercicio N°3:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 12 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

Sesión 11, 12 y 13:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

1. **Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**

1. **Ejercicio N°1:**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

2. **Ejercicio N°2:**

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.

- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. Ejercicio N°3:

- a. **Número de repeticiones:** 12 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

Sesión 14, 15 y 16:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

1. Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**

1. Ejercicio N°1:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

2. Ejercicio N°2:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. Ejercicio N°3:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013)

Sesión 17, 18 y 19:

- **Fortalecimiento de los músculos cervicales.**

1. **Flexión de cuello: recto anterior menor de la cabeza y largo del cuello.**

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición (Kong, Y. S., et al., 2017).

- **Fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares.**

1. **Ejercicio N°1:**

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.

- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

2. Ejercicio N°2:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

3. Ejercicio N°3:

- a. **Número de repeticiones:** 15 repeticiones.
- b. **Tiempo de ejecución:** Mantener la contracción durante 15 segundos.
- c. **Tiempo de pausas:** Descansar 5 segundos entre cada repetición. (Voight & Paine, 2013).

Sesión 20: Reevaluación o evaluación final de postura y fuerza.

Para identificar los cambios que se generaron en cada sesión revisar Anexo 4.

3.8. Análisis de datos

El análisis de los datos se realizó tomando en cuenta los resultados de los test para la fuerza y postura respectivamente establecidos, haciendo una comparación entre los dos grupos y dentro de cada grupo, antes y después de la aplicación del protocolo mencionado. Se consideró significativo un valor menor a 0.05; se utilizó un análisis estadístico mediante el T-Test de Student en muestras pareadas para intragrupos y T-Test de Student en muestras no pareadas intergrupos para verificar los cambios entre los resultados del pre y post tratamiento.

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Los datos fueron analizados estadísticamente, mediante T-Test de Student en muestras pareadas y no pareadas, al comparar los resultados obtenidos en la evaluación inicial y evaluación final en cada una de las variables evaluadas tanto en intragrupo como en intergrupo, obteniendo los siguientes resultados:

4.1. Análisis postural

4.1.1. Distancia desde T3 hasta el borde medial de la escápula, derecha

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo control para la distancia en centímetros desde la apófisis espinosa de la tercera vértebra torácica (T3) hasta el borde medial de la escápula mostró una diferencia significativa ($p=0,008$) (Tabla 5 y Figura 5).

Tabla 5

Resultados de media y desviación estándar de los centímetros entre T3 hasta el borde medial de la escápula del grupo control (derecha).

T3 - Borde medial de la escápula (cm)	Media	Desviación Estándar
T3 Der pre	7,90	0,96
T3 Der post	6,56	1,18

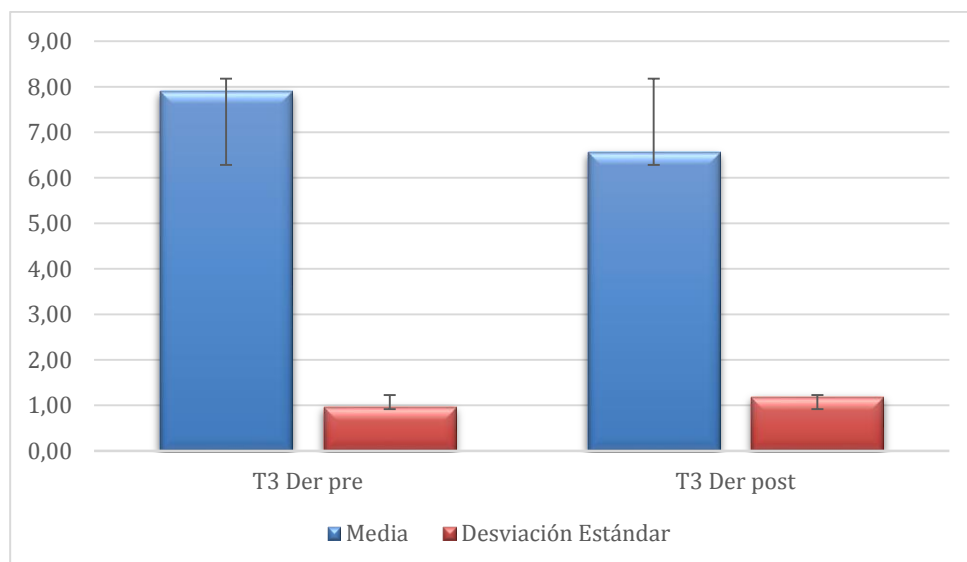


Figura 5. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo control (derecha).

4.1.2. Distancia desde T3 hasta el borde medial de la escápula, izquierda

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo experimental para la distancia en centímetros desde la apófisis espinosa de la tercera vértebra torácica (T3) hasta el borde medial de la escápula mostró una diferencia significativa ($p=0,027770$) (Tabla 6 y Figura 6).

Tabla 6

Resultados de media y desviación estándar de los centímetros entre T3 hasta el borde medial de la escápula del grupo experimental (izquierda).

T3 - Borde medial de la escápula (cm)	Media	Desviación Estándar
T3 lzq pre	9,60	1,95
T3 lzq post	7,60	1,29

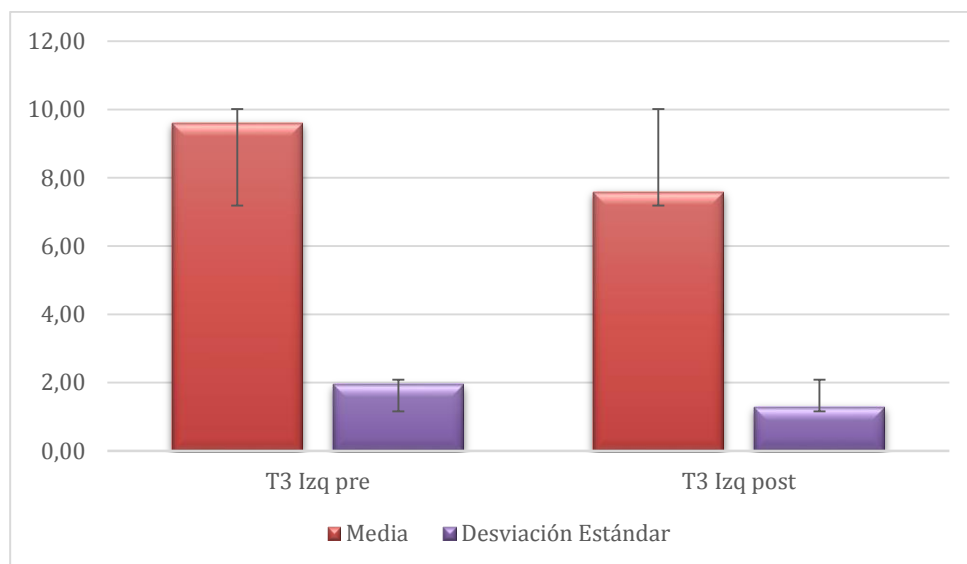


Figura 6. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental (izquierda).

4.1.3. Distancia desde T7 hasta el ángulo inferior de la escápula, izquierda

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo control para la distancia en centímetros desde la apófisis espinosa de la séptima vértebra torácica (T7) hasta el ángulo inferior de la escápula mostró una diferencia significativa ($p=0,003883$) (Tabla 7 y Figura 7).

Tabla 7

Resultados de media y desviación estándar de los centímetros entre T7 hasta el ángulo inferior de la escápula del grupo control (izquierda).

T7 al ángulo inferior de la escápula (cm)	Media	Desviación Estándar
T7 Izq. pre	11,50	2,29
T7 Izq. post	9,70	2,71

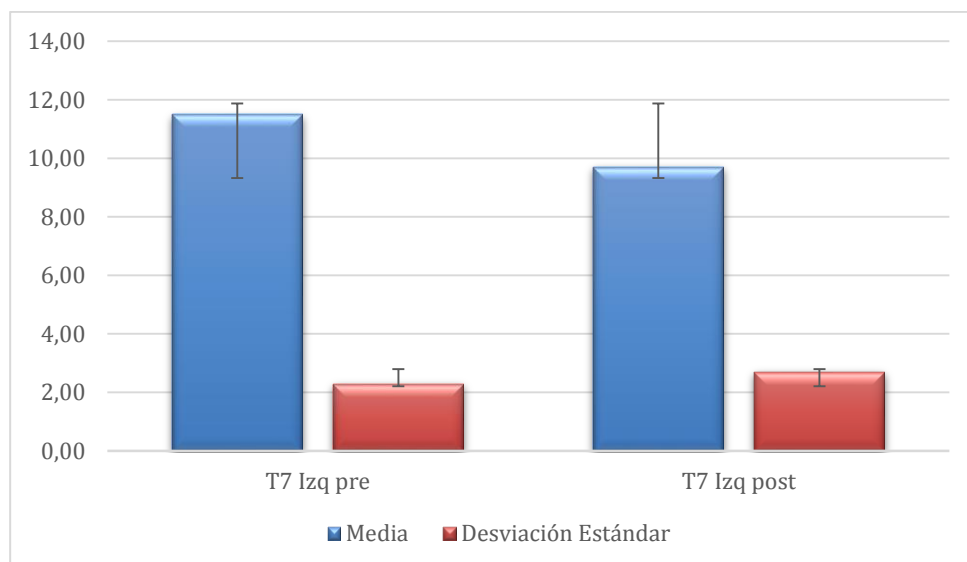


Figura 7. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo control (izquierda).

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo experimental para la distancia en centímetros desde la apófisis espinosa de la séptima vértebra torácica (T7) hasta el ángulo inferior de la escápula mostró una diferencia significativa ($p=0,003883$) (Tabla 8 y Figura 8).

Tabla 8

Resultados de media y desviación estándar de los centímetros entre T7 hasta el ángulo inferior de la escápula del grupo experimental (izquierda).

T7 al ángulo inferior de la escápula (cm)	Media	Desviación Estándar
T7 lzq. pre	11,20	3,05
T7 lzq. post	8,70	2,75

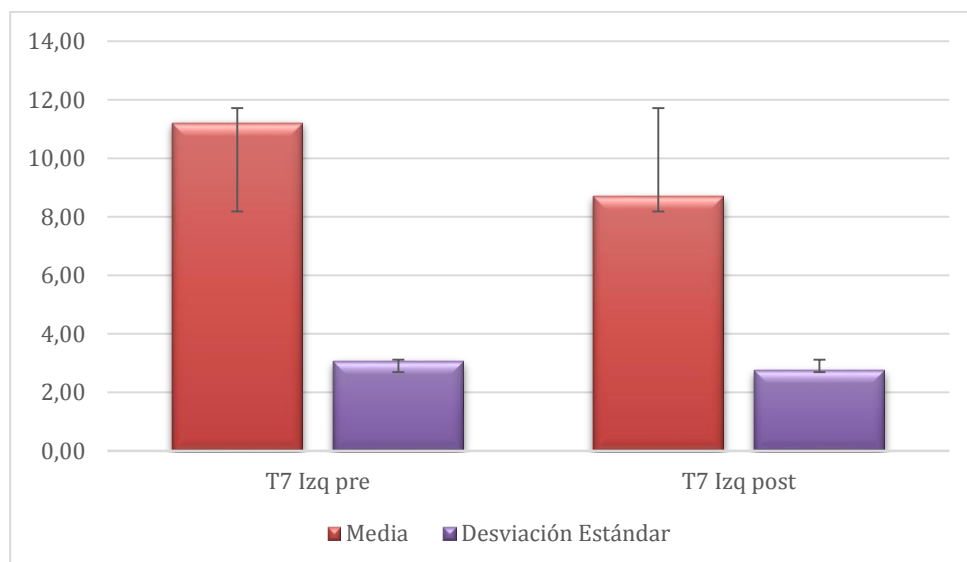


Figura 8. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental (izquierda).

4.2. Análisis de fuerza de la musculatura del CORE

4.2.1. Test de flexión de 60°

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo experimental para el test de flexión de 60° mostró una diferencia significativa ($p=0,038500$) (Tabla 9 y Figura 9).

Tabla 9

Resultados de media y desviación estándar de los segundos del test de flexión de 60° del grupo experimental.

Test de flexión de 60°	Media	Desviación Estándar
T. FLEX pre	84,20	28,25
T. FLEX post	128,76	39,58

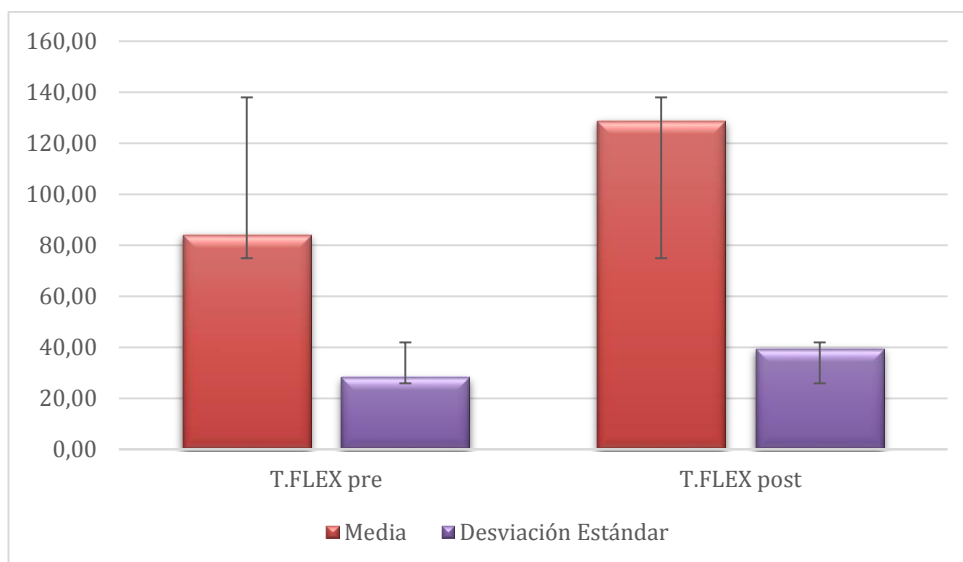


Figura 9. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental.

4.2.2. Test de Biering-Sorensen

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo control para el test de Biering-Sorensen mostró una diferencia significativa ($p=0,023410$) (Tabla 10 y Figura 10).

Tabla 10

Resultados de media y desviación estándar de los segundos del test de Biering-Sorensen del grupo control.

Test de Biering-Sorensen	Media	Desviación Estándar
T. B.S pre	54,70	36,34
T. B.S post	75,80	31,04

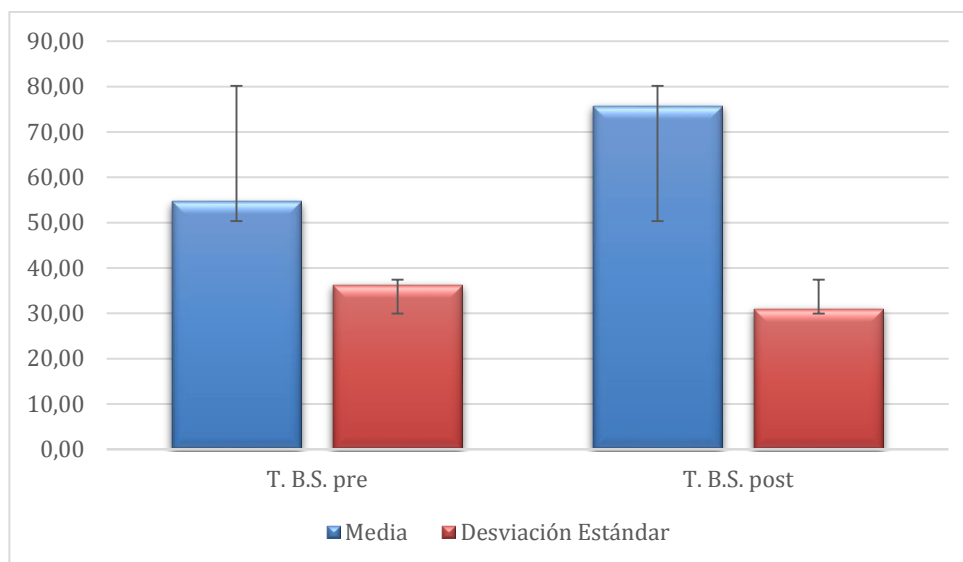


Figura 10. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo control.

4.2.3. Test de plancha lateral derecha

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo experimental para el test de plancha lateral derecha mostró una diferencia significativa ($p=0,002959$) (Tabla 11 y Figura 11).

Tabla 11

Resultados de media y desviación estándar de los segundos del test de plancha lateral derecha del grupo experimental.

Test de Plancha Lateral Derecha	Media	Desviación Estándar
T. PL Der pre	22,06	21,45
T. PL Der post	36,30	23,27

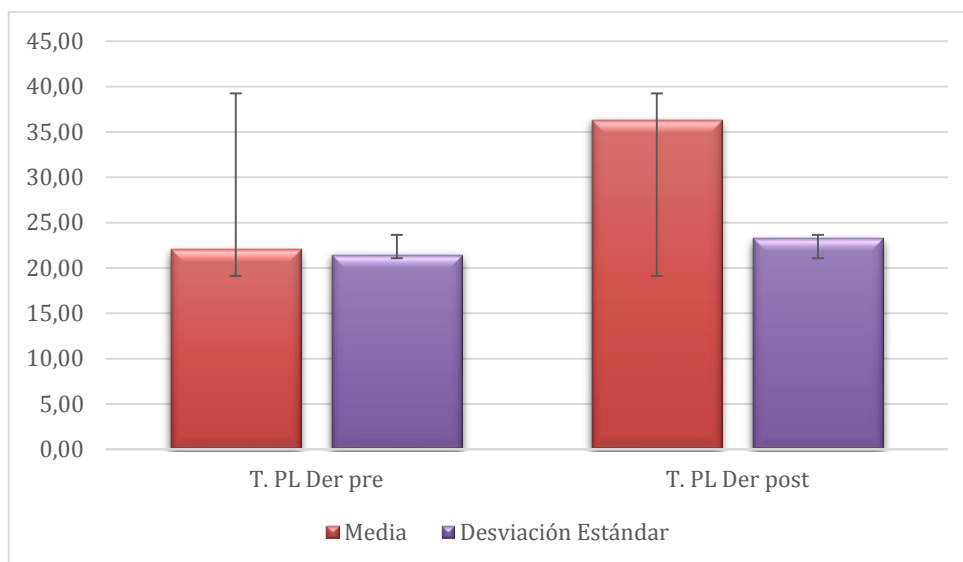


Figura 11. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental.

4.2.4. Test de plancha lateral izquierda

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo experimental para el test de plancha lateral izquierda mostró una diferencia significativa ($p=0,000715$) (Tabla 12 y Figura 12).

Tabla 12

Resultados de media y desviación estándar de los segundos del test de plancha lateral izquierda del grupo experimental.

Test de Plancha Lateral Izquierda	Media	Desviación Estándar
T. PL Izq pre	17,78	18,31
T. PL Izq post	33,02	16,08

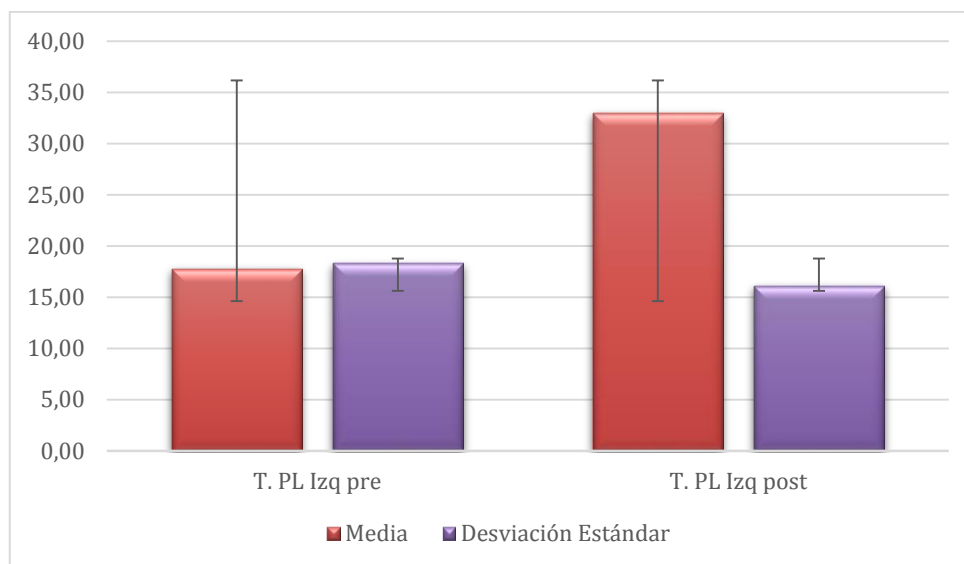


Figura 12. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental.

4.3. Análisis de la fuerza de los músculos flexores profundos cervicales

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo control para el análisis de la fuerza de los músculos flexores profundos cervicales mostró una diferencia significativa ($p=0,008636$) (Tabla 13 y Figura 13).

Tabla 13

Resultados de media y desviación estándar de la fuerza de los músculos flexores profundos del grupo control.

Flexores profundos cervicales	Media	Desviación Estándar
Flex. sub. pre	22,00	0,00
Flex. sub. post	27,60	2,61

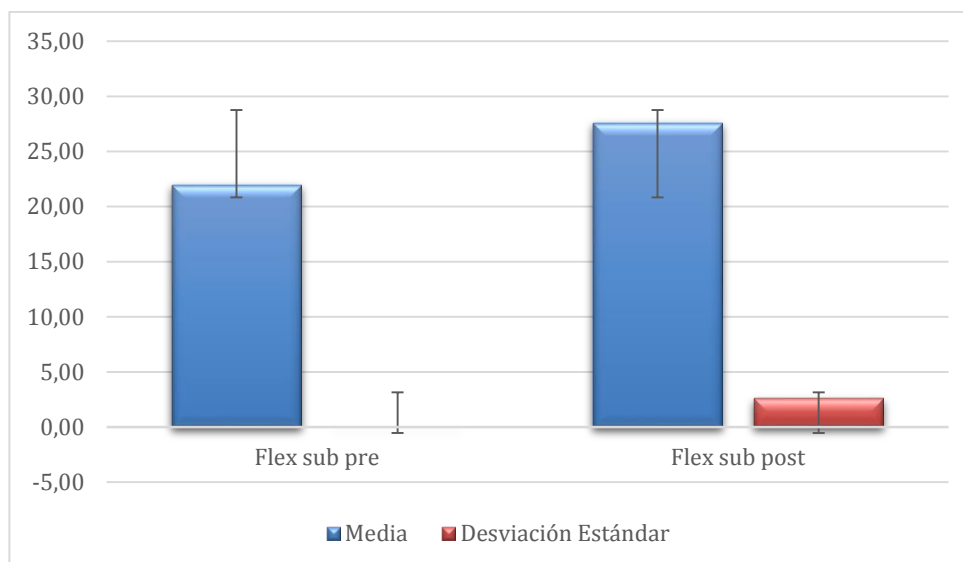


Figura 13. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo control.

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo experimental para el análisis de la fuerza de los músculos flexores profundos cervicales mostró una diferencia significativa ($p=0,026254$) (Tabla 14 y Figura 14).

Tabla 14

Resultados de media y desviación estándar de la fuerza de los músculos flexores profundos del grupo experimental.

Flexores profundos cervicales	Media	Desviación Estándar
Flex. sub. pre	23,40	1,95
Flex. sub. post	29,20	3,03

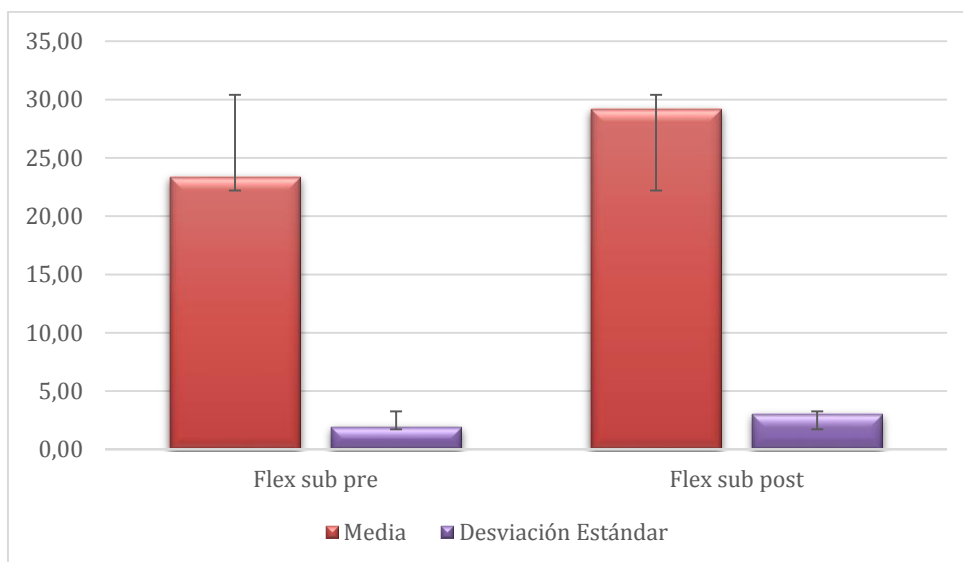


Figura 14. Comparación entre media y desviación estándar de evaluación pre y post de grupo experimental.

4.4. Análisis de la fuerza de los músculos estabilizadores escapulares

4.4.1. Abducción de hombro, miembro superior derecho

El análisis con T-Test de Student en muestras no pareadas intergrupo para la abducción de hombro derecho mostró una diferencia significativa ($p=0,025547$) (Tabla 15 y Figura 15).

Tabla 15

Resultados de la media y la desviación estándar de la abducción de hombro derecho entre grupo control vs. grupo experimental.

Abducción de hombro derecho	Media	Desviación Estándar
ABD Der GC	63,80	22,42
ABD Der CE	98,60	17,47

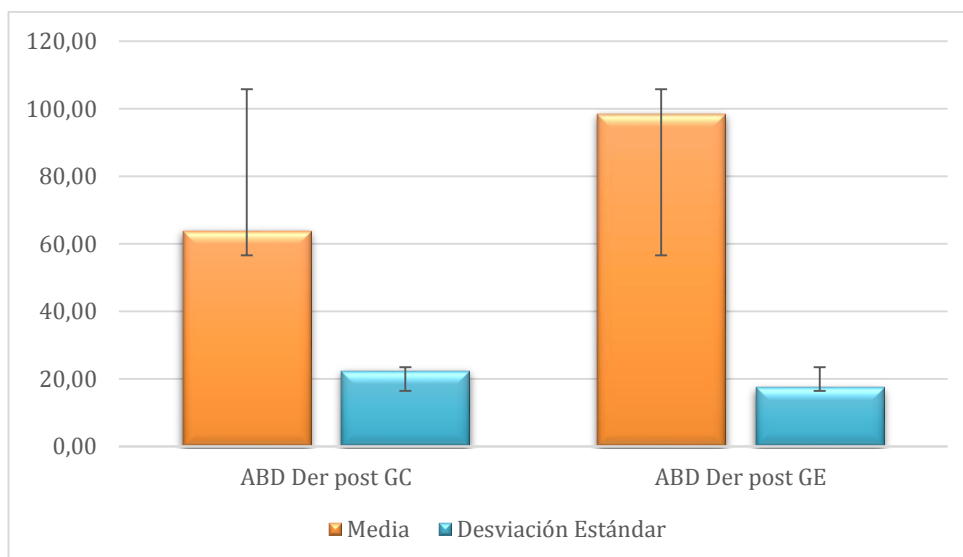


Figura 15. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación entre grupo control vs. grupo experimental.

4.4.2. Abducción de hombro, miembro superior izquierdo

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo control para la abducción de hombro izquierdo mostró una diferencia significativa ($p=0,005707$) (Tabla 16 y Figura 16).

Tabla 16

Resultados de la media y la desviación estándar de la abducción de hombro izquierdo en el grupo control.

Abducción de hombro izquierdo	Media	Desviación Estándar
ABD Izq. pre	59,40	19,77
ABD Izq. post	73,20	20,43

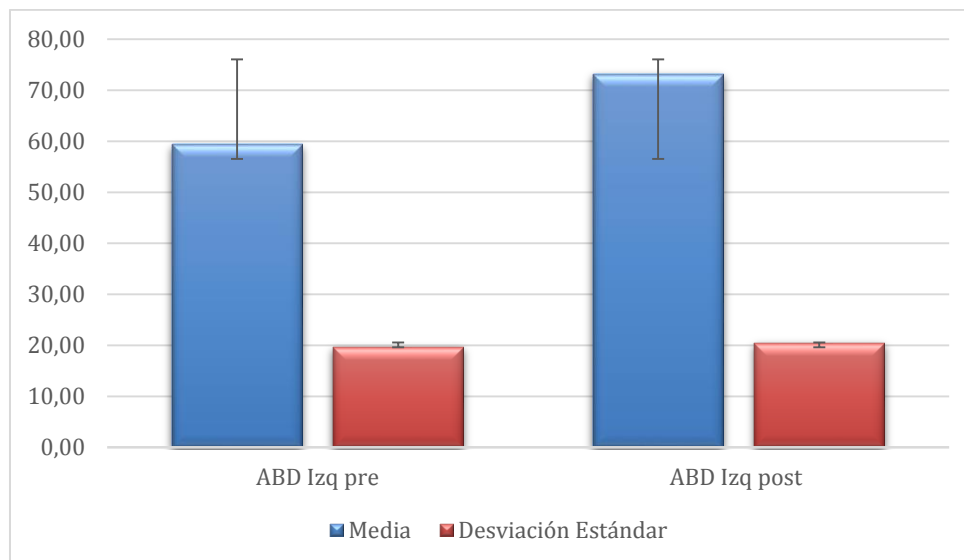


Figura 16. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación en el grupo control.

4.4.3. Extensión de hombro, miembro superior derecho

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo control para la extensión de hombro derecho mostró una diferencia significativa ($p=0,009975$) (Tabla 17 y Figura 17).

Tabla 17

Resultados de la media y la desviación estándar de la extensión de hombro derecho en el grupo control.

Extensión de hombro derecho	Media	Desviación Estándar
Ext Der pre	58,00	18,10
Ext Der post	80,00	23,25

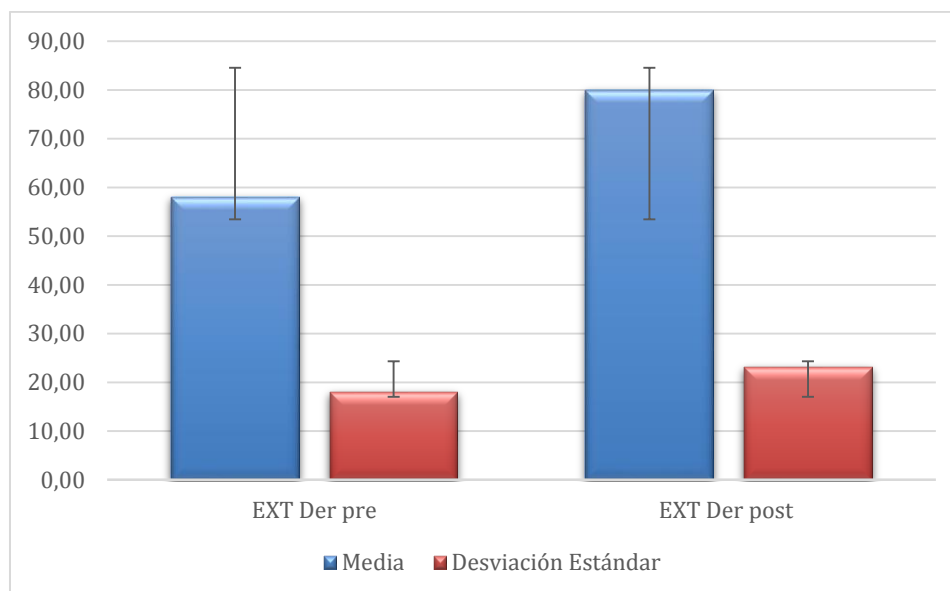


Figura 17. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación en el grupo control.

El análisis con T-Test de Student en muestras no pareadas intergrupo para la extensión de hombro derecho mostró una diferencia significativa ($p=0,035356$) (Tabla 18 y Figura 18).

Tabla 18

Resultados de la media y la desviación estándar de la extensión de hombro derecho entre el grupo control y el experimental.

Extensión de hombro derecho	Media	Desviación Estándar
Ext Der GC	80,00	23,25
Ext Der GE	107,40	6,84

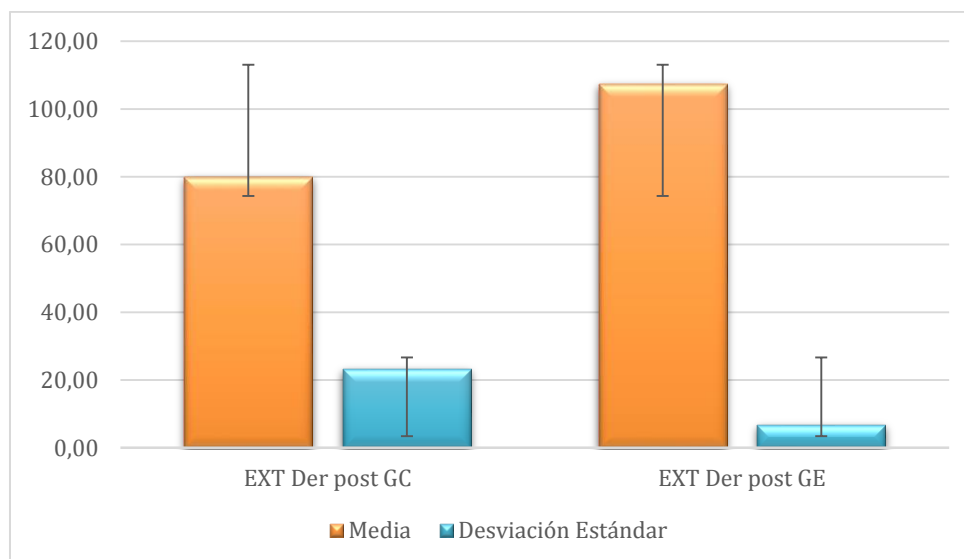


Figura 18. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación entre el grupo control y el experimental.

4.4.4. Extensión de hombro, miembro superior izquierdo

El análisis con T-Test de Student en muestras pareadas intragrupo control para la extensión de hombro izquierdo mostró una diferencia significativa ($p=0,011647$) (Tabla 19 y Figura 19).

Tabla 19

Resultados de la media y la desviación estándar de la extensión de hombro izquierdo en el grupo control.

Extensión de hombro izquierdo	Media	Desviación Estándar
Ext Izq. pre	60,20	10,23
Ext Izq. post	82,60	21,14

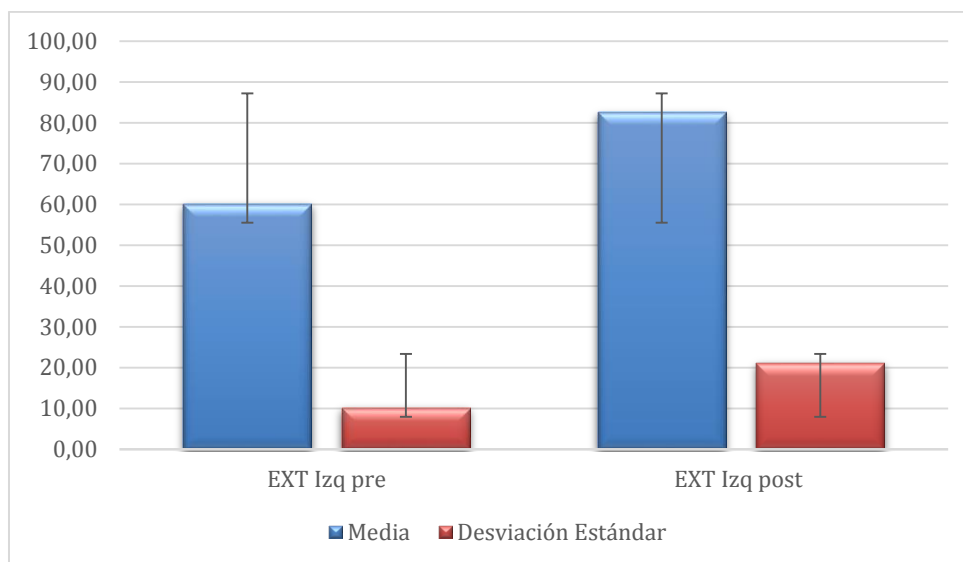


Figura 19. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación en el grupo control.

El análisis con T-Test de Student en muestras no pareadas intergrupo para la extensión de hombro izquierdo mostró una diferencia significativa ($p=0,020848$) (Tabla 20 y Figura 20).

Tabla 20

Resultados de la media y la desviación estándar de la extensión de hombro izquierdo entre el grupo control y el experimental.

Extensión de hombro izquierdo	Media	Desviación Estándar
Ext Izq. GC	82,60	21,14
Ext Izq. GE	114,40	12,93

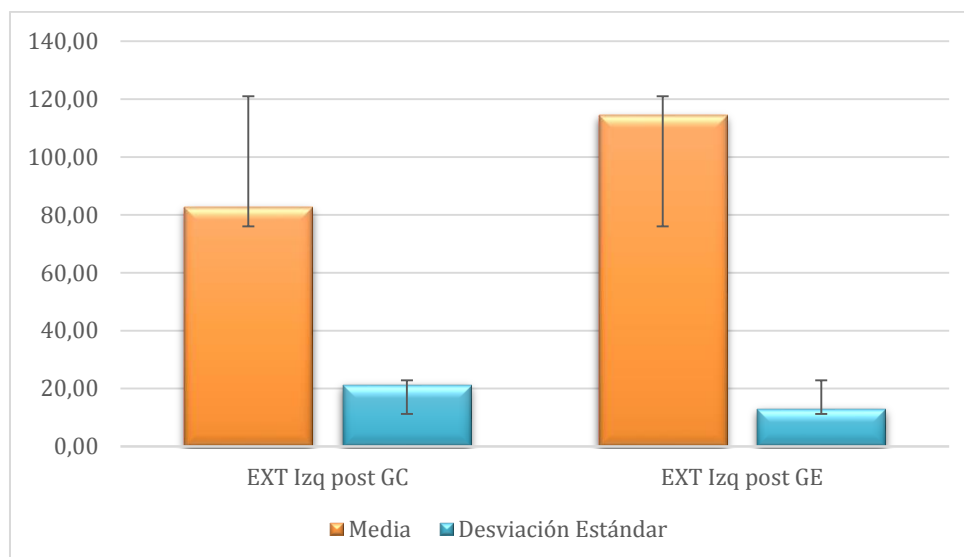


Figura 20. Comparación entre media y desviación estándar de la evaluación entre el grupo control y el experimental.

5. CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y LÍMITACIONES DEL ESTUDIO

5.1. Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar el efecto en conjunto del fortalecimiento de los músculos del CORE, estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales, comparado con el fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales sobre las alteraciones posturales provocadas por el uso frecuente de un dispositivo móvil. Tomando en cuenta los resultados de cada una de las variables evaluadas, en primer lugar se evidenciaron resultados estadísticamente significativos intragrupo control en las siguientes variables de manera que: a) disminuyó la distancia desde la apófisis espinosa de la tercera vértebra torácica (T3) al borde medial de la escápula derecha, b) disminuyó la distancia desde la apófisis espinosa de la séptima vertebra torácica (T7) al ángulo inferior de la escápula izquierda, c) aumentó el tiempo máximo de contracción en segundos en el test de Biering-Sorensen, d) aumentó el tiempo máximo de contracción en segundos de la fuerza de los músculos flexores cervicales profundos, e) aumentó el promedio de la fuerza durante la abducción horizontal de hombro izquierdo, f) aumentó el promedio de la fuerza durante la extensión de hombro derecho, g) aumentó el promedio de la fuerza durante la extensión de hombro izquierdo; en segundo lugar se evidenciaron resultados estadísticamente significativos intragrupo experimental en las siguientes variables de manera que: a) disminuyó la distancia desde la apófisis espinosa de la tercera vértebra torácica (T3) al borde medial de la escápula izquierda, b) disminuyó la distancia desde la apófisis espinosa de la séptima vertebra torácica (T7) al ángulo inferior de la escápula izquierda, c) aumentó el tiempo máximo de contracción en segundos en el test de flexión de 60°, d) aumentó el tiempo máximo de contracción en segundos en el test de plancha lateral derecha, e) aumentó el tiempo máximo de contracción en segundos en el test de plancha lateral izquierda, f) aumentó el tiempo máximo de contracción en segundos de la fuerza de los músculos flexores cervicales profundos; en tercer lugar se evidenciaron resultados estadísticamente

significativos intergrupo en las siguientes variables de manera que: a) aumentó el promedio de la fuerza durante la abducción horizontal de hombro derecho, b) aumentó el promedio de la fuerza durante la extensión de hombro derecho, c) aumentó el promedio de la fuerza durante la extensión de hombro izquierdo.

Las demás variables no resultaron ser estadísticamente significativas, sin embargo clínicamente existen cambios posturales reveladores (Anexo 5), los resultados se discuten a continuación.

5.1.1 Alineación postural.

La medición de la distancia en centímetros desde la apófisis espinosa de la tercera vértebra torácica (T3) hasta el borde medial de la escápula, mostró resultados estadísticamente significativos intragrupo control en el lado derecho e intragrupo experimental en el lado izquierdo.

No se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en el análisis intragrupo control para la medición de la distancia del lado izquierdo, tampoco para la medición de la distancia del lado derecho en el análisis intragrupo experimental, ni para la medición del lado derecho e izquierdo en el análisis intergrupos.

Clínicamente se obtuvo un promedio de disminución de 1,3 centímetros en el lado derecho y 0,9 centímetros en el lado izquierdo en el grupo control, mientras que en el grupo experimental se obtuvo un promedio de disminución de 1,8 centímetros en el lado derecho y 2 centímetros en el lado izquierdo.

En cuanto a la medición de la distancia de la apófisis espinosa de la séptima vértebra torácica (T7) hasta el ángulo inferior de la escápula, se obtuvieron resultados estadísticamente significativos intragrupo control e intragrupo experimental en el lado izquierdo.

No se obtuvieron resultados clínicamente significativos en el análisis intragrupo control e intragrupo experimental en la medición de la distancia del lado derecho, ni tampoco en el análisis intergrupos.

En referencia a la clínica, se obtuvo un promedio de disminución de 0,9 centímetros en el lado derecho y de 1,8 en el lado izquierdo en el grupo control y de 2,5 centímetros en el lado derecho e izquierdo en el grupo experimental.

La disminución de la distancia entre las mediciones de las apófisis espinosas hasta la escápula podrían deberse al aumento de la fuerza de los músculos estabilizadores escapulares, que en estas condiciones cumplen de manera adecuada su papel fundamental de estabilización escapular, tal como lo señalan Voight & Paine, (2013) en su investigación, donde aseguran que la debilidad de los músculos estabilizadores escapulares conduce potencialmente a una posición anormal de la escápula.

La medición del ángulo cráneo-cervical no mostró resultados estadísticamente significativos, no obstante, se evidenciaron resultados clínicamente significativos en tres pacientes del grupo control y un paciente del grupo experimental, en los cuales disminuyó el valor del ángulo craneocervical, disminuyendo a su vez la hiperextensión subcraneal, la lordosis cervical y la antepulsión de cabeza; estos hallazgos podrían explicarse por el aumento del tiempo máximo de contracción de los músculos flexores cervicales profundos. Resultados similares se obtuvieron en el estudio realizado por Gupta et al., (2013), el cual manifiesta que el fortalecimiento de los músculos flexores cervicales profundos es más efectivo que el entrenamiento isométrico convencional para mejorar la antepulsión de cabeza, debido a que los músculos flexores cervicales profundos desempeñan un papel fundamental en la disminución de la lordosis cervical, además concluyó que el aumento de fuerza de estos músculos resulta en una mejor capacidad de mantención de la postura erguida de la columna cervical.

La medición del ángulo pélvico no mostró resultados estadísticamente significativos en ningún grupo, lo cual puede atribuirse a las diferentes actitudes posturales de los pacientes, provocando heterogeneidad intragrupo en el grupo control y experimental, sin embargo se presentaron resultados clínicamente significativos en la disminución de la anteversión pélvica en tres participantes del grupo experimental, lo que puede explicarse por el hecho de que el fortalecimiento de la musculatura abdominal provoca una disminución del ángulo pélvico, tal como lo menciona Hernández, (2016) en su publicación, donde recalca que la debilidad de la musculatura abdominal se evidencia en pacientes que presentan anteversión pélvica.

Es necesario recalcar que al analizar los resultados clínicos entre el grupo control y el grupo experimental se observan mejores resultados en el grupo experimental, lo cual podría confirmar la hipótesis de este estudio, la cual fue que el fortalecimiento de los músculos del CORE en conjunto con los músculos estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales generan una mejor alineación postural, en adultos jóvenes que usan frecuentemente un dispositivo móvil, que el fortalecimiento independiente de los músculos estabilizadores de escápula y flexores profundos cervicales.

5.1.2. Fuerza muscular.

La aplicación de los test del CORE mostró resultados estadísticamente significativos en el aumento del tiempo máximo de contracción durante el test de flexión de 60° y los test de plancha lateral derecha e izquierda en el análisis intragrupo experimental, lo que se atribuye a la fase de fortalecimiento del CORE que se llevó a cabo durante las dieciocho sesiones de ejecución del tratamiento.

En relación al aumento del tiempo máximo de contracción en los test de flexión de 60°, test de Biering Sorensen y test de plancha lateral no se encontraron resultados estadísticamente significativos en el análisis intergrupos, ni en el análisis intragrupo control.

Un estudio que evaluó el efecto del fortalecimiento del CORE, posterior a 6 semanas de entrenamiento en adolescentes, encontró resultados similares a los de esta investigación, registrando mejoras significativas en el tiempo máximo de contracción de los músculos del CORE durante test que evalúa la fuerza de los músculos flexores, extensores, rotadores y de inclinación del CORE, al igual que en el presente estudio (Granacher et al., 2014).

En cuanto al incremento del tiempo máximo de contracción de los músculos flexores cervicales profundos no se registraron resultados estadísticamente significativos en el análisis intergrupos, no obstante, se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en el análisis intragrupo control e intragrupo experimental respectivamente. Resultados similares se obtuvieron en un estudio que analizó la efectividad entre el fortalecimiento isométrico y ejercicios activos de los músculos flexores profundos cervicales en el aumento de la fuerza de estos músculos, los participantes de este estudio fueron evaluados con el test de flexión craneocervical, al igual que en esta investigación, los autores concluyeron que el fortalecimiento isométrico es más efectivo que los ejercicios activos en el aumento de la fuerza de los músculos flexores profundos cervicales (Bala, I., & Kumar, M., 2014).

Respecto al aumento del promedio de la fuerza de los músculos estabilizadores escapulares se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en el análisis intragrupo control durante los movimientos de abducción horizontal de hombro izquierdo y extensión de hombro derecho e izquierdo, así como en el análisis intergrupos durante los movimientos de abducción horizontal de hombro derecho y extensión de hombro derecho e izquierdo.

No se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en el aumento del promedio de la fuerza durante la abducción del hombro derecho en el análisis intragrupo control, tampoco durante la abducción horizontal y extensión del hombro derecho e izquierdo en el análisis intragrupo experimental, ni durante la abducción horizontal izquierda en el análisis intergrupos.

Se obtuvieron resultados clínicamente significativos al analizar el grupo control con el grupo experimental, observándose un mayor aumento del promedio de la fuerza de los músculos estabilizadores escapulares en el grupo experimental. Resultados similares se observaron en un estudio que analizó el efecto de un programa de cuatro semanas de fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares mediante ejercicios con bandas elásticas, en el cual la fuerza se evaluó mediante un dinamómetro manual y dio como resultado una mejoría significativa de la fuerza en todos los movimientos del hombro, entre ellos la abducción horizontal y la extensión, al igual que esta investigación (Cho et al., 2017).

5.2. Límites del estudio.

La principal limitación del estudio fue la variabilidad de los parámetros individuales intragrupo en la evaluación inicial, lo que provocó disparidad en cuanto a los miembros de un mismo grupo, dificultando los resultados estadísticos al no tratarse de un grupo homogéneo en sus parámetros iniciales.

Otro factor limitante fue la inexistencia de un sistema de evaluación para la fuerza del CORE que brinde resultados en Newtons, por lo que se utilizaron test que evaluaban el tiempo máximo de contracción de la musculatura.

6. CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El fortalecimiento en conjunto de los músculos del CORE, estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales tiene un mayor efecto de alineación postural, específicamente en la corrección de las alteraciones del ángulo pélvico, comparado con el fortalecimiento de los músculos estabilizadores escapulares y flexores profundos cervicales únicamente.

El análisis clínico de los cambios posturales posteriores a la intervención mostró resultados superiores en un 38% del grupo experimental en relación al grupo control.

Una vez realizada la cuantificación y el análisis del promedio de la fuerza del CORE, los resultados muestran un aumento de la misma en un 77% en los participantes del grupo experimental en relación a los participantes de grupo control.

El análisis de los valores obtenidos de la fuerza de los músculos flexores cervicales profundos refleja un aumento superior de la misma en un 5% en los participantes del grupo experimental comparada con los participantes del grupo control.

Una vez realizada la comparación de los valores del promedio de la fuerza de los músculos estabilizadores escapulares, se observó un aumento superior de la misma en un 37% en los participantes del grupo experimental en comparación a los participantes del grupo control.

6.2. Recomendaciones

Realizar un estudio que analice la eficacia del fortalecimiento del CORE juntamente con estiramientos musculares, tomando en cuenta el patrón de desalineación postural de cada participante.

Incluir participantes que presenten actitudes posturales similares, para de esta manera disminuir la heterogeneidad intragrupo.

Realizar un nuevo estudio con una mayor cantidad de participantes de igual manera con un mayor número de sesiones para la aplicación del protocolo de fortalecimiento.

Incrementar, dentro del protocolo para los músculos flexores profundos cervicales, otras variantes de ejercicios para lograr mayor resultados en la postura cervical.

REFERENCIAS

- Aguilera, J., Heredia, J., Peña, G. y Segarra, V. (2015). Evaluación de la Postura. *Re-Cad*, 6, 4-8.
- Anderson, A., Hoffman, J., Johnson, B., Simonson, A., & Urquhart, L. (2014). Core Strength Testing: Developing Normative Data for Three Clinical Tests. *Doctor of Physical Therapy Research Papers*, 1-62.
- Bala, I., & Kumar, M. (2014). Comparación de la efectividad de ejercicios isométricos de cuello versus ejercicios de flexión craneocervical para mejorar la resistencia de los músculos flexores de cuello en usuarios de computadoras con y sin dolor de cuello. *Revista India de la Salud, Ciencias y Cuidado*, 18-23.
- Carini, F., Mazzola, M., Fici, C., Palmeri, S., Messina, M., Damiani, P., & Tomasello, G. (2017). Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art. *Acta Bio Medica Atenei Parmensis*, 88(1), 11-16.
- Cho, J., Lee, K., Kim, M., Hahn, J., & Lee, W. (2016). Efectos del ejercicio de doble oscilación combinado con ejercicio de banda elástica en la fuerza y el espesor muscular estabilizador escapular en individuos jóvenes sanos: un ensayo piloto controlado aleatorizado. *Revista de Deportes, Ciencia y Medicina*, 7-16.
- Duclos, N., Duclos, C., & Measure, S. (2017). Control postural: fisiología, conceptos principales e implicaciones para la readaptación. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*, 38(2), 1-9.
- Granacher, U., Schellbach, J., Klein, K., Prieske, O., Baeyens, J., & Muehlbauer, T. (2014). Efectos del entrenamiento de la fuerza del CORE usando superficies estables frente a inestables en la aptitud física en adolescentes: un ensayo controlado aleatorizado. *BMC Deportes, Ciencia, Medicina y Rehabilitación*, 1-11.

- Gupta, B., Aggarwal, S., Gupta, B., Gupta, M., & Gupta, N. (2013). Efecto del fortalecimiento de los músculos flexores cervicales profundos versus fortalecimiento isométrico convencional en la postura de la cabeza hacia delante, dolor, índice de discapacidad del cuello en dentistas que sufren de dolor crónico de cuello. *Revista de diagnóstico e investigación clínica*, 2261-2264.
- Hernández, D. (2016). Equilibrio postural y dolor de espalda: lumbalgia y biomecánica. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica*, 203-209.
- Homería, M., Conde de Oliveira, L., Maia, F., Zuleide, M., Tabosa, R., & Rodrigues, G. (2016). Postural changes and pain in the academic performance of elementary school students. *Fisioterapia y Movimiento*, 295-303.
- Hudswell, S., Mengersen, M., & Lucas, N. (2013). El test de flexión craneo-cervical utilizando presión biofeedback: ¿una medida útil de la disfunción cervical en el entorno clínico? *Revista Internacional de Medicina Osteopática*, 98-105.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2014). 1,2 millones de ecuatorianos tiene un teléfono inteligente (Smartphone)
- Kim, S. Y., & Koo, S. J. (2016). Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *Journal of physical therapy science*, 28(6), 1669-1672.
- Kong, Y. S., Kim, Y. M., & Shim, J. M. (2017). The effect of modified cervical exercise on smartphone users with forward head posture. *Journal of physical therapy science*, 29(2), 328-331.
- Pujól, I., Pinto, L., & Lara, S. (2016). Postural analysis of cervical spine and shoulder girdle of children practitioners and non-practitioners of the Pilates method. *Fisioterapia Pesquisa*, 38-44.

- Salud, S. (2015). Pinzón Ríos, Iván Darío Cabeza hacia adelante: una mirada desde la biomecánica y sus implicaciones sobre el movimiento corporal humano *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, vol. 47, núm. 1, enero-abril, 2015. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 47(1), 75-83.
- Segarra, V., Heredia, J., Peña, G., Sampietro, M., & Moyano, M. (2014). Core y sistema de control neuro-motor: mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar. *Revista Brasileira de Educación Física y Deporte*, 1-9.
- Stafford, M. D. (2016). Smart Phone Use and Its Effect on Gait, Posture, and Muscle Activity.
- Starkey, C., Brown, S., & Ryan, J. (2012). *Patología ortopédica y lesiones deportivas*. Phyladelphia: Médica Panamericana.
- Tarrago, C., Noll, M., Vendramini, B., & Nichelle da Rosa, B. (2015). Prevalence of back pain, functional disability, and spinal postural changes. *Fisioterapia y Movimiento*, 711-722.
- Valerius, K., Frank, A., Kolster, B., Hamilton, C., Lafont, E., & Kreutzer, R. (2013). *El libro de los músculos: Anatomía. Exploración. Función* (Vol. 5 ed.). Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- Vera-García, F., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernández-Sánchez, S., Recio, C., & Elvira, J. (2015). Core stability: Evaluation and training criteria. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 130-137
- Voight, M., & Paine, R. (2013). The role of scapula. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 617-629.

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA

Nombres:.....Apellidos:.....

.....

Edad:

Sexo: Masculino.... Femenino....

Marque con una X en la respuesta que usted considere la adecuada.

1. ¿Usted dispone de un teléfono celular?

Si No

Si respondió si continúe con la encuesta.

2. ¿Cuántos días a la semana utiliza el celular?

3.... 4.... 5.... 6.... 7....

3. ¿Cuántas horas al día cree usted que emplea el celular?

2 3..... 4..... 5..... 6..... más.....

Si su respuesta fue más coloque cuantas horas lo emplea:.....

4. Cuando se encuentra usando el celular presenta molestia en:

Cabeza.... Ojos.... Cuello.... Espalda.... Brazo.... Antebrazo....
Muñeca.... Dedos de la mano.... Espalda baja...

5. En la actualidad usted se encuentra en tratamiento fisioterapéutico o de rehabilitación física.

Si.... No...

Si su respuesta fue si, indique por favor la patología o que zona está siendo tratada:.....

6. Usted realiza alguna actividad física.

Si.... No...

Si respondió no continúe con la encuesta.

7. Coloque hace cuánto tiempo usted no realiza actividad física.

.....día/s semana/s meses año/s

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Quito, 201___, _____

Yo, _____ con C.I. _____

he leído la hoja informativa que me ha sido entregada y he tenido la oportunidad de efectuar preguntas sobre el estudio y recibido respuestas satisfactorias. Se me ha brindado suficiente información con respecto al estudio, he hablado con las investigadoras y entiendo que la participación es voluntaria y que puedo abandonar el estudio cuando lo desee dando las debidas explicaciones.

También he sido informado de forma clara, precisa y suficiente que los datos serán tratados con respeto a mi intimidad y con los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable. Doy mi consentimiento sólo para la extracción necesaria en la investigación de la que se me ha informado y para que sean utilizados los datos obtenidos exclusivamente en ella, sin posibilidad de compartir o ceder estas, en todo o en parte, a ningún otro investigador, grupo o centro distinto del responsable de esta investigación o para cualquier otro fin.

Declaro que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente. Y, por ello, firmo este consentimiento informado de forma voluntaria para **MANIFESTAR MI DESEO DE PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN SOBRE Efectos del fortalecimiento del CORE en la alineación postural de adultos jóvenes que usan frecuentemente un dispositivo móvil.** Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos. Recibiré una copia de este documento para guardarlo y poder consultarlo en el futuro.

C.I: _____

Firma del participante

C.I: _____

Firma del investigador

C.I: _____

Firma del investigador

ANEXO 3**PROTOCOLO DE EJERCICIOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.**

GRUPO EXPERIMENTAL				
EJERCICIO	NÚMERO DE SESIÓN	NÚMERO DE REPETICIONES	TIEMPO DE CONTRACCIÓN	TIEMPO DE PAUSA
FORTALECIMIENTOS MÚSCULOS FLEXORES PROFUNDOS				
Flexión de cuello	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos
FORTALECIMIENTO DE MÚSCULOS ESTABILIZADORES ESCAPULARES				
Ejercicio 1	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5

	15			segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos
Ejercicio 2	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos
Ejercicio 3	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos

FORTALECIMIENTO DE LOS MÚSCULOS DEL CORE				
Activación de los músculos: transverso abdominal y oblicuos internos.	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos
Activación de los músculos: transverso abdominal, recto abdominal e Iliopsoas	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos
Activación de los músculos: transverso abdominal, erector	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5

espinal, trapecio inferior y glúteo mayor				segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos
Activación de los músculos: transverso abdominal y recto abdominal.	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos

ANEXO 4

PROTOCOLO DE EJERCICIOS DEL GRUPO CONTROL.

GRUPO CONTROL				
EJERCICIO	NÚMERO DE SESIÓN	NÚMERO DE REPETICIONES	TIEMPO DE CONTRACCIÓN	TIEMPO DE PAUSA
FORTALECIMIENTOS MÚSCULOS FLEXORES PROFUNDOS				
Flexión de cuello	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos
FORTALECIMIENTO DE MÚSCULOS ESTABILIZADORES ESCAPULARES				
Ejercicio 1	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos
Ejercicio 2	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos

	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos
Ejercicio 3	2 y 3	10	5 segundos	3 segundos
	4, 5 y 6	10	8 segundos	3 segundos
	7, 8 y 9	12	12 segundos	5 segundos
	10, 11 y 12	12	15 segundos	5 segundos
	13, 14 y 15	15	15 segundos	5 segundos
	16 y 17	15	15 segundos	5 segundos

ANEXO 5

FOTOGRAFÍA DEL ANÁLISIS POSTURAL REALIZADO EN LA EVALUACIÓN INICIAL VS. EVALUACIÓN FINAL.



Figura 21. a) Vista posterior evaluación inicial b) Vista posterior evaluación final.

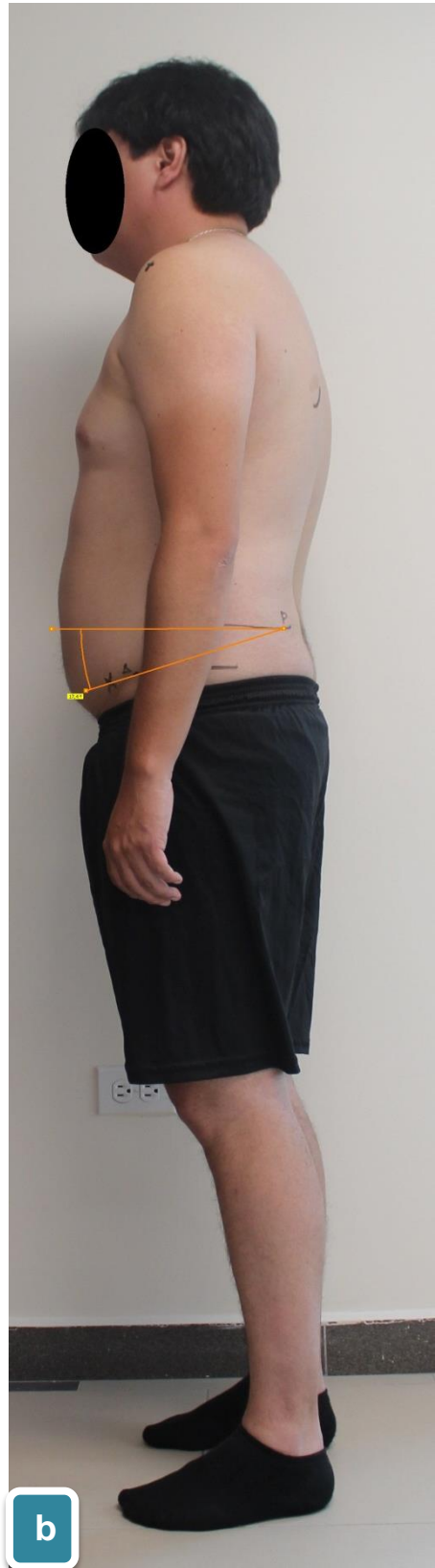
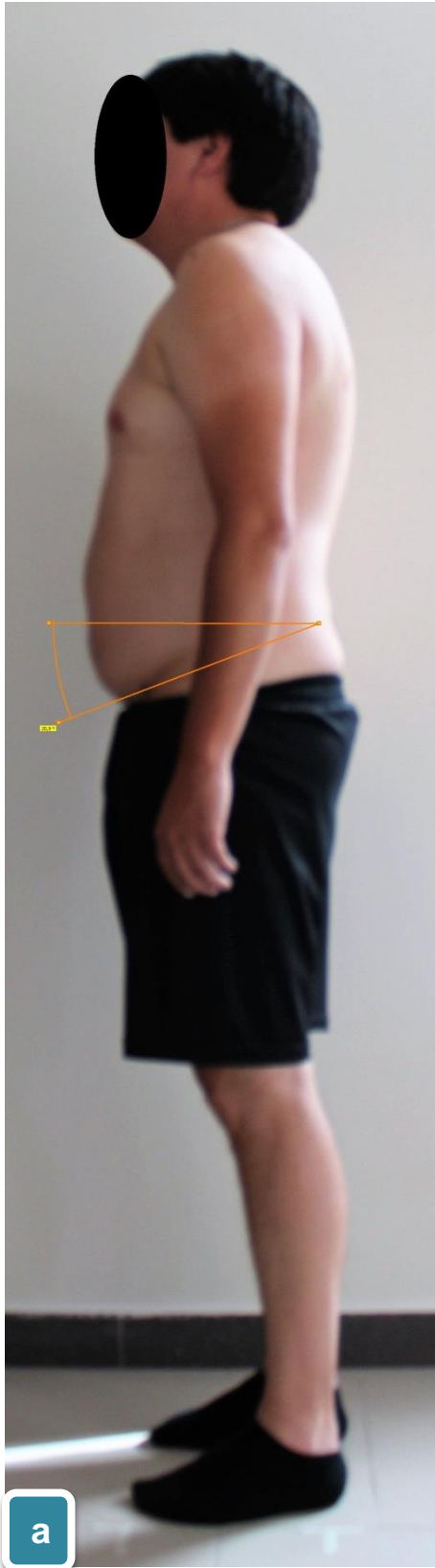


Figura 22. a) Vista lateral izquierda evaluación inicial b) Vista lateral izquierda evaluación final.

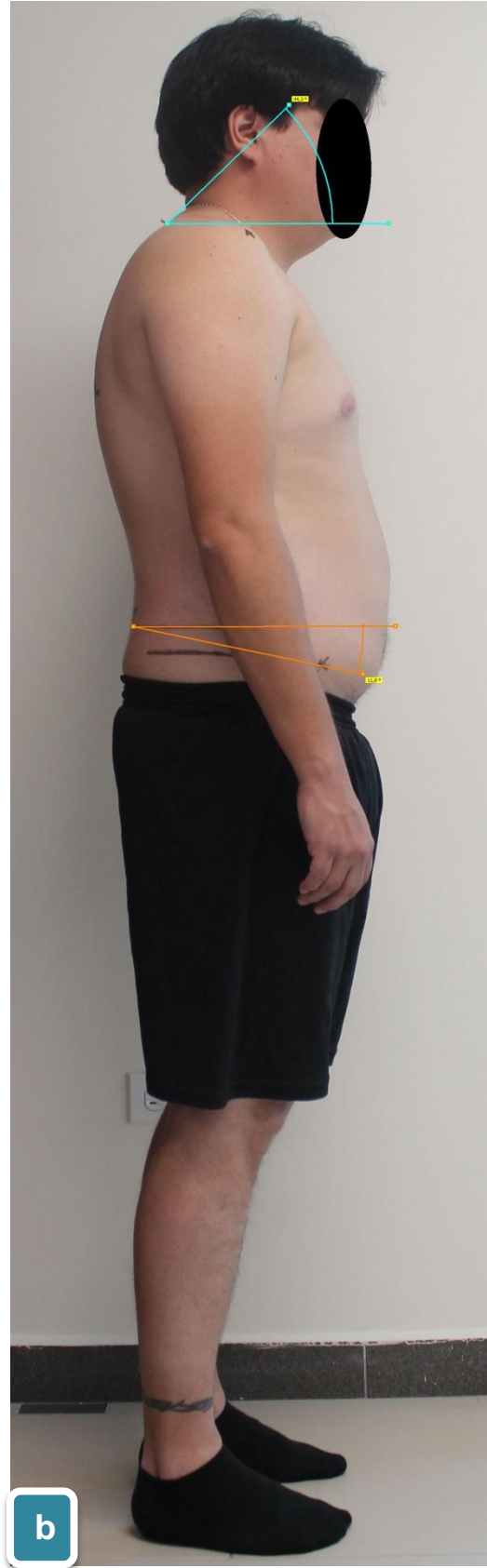


Figura 23. a) Vista lateral derecha evaluación inicial b) Vista lateral derecha evaluación final.

