

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

***Programa de resistencia muscular en adolescentes enfocado
a la corrección de vicios posturales***

Autor: Julio César Vega Trinidad

**Tesis presentada para obtener el título de:
Licenciatura en Cultura Física y Deporte**

**Nombre del asesor:
Linda Arce Corro**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.



UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA



LIC. CULTURA FÍSICA Y DEPORTE

Tema:

*PROGRAMA DE RESISTENCIA MUSCULAR EN ADOLESCENTES ENFOCADO A LA
CORRECCIÓN DE VICIOS POSTURALES*

**PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN CULTURA FÍSICA Y DEPORTE**

PRESENTA:

JULIO CÉSAR VEGA TRINIDAD

DIRECTOR DE TESIS

LTF Y R. LINDA ARCE CORRO

Índice

Agradecimientos	6
Resumen	8
Introducción.....	9
Capítulo 1: Fundamentos de la investigación	11
1.1 Planteamiento del problema	11
1.2 Pregunta de investigación	12
1.3 Objetivo general.....	13
1.3.1 Objetivos específicos	13
1.4 Población.....	14
1.5 Justificación	15
1.6 Antecedentes	17
Capítulo 2. Fisioterapia, rehabilitación y ejercicio terapéutico.....	19
2.1 ¿Qué es la fisioterapia?	19
2.2 ¿Qué es la rehabilitación?	21
2.3 Ejercicio terapéutico.....	22
Capítulo 3. Adolescencia, desarrollo físico y motor	24
3.1 Adolescencia.....	24
3.2 Desarrollo físico.....	25
3.3 Desarrollo motor	26
3.4 Actividad física en el adolescente.....	27
Capítulo 4. Efectos del entrenamiento de resistencia muscular.	29
4.1 Unidades motoras.....	30
4.2 Principio del tamaño.....	31
Capítulo 5. Anatomía de la columna vertebral.....	33
5.1 Columna vertebral	33
5.2 Estabilidad y equilibrio de la columna vertebral	34
5.3 Estructura	35
5.3.1 Huesos	35
5.3.2 Vértebras cervicales.....	37
5.3.3 Vértebras dorsales.....	38
5.3.4 Vértebras lumbares.....	39
5.3.5 Vértebras sacras.....	40

5.3.6	Vértebras del cóccix.....	41
5.4	Curvaturas de la columna vertebral.....	45
5.4.1	Lordosis.....	45
5.4.2	Cifosis	46
5.4.3	Escoliosis	47
5.5	Movimientos de la columna vertebral.....	48
Capítulo 6. Músculos implicados en la corrección postural.....		52
6.1	Músculos del cuello y zona cervical	52
6.2	Esternocleidomastoideo	52
6.3	Escaleno anterior, medio y posterior.....	53
6.4	Trapezio superior, medio e inferior.....	54
6.5	Elevador de la escápula	56
6.6	Esplenio de la cabeza.....	57
6.7	Esplenio del cuello	58
6.8	Romboides mayor y menor.....	59
6.9	Serrato mayor.....	60
6.10	Multífidos	61
6.11	Tríceps espinal.....	62
6.12	Dorsal ancho	63
6.13	Cuadrado lumbar	65
6.14	Psoasiliáco	66
6.14.1	Psoas	66
6.14.2	Ilíaco.....	66
6.15	Músculo pectoral mayor.....	68
6.16	Músculo pectoral menor	69
6.17	Músculos abdominales	70
6.17.1	Recto abdominal	70
6.17.2	Oblicuo externo	71
6.18.3	Oblicuo interno	72
6.18.4	Transverso del abdomen	73
6.19	Glúteo Mayor	75
6.20	Glúteo Medio	76
6.21	Glúteo Menor.....	77
6.22	Sartorio	78
6.23	Grácil.....	80

6.24 Tensor de la fascia lata	81
6.25 Isquiotibiales (Bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso).....	82
6.26 Abductores (Mayor, largo y corto)	83
6.28 Cuádriceps (Recto femoral, vasto lateral, medial e intermedio)	84
6.29 Poplíteo	85
6.30 Tibial anterior	86
6.31 Tibial posterior	87
6.32 Peroneo largo.....	88
6.33 Peroneo corto.....	89
6.34 Gastrocnemio.....	90
6.35 Sóleo	91
Capítulo 7. Alineamiento y postura.	93
7.1 Factores que pueden provocar los vicios posturales.....	94
7.2 Alineamiento de una postura correcta	95
7.2.1 Cabeza y cuello.....	96
7.2.2 Columna dorsal	101
Músculos débiles y atrofiados en vista posterior.....	102
Músculos hipertrofiados y acortados en vista posterior.	102
Músculos débiles y atrofiados en vista anterior.	102
Músculos hipertrofiados y acortados en vista anterior.....	102
7.2.3 Hombros y escápulas.....	106
Músculos débiles y atrofiados. Vista posterior.....	107
Músculos hipertrofiados y acortados. Vista posterior.....	107
Músculos débiles y atrofiados. Vista anterior.....	107
Músculos hipertrofiados y acortados. Vista anterior.	107
7.2.4 La pelvis y zona lumbar	110
Músculos débiles y atrofiados. Vista posterior. Parte inferior	111
Músculos hipertrofiados y acortados. Vista posterior. Parte inferior	111
Músculos débiles y atrofiados. Vista anterior. Parte inferior	112
7.2.5 Cadera y rodilla.....	116
Músculos débiles y atrofiados. Vista posterior. Parte inferior	117
Músculos hipertrofiados y acortados. Vista posterior. Parte inferior	117
Músculos débiles y atrofiados. Vista anterior. Parte inferior	118
7.2.6 Tobillo y pie	119
Músculos débiles o atrofiados. Vista posterior.....	120
Capítulo 8. Metodología para la evaluación de la corrección postural del sujeto prueba.....	123
8.1 Técnica metodológica	123
8.1.1 Tablas del seguimiento metodológico.....	126
8.1.2 Aparatos del seguimiento de corrección postural	131

8.2 Técnica metodológica postural	139
Capítulo 9. Análisis de los resultados.....	144
9.1 Resultados de la evaluación postural.....	146
Músculos débiles y atrofiados en vista posterior que mejoraron su condición tras la visita del 21 de septiembre del 2019.....	147
Músculos débiles y atrofiados en vista posterior que mejoraron su condición al 19 de octubre del 2019.	149
Músculos débiles y atrofiados en vista posterior que mejoraron su condición al último día de intervención.....	150
9.2 Resultados de fuerza.....	154
Conclusiones	172
Bibliografía.....	175
Anexos.....	179
Anexo A. Rutina de 4 semanas de resistencia muscular.....	179
Anexo B. Rutinas de 3 semanas de fuerza muscular.....	179
Anexo C. Rutina de 3 semanas de resistencia muscular.....	184
Anexo D. Rutina de fuerza muscular de 2 semanas.....	186
Anexo E. Rutina de resistencia muscular de 4 semanas.....	187
Anexo F. Seguimiento de evaluaciones de las 6 repeticiones máximas y el resultado de la 1RM.	189

Agradecimientos

Quiero agradecerle a mi papá por darme esta educación, por enseñarme a no rendirme, a siempre dar el paso que no todos están dispuestos a dar, a nunca quejarme y siempre demostrarme con el ejemplo que con trabajo se pueden lograr muchas cosas. A mi mamá por darme todo siempre, por nunca dejarme solo, por dejarme claro de donde vengo y quien soy, gracias mamá porque por tu educación hoy soy quien soy y busco ser mejor.

A mi tía que es como mi mamá, que nunca me a dejado solo, que siempre está para escucharme y para darme todo su cariño, así como a mi abuelita quien fue parte importante en toda mi educación en la universidad, quien no deja de creer en mí, que apoya cada una de mis decisiones y siempre está para darme un consejo y decirme que todo estará bien.

Gracias a ustedes hoy cumplo con lo que en su momento veía muy lejos y hoy se hace realidad. No les fallaré, ni mucho menos me fallaré. Les agradezco infinitamente el poderme dar la educación en esta institución, pues me han permitido rodearme de buenos profesores de los cuales aprendí demasiado.

Por supuesto les agradezco a todos los profesores que tuve en la universidad, pero de manera muy significativa a Julio César Ruciles Cervantes a quien aprecio y admiro demasiado, gracias por los consejos, la confianza y sobre todo por siempre estar ahí cuando llegué a necesitar algo, fuiste esa persona que me guió con el ejemplo para no parar y siempre estar entre los mejores, siempre estaré agradecido.

A mi asesora de tesis a la cual admiro la forma en la que trabaja, lo buena que es en su trabajo y como maestra, gracias por la oportunidad que me dio de ser mi asesora y de permitirme seguir creciendo profesionalmente.

Al doctor Enrique Ibarra Martínez por todos los conocimientos que me hizo adquirir, por retarme siempre a ser mejor estudiante, por darme sus consejos y correcciones cuando no hacia las cosas bien y gracias por ser un buen profesional e inspirarme a relacionar mi gusto por la medicina con el deporte.

Desde luego a Juan Manuel Delgado Heredia por darme la confianza de hacer este trabajo con su ayuda, a su familia por darme la confianza de trabajar con él, pues sin su esfuerzo esto no se habría logrado.

Por último y no menos importante agradezco a los amigos que pude formar durante mi etapa en la universidad, José Carlos Zapata Marcial y Emmanuel Gascón López; son parte fundamental en todo este proceso y sé que sin el apoyo que me brindaron todo esto habría sido más difícil, muchas gracias.

A mi mejor amigo. Gerardo Uriel Ponce García, quien después de más de 10 años sigue sin dejarme solo en ningún momento, por ser el primero en estar y el último en irse, por pasar conmigo cada una de las complicaciones que se presentaron para que el día de hoy logre culminar mis estudios de licenciatura, gracias. No me queda más que decir que seguiremos creciendo juntos pase lo que pase.

Mi sueño es la promesa de lo que un día seré.

Resumen

Al hablar de vicios posturales hablamos de que a nivel muscular el adolescente puede presentar desequilibrios o compensaciones que no favorecen a la ergonomía del cuerpo. En otras palabras; los vicios posturales aparecen por un desequilibrio muscular que produce mayor energía, cansancio o dolor.

Un adolescente que padece de un vicio postural va a tender a equilibrar su cuerpo optando por adquirir posiciones que le hagan sentir cómodo en cualquier ámbito en el que se desenvuelva, favoreciendo más las deformidades musculares de su cuerpo y reduciendo su funcionalidad.

Un vicio postural va a afectar principalmente la columna vertebral, la cual es el eje de gravedad del cuerpo; ya que nos permite mantener la cabeza erguida, la pelvis centrada y las extremidades acomodadas de tal manera que el peso se distribuya de manera armónica en todo el cuerpo.

Ya que la columna vertebral es nuestro eje central debemos tener en cuenta que normalmente va a presentar unas curvaturas permitiendo la distribución adecuada y que si estas curvaturas se afectan provocaran una mala postura pudiendo generar una hipercifosis, hiperlordosis, escoliosis o alguna rectificación cervical, dorsal o lumbar que afecte nuestra columna vertebral y desde luego nos haga adquirir un vicio postural.

Introducción

Los problemas posturales conllevan a un alineamiento inadecuado que puede afectar los huesos, articulaciones, ligamentos y desde luego a los músculos. Dicho de este modo Santonja y Lafond mencionan que el mantenimiento y el control de la postura son esenciales ya que aseguran la integridad de todos los sistemas del cuerpo; teniendo como resultado un eficiente y efectivo funcionamiento. Comentan que los defectos posturales se ven influenciados por 3 factores como son:

- Herencia
- Enfermedad
- Hábitos

El defecto postural disminuye las capacidades laborales, trae consigo desalineaciones del aparato locomotor; y desde luego en los estudiantes, es donde se puede observar más este problema dado que no tienen información a su alcance de como prevenir dichos vicios posturales.

Haciendo relación con lo que Santoja y Laford mencionan respecto a los defectos posturales en adolescentes, cabe mencionar que en el artículo citado por Priscila Gagliardi, Roseli Saccardo y colaboradores habla sobre este mismo problema haciendo énfasis en que estos problemas posturales se originan por el estilo de vida actual; ya que las personas se la pasan mucho tiempo inactivas, sobretodo remarcan esto en la etapa escolar.

Estás autoras llevan los defectos posturales a la predisposición degenerativas de la columna vertebral en la edad adulta, por lo que comentan de una serie de métodos para la prevención de estos defectos posturales y desde luego para evitar precozmente la degeneración de la columna, por lo que hacen especial mención de que estos métodos preventivos se deben realizar en el periodo de la adolescencia. En su mismo artículo llamado "Alteraciones posturales en la adolescencia".

La Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos habla de que este rastreo del cual se viene hablando se recomienda hacer en niñas a partir de los 11 años y en niños a partir de los 13 años.

Por otro lado, se cree que para minimizar o erradicar los vicios posturales y la degeneración pronta de la columna se debe de hacer un trabajo integral con la persona, así como dar información educacional.

Capítulo 1: Fundamentos de la investigación

1.1 Planteamiento del problema

Los índices de alteraciones posturales presentes en la población juvenil van cada vez más al alza. Esto a causa de un inadecuado sistema de salud e información brindada que permita detectar y conocer con anticipación esta situación. Por ello que la población juvenil es una etapa para detectar e identificar las medidas preventivas e informar a padres de familia, maestros, etc. Sobre los problemas posturales que en la etapa juvenil se puedan presentar.

Actualmente cada vez es más frecuente en la población juvenil mexicana detectar problemas de vicios posturales; esto debido a que el sedentarismo aumenta, a que pasan una gran cantidad de horas al día sentados y no precisamente de la mejor manera, también a que los mobiliarios en las escuelas y en la casa muchas veces resultan ser inadecuados, así como también el peso que cargan sobre su espalda con las mochilas a la hora de ir a la escuela. Este problema repercute desde luego en ocasionar limitantes de movimiento, problemas a nivel muscular, articular y esquelético, principalmente de la columna vertebral.

Algunos autores plantean que estos vicios posturales y los dolores que se puedan presentar en los jóvenes son debido a que están en crecimiento continuo y por las cargas excesivas con el gran peso de las mochilas. Pero por otro lado señalan que es importante inculcar en los jóvenes estudiantes hábitos de una buena postura; ya que es aquí donde se puede prevenir tanto los vicios posturales, como los posibles dolores de espalda; y desde luego promover uno los beneficios de estar en constante movimiento; ya que es algo que va relacionado a lo antes mencionado.

1.2 Pregunta de investigación

¿Cuál es el beneficio de un programa de resistencia muscular enfocado a la corrección de vicios posturales en adolescentes?

1.3 Objetivo general

Realizar un programa de entrenamiento de resistencia muscular para la prevención de vicios posturales y reducir cualquier indicio de problemas músculo-esquelético que se puedan presentar en la adolescencia.

1.3.1 Objetivos específicos

- Elaborar una serie de ejercicios con el mejor beneficio enfocado a la corrección de vicios posturales.
- Saber las razones por las cuales se obtienen los vicios posturales considerando el estilo de vida de los adolescentes.
- Conocer que hay formas de prevenir y eliminar los vicios posturales desde la adolescencia, por medio del entrenamiento de resistencia muscular.
- Identificar que mejoras se pueden obtener tras la corrección y prevención de un vicio postural en los adolescentes.

1. 4 Población

Los vicios posturales van a afectar a hombres y mujeres, en especial a todos aquellos que la mayor parte del tiempo se mantengan inactivos, que por cuestiones escolares o laborales deban adoptar una postura corporal nada favorecedora a las estructuras músculo esqueléticas de su cuerpo. Así como también el realizar actividades en casa, que por muy mínimas que parezcan, si no se hacen de la manera adecuada terminan favoreciendo a la formación de algún vicio postural.

Al enfocarnos en el rango de edad que involucra la etapa adolescente, no quiere decir que el diseño y programa limitará la posibilidad de que desde la niñez se pueda ejecutar o que personas de la edad adulta y la vejez queden excluidos de poder reducir el problema.

La virtud de la etapa adolescente es que al estar en una serie de cambios físicos, psicológicos y sociales, es clave trabajar desde aquí; ya que muchos adolescentes a causa de la tecnología, de malos mobiliarios en las escuelas y sobre todo por falta de actividad física, presentan problemas en cuestión de fuerza; principalmente de los músculos erectores de columna y estabilizadores.

El programa de entrenamiento va dirigido al problema postural que cada uno presente, considerando sus capacidades físicas, y enfocado a trabajar los músculos que se involucran en el mantenimiento de una buena postura.

1.5 Justificación

Actualmente los adolescentes cada vez tienden a hacerse más sedentarios, a no querer realizar actividad física y a cargar con unos útiles demasiado pesados para su estructura músculo esquelética, así como ir a la escuela y sentarse en pupitres nada favorecedores para mantener una buena postura.

Por ello la importancia de que padres de familia y profesores tengan información de las consecuencias que se pueden generar si no se presta atención a los problemas posturales que se puedan detectar en la adolescencia.

Sí bien la información que se pueda brindar tanto a los padres de familia como a los profesores es importante; no debemos dejar pasar que el fortalecimiento muscular juega un papel importante a la hora de evitar los vicios posturales; ya que una postura adecuada o inadecuada estará dependiente de un buen tono muscular y de la tensión ligamentaria que el cuerpo del adolescente pueda presentar.

Otro aspecto fundamental para la implementación de un programa enfocado a la corrección de los vicios posturales es que de no tratarse a tiempo, con el paso de los años se pueden presentar dolores lumbares principalmente; y actualmente no se es necesario llegar a la edad adulta para poder presentar estas dolencias, dado que como ya se a mencionado; la inactividad física cada vez se presenta más y alrededor del 50% de los adolescentes ya presenta problemas lumbares.

Por lo anterior; el profesional de la cultura física debe saber que las comodidades actuales de todos los adolescentes son cada vez más y que en su trabajo debe presentar entrenamientos, juegos o actividades enfocadas a la corrección de vicios posturales atractivas; ya que eso llamará la atención del adolescente.

De igual manera el profesional de la cultura física juega un rol fundamental en la detección de estos vicios posturales y será el primero en buscar solución en cuanto al margen que los conocimientos de la carrera le permitan y de no poder intervenir por completo, será muy importante que se dirija con un profesional directo.

Debemos considerar que el tener un vicio de postura, aparte de complicarnos la salud, en la adolescencia un vicio postural puede presentar problemas psicológicos, como la inseguridad, dificultad para socializar y desde luego problemas en la fluidez de los movimientos. Es por eso que la implementación de un programa de entrenamiento cuidando reducir los problemas posturales nos favorecerá a tener adolescentes sanos físicamente, previniendo futuras complicaciones motrices, musculares, psicológicas y sociales.

Llegando a formar adultos con un mejor estilo de vida, informados y consientes de que los vicios posturales en la mayoría de las veces son prevenibles, disminuidos o eliminados mediante un programa de entrenamiento adecuado a las características de cada uno de los y las adolescentes con las que se trabaje.

1.6 Antecedentes

La elección del tema relacionado a la corrección de vicios posturales en adolescentes, surge principalmente por la intriga del porque personas tan jóvenes sufren problemas de espalda, no rinden óptimamente en las actividades de la vida diaria y su desempeño deportivo, en dado caso de ser atletas; puede disminuir a causa de la falta de información que se tiene de este tema y que no se comunica; así como no se le da la atención debida.

Dada la diversa cantidad de información brindada sobre la corrección de vicios posturales y desde luego su relación con el ejercicio, hago mención de lo citado por (G. Galindo Morales; M.P Lalana Josa; M.B Sola Martínez; J. Sola Antón, 2010); los cuales tras una investigación en relación a los hábitos posturales y el ejercicio, datan que tras realizar un estudio sobre la prevención, conocimiento e información de los posibles vicios posturales y hábitos de higiene de columna, el 33% desconocía de algunas medidas de prevención, el 50% de ellos enumeró uno de los diversos recursos con los que contamos para la prevención de estos vicios posturales y sólo el 16% pudo contestar como máximo dos.

Tras lo realizado por (G. Galindo Morales; M.P Lalana Josa; M.B Sola Martínez; J. Sola Antón, 2010), es realmente importante brindar información y sobre todo realizar actividades tanto deportivas, como todas aquellas que vayan enfocadas a la orientación de una mejor calidad de vida, tanto en el adolescente como en el adulto.

Por otro lado, otro (Capote Martin Nieve, 2010) hizo otro estudio con adolescentes en donde en rasgos generales el 77% de los 35 sujetos implicados en el estudio, tuvieron al menos 3 veces por año dolores tanto dorsales, cervicales y lumbares. Hay que dejar en claro que estos estudiantes estaban físicamente sanos y que la causa de sus molestias mayoritariamente se dio por malos vicios posturales.

Dentro de la misma investigación realizada por (Capote Martin Nieve, 2010); también se destaca que las zonas más afectadas a causa de los vicios posturales; son la zona cervical con un 17.4% de incidencia, zona dorsal con un 14.28% y un 17.14% en la zona lumbar y que esto trae como consecuencia una incapacidad de las actividades de los adolescentes.

Es evidente que los vicios posturales en los adolescentes son muchas de las veces causados por el exceso de carga en mochilas o el exceso del peso utilizado en alguna de las actividades deportivas que puedan estar realizando, entre muchas más; sin embargo, si es importante que todo docente o profesional a cargo de adolescentes brinde la información necesaria tanto a los mismos adolescentes como a los padres de familia sobre este tema; ya que estos vicios posturales se puedan prevenir y mejorar la calidad de vida en el momento y desde luego a futuro.

Capítulo 2. Fisioterapia, rehabilitación y ejercicio terapéutico

2.1 ¿Qué es la fisioterapia?

La fisioterapia tiene una diversa área de intervención, pero para poder adentrarnos más en materia, es necesario mencionar que etimológicamente la palabra fisioterapia viene del griego **Physis** que significa *Naturaleza* y **Therapeia** que significa *tratamiento*, que desde luego juntando las etimologías, la palabra como tal nos indica que es el *“Tratamiento mediante agentes físicos”*.

Dicho esto, la WCPT define la fisioterapia como “El arte y la ciencia del tratamiento físico, es decir, el conjunto de técnicas que mediante la aplicación de medios físicos curan, previenen, recuperan y readaptan a los pacientes”.

(Confederación Mundial de Fisioterapia (WCPT) 1967, s.f.).

“La fisioterapia es la rama terapéutica que estudia y aplica los agentes físicos con fines exclusivamente terapéuticos” (Bases teóricas y fundamentos de la fisioterapia, 2007).

La American Physical Therapy define que la fisioterapia consiste en la asistencia y servicios prestados bajo la supervisión de un fisioterapeuta, con esto un fisioterapeuta tiene la capacidad y ética profesional de intervenir en:

- En la exploración de pacientes con alteraciones, limitaciones funcionales y discapacidad u otras afecciones relacionadas con la salud.
- En aliviar las alteraciones y las limitaciones funcionales elaborando, ejecutando y modificando intervenciones terapéuticas.
- la promoción y el mantenimiento de la forma física, la salud y la calidad de vida en poblaciones de todas las edades. (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006)

Por lo expuesto anteriormente, un fisioterapeuta debe examinar, evaluar, diagnosticar e intervenir a nivel de la limitación funcional; dejando un mensaje importante el cual es que debe estar dotado de los conocimientos y destrezas para reducir o eliminar las

alteraciones funcionales que presente la persona, buscando en todo momento una calidad de vida más óptima (Ejercicio Terapéutico recuperación funcional, 2006).

2.2 ¿Qué es la rehabilitación?

“La rehabilitación es un conjunto de intervenciones diseñadas para optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad en individuos con condiciones de salud en la interacción con su entorno. Las condiciones de salud se refieren a enfermedades (agudas o crónicas), trastornos, lesiones o traumatismo” (Organización Panamericana de la Salud, s.f.).

“La Rehabilitación un proceso global y continuo de duración limitada y con objetivos definidos, encaminados a promover y lograr niveles óptimos de independencia física y las habilidades funcionales de las personas con discapacidades, como así también su ajuste psicológico, social, vocacional y económico que le permitan llevar de forma libre e independiente su propia vida” (Dra. Solangel Hernández Tápanes, s.f.).

2.3 Ejercicio terapéutico

El ejercicio terapéutico es un servicio brindado a toda aquella persona que padezca de alguna limitación en su funcionamiento músculo esquelético. En muchas ocasiones no precisamente se debe tener muy presente alguna condición que limite la funcionalidad de la persona, como para poder hacer uso del ejercicio terapéutico; ya que nos sirve de prevención para mejorar el desarrollo de las actividades laborales que terminan agotando a las personas (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006).

Otras consideraciones para llevar acabo un ejercicio terapéutico, es que el profesional de la fisioterapia como el de la cultura física, deben saber el efecto que tendrá sobre el sistema locomotor, neuromuscular, cardiovascular y respiratorio (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005).

Para que el ejercicio terapéutico aborde lo necesario y brinde los beneficios que esté puede ofrecer, es necesario cumplir una serie de objetivos o consideraciones como:

- Que se debe mejorar el estado físico, de salud y la sensación general de bienestar de las personas.
- Prevenir o reducir al mínimo futuras alteraciones, pérdidas funcionales o discapacidades.

(Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006).

Aunque pareciera que las consideraciones para llevar acabo el ejercicio terapéutico son sencillas, es importante cuidar el desarrollo, restablecimiento o mantenimiento de la fuerza, el equilibrio, coordinación, flexibilidad, estabilidad, etc (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005).

El profesional a cargo de implementar el programa de ejercicio terapéutico, debe saber que se vendrán adaptaciones físicas y fisiológicas; por lo que no se debe prescribir en ningún momento alguna serie de ejercicios de manera universal, dado que cada persona deberá ser tratada bajo sus características físicas y motrices que pueda presentar. Así mismo cada vez que se implemente, deberá ser bajo la supervisión del profesional a

cargo y deberá llevar una serie de indicaciones para que la persona siga teniendo un progreso desde casa, al igual que buscar en todo momento la independencia (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006).

Capítulo 3. Adolescencia, desarrollo físico y motor

3.1 Adolescencia

La adolescencia es el periodo de crecimiento y desarrollo que sufre todo ser humano y que se produce a partir de los 10 a los 19 años de edad. Durante esta etapa, el adolescente sufre un ritmo acelerado de cambios y de crecimiento, acompañado de una serie de procesos biológicos (Organización Mundial de la Salud , s.f.).

La palabra adolescente se deriva de la palabra latina “*adolecer*”, que en el castellano presenta dos significados que son: *Tener imperfección o defecto y crecimiento y maduración*. Esta etapa es considerada por muchos autores una tormenta hormonal, emocional y de estrés; ya que como se a mencionado antes, es una etapa de cambios demasiado acelerados (Vicario, Fierro, & Hidalgo, s.f.).

Aunque se tenga un rango de edad en la cual podemos considerar a alguien adolescente, también se debe tomar en cuenta el estilo de vida de cada una de las personas, dado que puede haber casos en que los procesos biológicos, psicológicos y sexuales se presenten por adelantado.

La UNICEF redacta que la palabra adolescencia es un concepto algo difícil de definir; ya que como se dijo en el párrafo anterior, está dependiente de como experimenta este periodo cada persona (UNICEF 2011, s.f.).

Es importante que se preste atención a las condiciones biológicas, sexuales y psicológicas que el adolescente puede presentar en esta etapa, porque en base a ello el profesional de la cultura física, tendrá el conocimiento de como utilizar sus herramientas para que el adolescente adquiera un estilo de vida saludable a lo largo de su vida.

3.2 Desarrollo físico

Singer y Bos son dos autores que hablan del desarrollo físico y motor al mismo nivel, dejando como concepto general al desarrollo motor; ya que según ellos el desarrollo motor está caracterizado por los cambios en la edad vital de los procesos reguladores y funcionales en los que se basan la postura y el movimiento.

Sin embargo, el desarrollo físico se basa en gran medida a los procesos de maduración que suelen darse de manera endógena y presentando cambios estructurales (Martin, Nicolaus, Ostrowski, & Rost, 2004).

Entonces al referir el termino desarrollo físico, se hace con el objetivo de conocer la interdependencia entre el desarrollo somático y fisiológico. Del desarrollo somático y fisiológico se producen unos cambios estructurales y funcionales tales como:

- Desarrollo esquelético = Cambio estructural
- Desarrollo de talla corporal = Cambio estructural
- Desarrollo de la masa corporal = Cambio estructura
- Desarrollo de la musculatura esquelética = Cambio funcional y estructural
- Desarrollo del sistema cardiovascular = Cambio funcional y estructural

(Martin, Nicolaus, Ostrowski, & Rost, 2004).

Podríamos entender que cada uno de los adolescentes con los que el profesional de la cultura física pueda intervenir, van a presentar las características que en este caso la adolescencia y su desarrollo físico indican, pero no podemos considerar esto por ningún motivo; ya que el desarrollo físico, involucrando al somático van estar inmersos en relación con la herencia y el entorno. Es por esto que al elaborar un programa de ejercicios para la corrección postural, pueda que algunos adolescentes muestren mejoría en un menor tiempo que otros y a su vez esto cause cierta ansiedad en el adolescente.

3.3 Desarrollo motor

“cambios producidos con el tiempo en la conducta motora que reflejan la interacción del organismo humano con el medio” (Bellido & Bellido).

Tener presente que el desarrollo motor en la adolescencia puede variar de una persona a otra es importante; ya que se podrán establecer las pautas para que haya una progresión en cada uno de los ejercicios que se puedan poner.

Desde otra perspectiva el desarrollo motor se entiende como un concepto que designa la formación de las capacidades determinadas por el control y la regulación que se puedan mostrar en los procesos de aprendizaje, coordinación o regulación del movimiento (Martin, Nicolaus, Ostrowski, & Rost, 2004).

El desarrollo motor se clasifica en grueso y fino. El primero se relaciona con movimientos visibles que no implican tanta coordinación y por mencionar algunos nos referimos a caminar, saltar, correr, etc. Por otro lado, los finos van a ocupar mayor coordinación y pueden estar relacionados con el hecho de pintar, dibujar, escribir, etc.

3.4 Actividad física en el adolescente

“La actividad física es cualquier movimiento corporal producido por la contracción de músculos que permita un gasto de energía sustancialmente superior al gasto energético en descanso” (OMS 2014, s.f.).

Se podría poner en debate si actividad física suple el termino de condición física, pero a pesar de que sí hay diferencias, lo importante es remarcar que la actividad física es una conducta y que la condición física es un estado y lo primordial para el profesional de la cultura física es inculcar esa conducta activa (Vizcaíno & López, 2008).

La actividad física en el adolescente va a estar en relación con el estilo de vida y ambiente en el que haya crecido, así como los hábitos que se le hayan inculcado en casa con respecto a la actividad física.

La falta de actividad física suele ser un factor de riesgo importante para contraer muchas enfermedades. Actualmente muchos adolescentes no realizan la actividad física necesaria para poder mantener una salud optima, esto debido a las diversas tecnologías que promueven más el sedentarismo.

Una investigación publicada por la revista Preventive Medicine; menciona que los niveles de actividad física en la adolescencia, realmente son muy bajos y que llegan a compararse con la actividad física que una persona de 60 años pueda realizar. Aunado a esto, la OMS estableció una campaña enfocada en aumentar más la actividad física intensa, que teóricamente aumentaría más el interés por los hombres adolescentes, pero no fue así y caso contrario con las mujeres adolescentes que, si bien no subieron demasiado las cifras, sí que mejoraron (Zipunnikov, s.f.).

México tiene una de las mayores incidencias de sobrepeso y obesidad, lo que implica que las cifras económicas anuales en relación al problema que la obesidad y el sobrepeso generan hayan sido de 806 millones de dólares y se estima que para 2030 se puedan alcanzar 1254 millones de dólares en atención medica (Méndez, 2015).

Tras una estadística en relación con las condiciones de la actividad física en México, hechas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Módulo de práctica deportiva y ejercicio físico (MopradeF), el 44% de la población mexicana es físicamente activa, lo que indica que más de la mitad de la población es sedentaria; pero a pesar de que se tiene un 44% de población activa, la mitad de esa cifra hace una actividad física eficiente, de acuerdo a lo que establece la Organización Mundial de la Salud (Méndez, 2015).

Capítulo 4. Efectos del entrenamiento de resistencia muscular.

El entrenamiento de resistencia muscular sobre el sistema óseo y conectivo, proporciona a los músculos la capacidad de soportar cargas durante una mayor cantidad de tiempo; así como de desempeñarse mejor en las actividades de la vida diaria (Manual NSCA, 2014).

Durante un cierto periodo de tiempo al estar sometido a un programa de resistencia muscular y siendo una persona sana, se generan una cantidad de adaptaciones fisiológicas como la capacidad de soportar una carga por mayor tiempo, indicando que los músculos implicados tuvieron una activación importante de las unidades motoras, también se cambia la calidad de las proteínas contráctiles del músculo (actina y miosina), permitiendo una contractibilidad más rápida y contundente (Manual NSCA, 2014).

De igual manera el glucógeno y los fosfágenos tienen cambios en el músculo, permitiendo que sean más fácil de utilizarse, pero también permitiendo una economía en el desgaste de los mismos, (Manual NSCA, 2014).

Al someterse a un entrenamiento de resistencia muscular, siendo una persona principiante, se puede conseguir una mejora en la fuerza de hasta un 50%, considerando sus condiciones corporales y su estilo de vida previo a un programa de entrenamiento (Entrenamiento Muscular Diferenciado, 2008) (Manual NSCA, 2014). Es importante mencionar que si bien el objetivo es la resistencia muscular, para la corrección de vicios posturales, aún así se pueden aumentar los niveles de fuerza en porcentajes menores (Entrenamiento Muscular Diferenciado, 2008).

Un programa de entrenamiento de resistencia muscular adecuado a la corrección de vicios posturales y basándonos en el (Manual NSCA, 2014), consta de un total de 16 semanas constituido por:

- **4 semanas de resistencia muscular** (Manual NSCA, 2014)
- **3 semanas de fuerza muscular** (Manual NSCA, 2014)
- **3 semanas de resistencia muscular** (Manual NSCA, 2014)
- **2 semanas de fuerza muscular** (Manual NSCA, 2014)
- **4 semanas de resistencia muscular** (Manual NSCA, 2014)

Para dar una justificación más adecuada al por que la resistencia muscular esta acompañada de fuerza muscular, es porque a mayor fuerza ejercida, mayor reclutamiento de unidades motoras se generan. Por ello se hablará de dos conceptos que nos ayudarán a entender esto y que son:

4.1 Unidades motoras

Para poder hablar completamente de una unidad motora, es importante hacer mención de lo que es una motoneurona; lo cual vendría siendo una célula nerviosa, la cual se encarga de inervar una cantidad de fibras musculares, en este caso por la implicación de un entrenamiento en músculos grandes, se podría decir que cada motoneurona trabajada activa más de 100 fibras musculares. Por lo que a cada unidad motora se le denomina placa motora o unión neuromuscular (NSCA Principios Del Entrenamiento De La Fuerza Y Del Acondicionamiento Físico, 2017).

Una motoneurona tiene la capacidad de inervar una gran cantidad de fibras musculares componiendo de este modo la unidad motora y permitiendo que cuando esta sea activada, se tenga una estimulación contráctil sobre toda la motoneurona (NSCA Principios Del Entrenamiento De La Fuerza Y Del Acondicionamiento Físico, 2017). Dicho esto se puede decir que el control de la fuerza y de la resistencia muscular se consigue por medio de la frecuencia de activación de las unidades motoras y del reclutamiento de las mismas (Manual NSCA, 2014).



Ilustración 1 Unidad Motora compuesta por una motoneurona (NSCA Principios Del Entrenamiento De La Fuerza Y Del Acondicionamiento Físico, 2017)

4.2 Principio del tamaño

El reclutamiento y desactivación de las unidades motoras de manera ordenada están regidas bajo el principio del tamaño; lo cual tiene relación con la fuerza de contracción de las unidades motoras y el umbral necesario para que se recluten (NSCA Principios Del Entrenamiento De La Fuerza Y Del Acondicionamiento Físico, 2017).

Este principio hace referencia a que un músculo presenta dos tipos de fibras musculares, unas de contracción rápida y otras de contracción lenta, por ende el reclutamiento y frecuencia de activación se dará de manera ascendente, de modo que las unidades motoras con un umbral bajo de fuerza se reclutan primero y las unidades motoras de umbral alto se reclutan bajo una mayor cantidad de fuerza ejercida en determinado músculo (Manual NSCA, 2014) (NSCA Principios Del Entrenamiento De La Fuerza Y Del Acondicionamiento Físico, 2017).

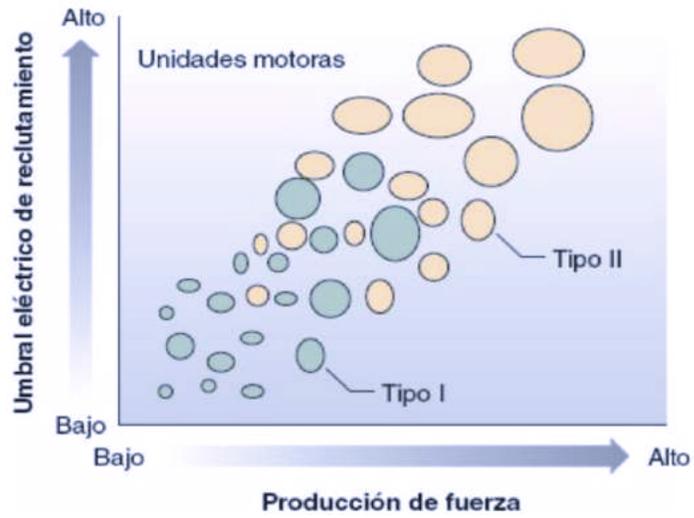


Ilustración 2 Representación del principio del tamaño (Manual NSCA, 2014)

Capítulo 5. Anatomía de la columna vertebral

La anatomía de la columna vertebral nos va a permitir darnos cuenta en varias ocasiones del origen de algún problema o vicio postural; ya que la evaluación y las correcciones posturales requieren de un conocimiento básico de todo lo relacionado a las articulaciones, huesos y músculos, (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Por ende, es muy importante tomar en consideración los siguientes puntos:

- Las malas alineaciones en la postura en muchas ocasiones son consecuencia de una excesiva tensión en los huesos, articulaciones, ligamentos o músculos.
- Una mala posición de alguna articulación nos indica cuales músculos pueden estar estirados o acortados; (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007)

5.1 Columna vertebral

Está denominada como una estructura multiarticular que desempeña una función importante en la mecánica funcional (American College of Sports Medicine , 2015), y representa el eje de estabilización del cuerpo humano (Entrenamiento Muscular Diferenciado, 2008).

Es el vínculo entre las extremidades inferiores y superiores, tiene la función de proteger la médula espinal, los órganos internos que se encuentran en el tórax (American College of Sports Medicine , 2015); y naturalmente va a presentar unas curvaturas obteniendo la forma de una "S", esta estructura natural de la columna nos va a permitir que tenga una resistencia diez veces mayor en comparación con una columna vertebral recta (Entrenamiento Muscular Diferenciado, 2008).

Se dice que la columna vertebral es el "motor" primario para la locomoción de la especie humana, por su capacidad de equilibrar las lordosis de la zona lumbar y cervical, así como las cifosis de la zona dorsal y sacra (prescripción de ejercicio para la espalda, 2005).

La columna vertebral es una estructura del cuerpo humano a la que se le debe prestar demasiada atención, no solo para la aplicación de un programa enfocado a la corrección postural, sino también para el mejor desempeño de las personas, trátase de deportistas o gente físicamente activa, porque en todo caso la prioridad será siempre buscar la mejor funcionalidad del sistema músculo esquelético de las personas, (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006); (Entrenamiento Muscular Diferenciado, 2008); (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005).

5.2 Estabilidad y equilibrio de la columna vertebral

La estabilidad y el equilibrio de la columna vertebral juega un papel muy importante a la hora de determinar que tan evidente es un vicio de postural ya que, en las actividades de la vida diaria, deportivas o de trabajo, la columna es puesta a prueba en diferentes movimientos (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).

Por lo anterior, vamos a definir la estabilidad de columna como la capacidad del cuerpo para mantenerse en equilibrio; y al equilibrio de columna lo vamos a contextualizar desde el punto de vista del movimiento humano, como la capacidad de mantener una postura adecuada o de asumir y sostener al cuerpo en cualquier posición que vaya en contra de la gravedad; (BIOMECÁNICA Y BASES NEUROMUSCULARES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE , 2008).

La estabilidad y el equilibrio de la columna vertebral se pueden analizar u observar en dos puntos que son: El centro de gravedad y la base de sustentación, (BIOMECÁNICA Y BASES NEUROMUSCULARES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE , 2008).

El centro de gravedad es el punto donde recae todo el peso del cuerpo, indica una posición en el espacio y este puede ser incluso movido fuera del cuerpo; tal es el caso de los saltadores. Aunado al centro de gravedad, también vamos a encontrar la línea de gravedad, la cual se traza de manera vertical y permite ubicar en donde se encuentra el centro de gravedad con respecto a la base de sustentación; y así saber si el cuerpo se encuentra en equilibrio o en desequilibrio, (BIOMECÁNICA Y BASES NEUROMUSCULARES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE , 2008).

El cuerpo humano en bipedestación tiene su base de sustentación por medio de los pies; si se modifica la posición de los pies, desde luego también se modificará la base de sustentación del cuerpo; por ello es que el equilibrio y la estabilidad estarán relacionados con el centro de gravedad y la base de sustentación; (BIOMECÁNICA Y BASES NEUROMUSCULARES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE , 2008).

5.3 Estructura

5.3.1 Huesos

La columna vertebral va a estar constituida en su totalidad por un total de entre 32 y 33 huesos (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010), que a su vez están clasificadas en:

- 7 vértebras cervicales (C1-C7)
- 12 vértebras dorsales (D1-D12)
- 5 vértebras lumbares (L1-L5)
- 5 vértebras sacras
- 3-4 vértebras coccígeas

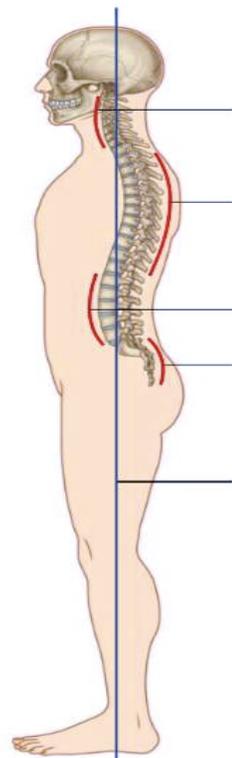


Ilustración 3 Composición estructural de la columna vertebral (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010)

De manera general todas las vértebras que conforman a la columna vertebral van a estar constituidas por un cuerpo vertebral, el cual va a ser esponjoso, sólido y resistente (Anatomía Humana). Al ser huesos esponjosos cuenta con trabéculas, las cuales van a estar acomodadas en la posición en la que se generaran las presiones; ya que este cuerpo vertebral es la sustentación de toda la columna vertebral (Anatomía Humana).

Cada una de las vértebras cuenta con las siguientes estructuras:

- Apófisis transversa.
- Apófisis articular.
- Apófisis espinosa.
- Lamina vertebral.
- Pedículo.

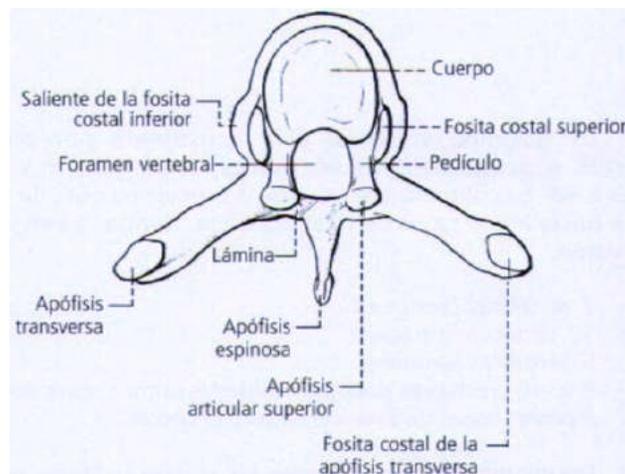


Ilustración 4 Características de las vértebras que conforman a la columna. (Anatomía Humana)

Entre el cuerpo vertebral y el arco se va a encontrar un conducto, por el cual va a pasar la medula espinal proveniente desde el cerebro. Por otro lado, cada vertebra estará unida entre si por unas estructuras llamadas discos intervertebrales y las articulaciones interapofisarias (Entrenamiento Muscular Diferenciado, 2008); (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

4.3.2 Vértebras cervicales.

Se caracterizan por ser de un tamaño pequeño; el atlas y axis que son la primera y segunda vértebra, están especializadas en acomodar los movimientos de la cabeza. (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

- **Cuerpo vertebral:** Se presenta alargado de manera transversal. En la cara anterior se aprecia una concavidad y en la posterior se aprecia casi plana.
- **Pedículos:** Cortos y robustos.
- **Láminas:** Son más anchas que altas.
- **Apófisis transversas:** Reciben el nombre de costotrasversarias. Cuentan con dos raíces (anterior y posterior), dos tubérculos (anterior y posterior) y un agujero costotransverso.
- **Apófisis articulares:** se caracteriza por ser plana, dispuesta casi de manera horizontal.
- **Apófisis espinosa:** Corta y rugosa.
- **Apófisis uniciforme:** Son características de las vértebras cervicales y se relaciona con el disco intervertebral.

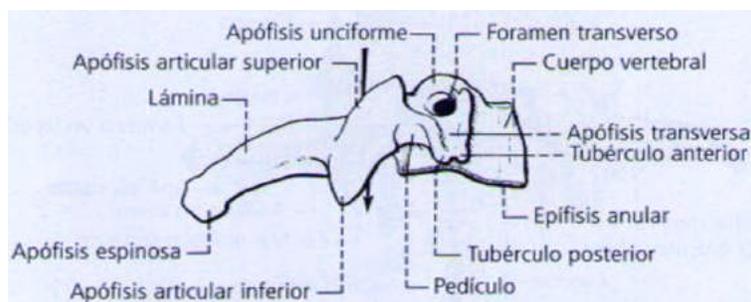


Ilustración 5 Vértebra cervical. Vista lateral derecha, (Anatomía Humana)

5.3.3 Vértebras dorsales.

Se caracterizan por que todas las vértebras de esta zona están articuladas a las costillas, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

- **Cuerpo vertebral:** Es redondo y entre más abajo se aprecie más voluminoso es.
- **Pedículos:** Cuentan con un borde ligeramente superior de manera cóncava y en el borde inferior tiene una escotadura que va en dirección de las laminas y de las apófisis espinosas.
- **Láminas:** Cuadriláteras, casi verticales.
- **Apófisis espinosa:** Está desplazada hacia abajo y hacia atrás, larga y de característica triangular.
- **Apófisis transversas:** Están separadas por detrás del pedículo, cuentan con una fosita donde se articula el tubérculo dorsal.
- **Apófisis articulares:** Las superiores son muy sobresalientes de manera vertical, mientras que las inferiores sólo se presentan orientadas hacia adelante.
- **Foramen vertebral:** Casi es circular y pequeño; ya que estas vértebras son relativamente fijas al tener la característica de estar articuladas a las costillas.

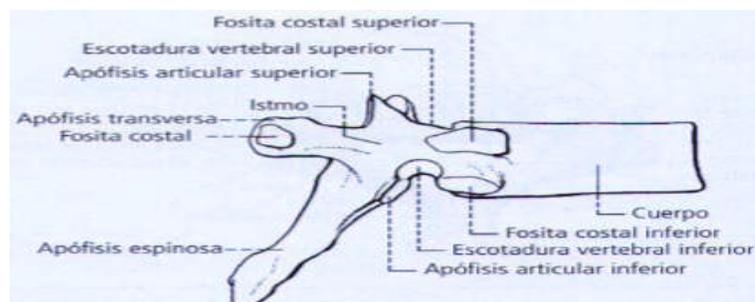


Ilustración 6 Vértebra dorsal. Vista lateral derecha, (Anatomía Humana)

5.3.4 Vértebras lumbares.

A diferencia de las anteriores. Estas se caracterizan por su gran tamaño, tienen unas apófisis transversas delgadas y alargadas (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

- **Cuerpo vertebral:** Es muy voluminoso. El tamaño de su cuerpo es mayor al de la anteroposterior.
- **Pedículos:** Salen de los ángulos posterosuperiores del cuerpo y se desplazan hacia adelante y hacia atrás.
- **Laminas:** Son gruesas, más altas que anchas y oblicuas de arriba hacia abajo.
- **Apófisis espinosa:** De forma cuadrilátera y robusta que va en sentido horizontal hacia atrás y sus caras laterales son sagitales y rugosas.
- **Apófisis transversa:** Son abultadas y transversales que salen a la mitad de la altura del pedículo.
- **Apófisis articulares:** Son más notorias las localizadas en la parte superior. Se localizan por detrás y por encima de la apófisis costal. Las inferiores tienen forma cilíndrica y convexa que van de forma lateral y un hacia adelante.
- **Foramen vertebral:** Es triangular de lados iguales y pequeño.

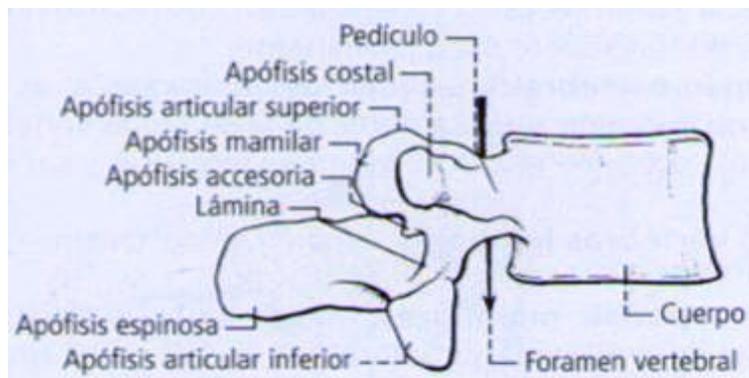


Ilustración 7 Vértebra lumbar. Vista lateral derecha, (Anatomía Humana)

5.3.5 Vértebras sacras.

Las vértebras sacras son cinco y están soldadas entre si, presentan una forma piramidal cuadrangular con cuatro caras, las cuales son:

Cara anterior: Es cóncava hacia adelante y abajo, presenta unas líneas transversales, las cuales se encargan de exteriorizar la soldadura de las 5 vértebras sacras. A los extremos de dichas líneas se encuentran los orificios o forámenes sacros anteriores.

Cara posterior: Es rugosa y convexa hacia atrás, cuenta con una escotadura de concavidad superior, origen del conducto sacro, una cresta saliente que representa las apófisis espinosas.

Caras laterales: En su parte superior es ancha y en la inferior es más delgada y con forma de borde. Por la parte superior lateral y más hacia adelante, se encuentra a su vez la carilla auricular, una superficie amplia para el hueso coxal y por detrás se ve una superficie irregular donde se encuentran los forámenes para las inserciones ligamentosas.

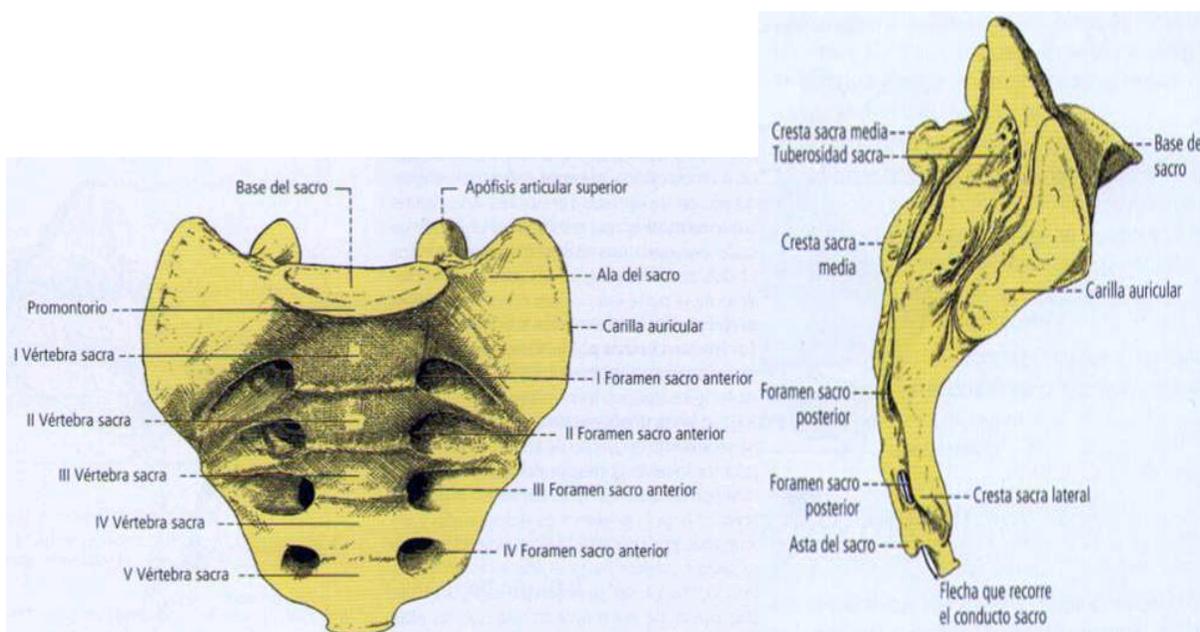


Ilustración 8 Vertebrae sacras. Vista anterior y vista lateral derecha. (Anatomía Humana)

5.3.6 Vértebras del cóccix

Estas se originan de la fusión de entre 4 o 5 vértebras atrofiadas. Tienen una forma de triángulo irregular con una cara anterior y una posterior. La cara anterior es cóncava, mientras que la posterior es convexa. (Anatomía Humana)

Cuentan con una estructura llamada macizo que cuenta con un sistema de trabéculas intertransversas, esto ayuda; ya que estas vértebras deben soportar grandes presiones, las cuales aumentan de manera gradual de arriba hacia abajo.



Ilustración 9 Vértebras del cóccix. Vistan anterior y vista posterior. (Anatomía Humana)

- **LIGAMENTOS**

Van a cumplir con la función de darle soporte a toda la columna vertebral. En este caso hablamos de los ligamentos longitudinales anteriores y posteriores, así como de los ligamentos amarillos (American College of Sports Medicine, 2015).

- Ligamentos longitudinales anteriores

Estos ligamentos en la base superior se van a encontrar unidos al cráneo, extendiéndose desde la parte inferior del cráneo, hasta unirse con la superficie anterior del sacro (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010), se encuentra especialmente bien desarrollado en la región lumbar (prescripción de ejercicio para la espalda, 2005).

Tiene la capacidad de resistir a las fuerzas recibidas de manera vertical que puedan generar una separación, ayudando a estabilizar a la curva lordótica (prescripción de ejercicio para la espalda, 2005).

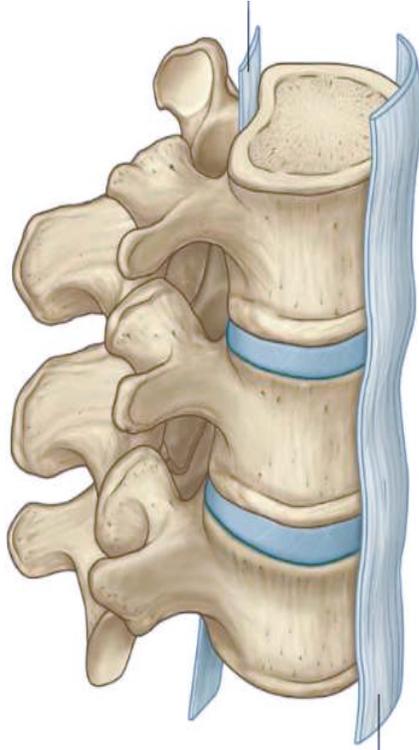


Ilustración 10 Ligamento longitudinal anterior, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010)

- Ligamentos longitudinales posteriores

Se van a encontrar en toda la parte posterior de los cuerpos vertebrales (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010), insertándose en los anillos fibrosos y los bordes posteriores de los cuerpos vertebrales. Tiene la capacidad de oponerse a las resistencias que pueda separar las vertebrales posteriores (prescripción de ejercicio para la espalda, 2005).

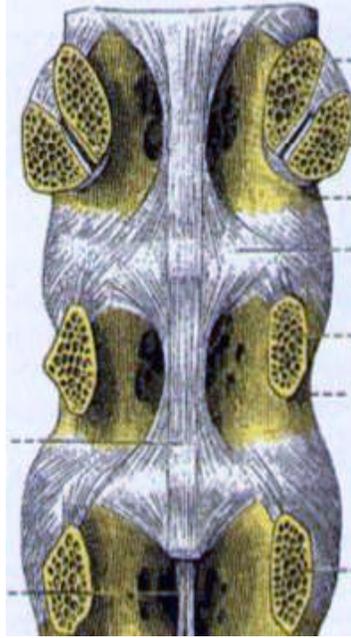


Ilustración 11 Ligamento longitudinal posterior. (Anatomía Humana)

- Ligamentos amarillos

Están localizados entre las laminas de las vertebrales adyacentes, sus características es que son anchos y delgados, así como tener un abundante tejido elástico. Estos ligamentos resisten la separación al hacer una flexión y ayudan a la extensión de vuelta (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

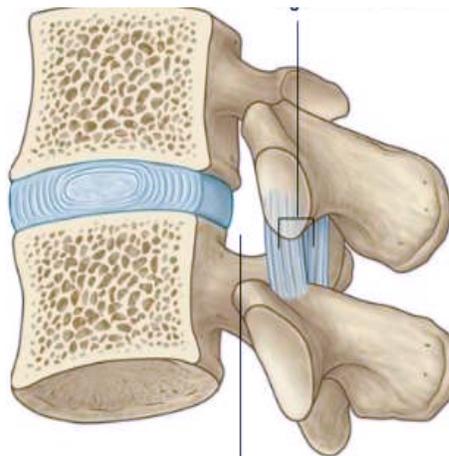


Ilustración 12 Ligamentos amarillos (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

- **DISCOS INTERVERTEBRALES**

Van a estar constituidos por un anillo fibroso externo que rodea a un núcleo pulposo central (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010), el anillo fibroso está constituido por colágeno que va a cumplir con la función de limitar la rotación de las vértebras, mientras que el núcleo pulposo se va a encontrar al centro del disco intervertebral, va a tener una consistencia gelatinosa y se va a encargar de absorber las fuerzas de compresión que se puedan presentar (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010); además son estructuras importantes para la carga y estabilidad de la columna vertebral (American College of Sports Medicine , 2015).

Los discos se encuentran entre los cuerpos vertebrales y van a constituir alrededor del 20 al 33% de la altura de la columna vertebral (American College of Sports Medicine , 2015).

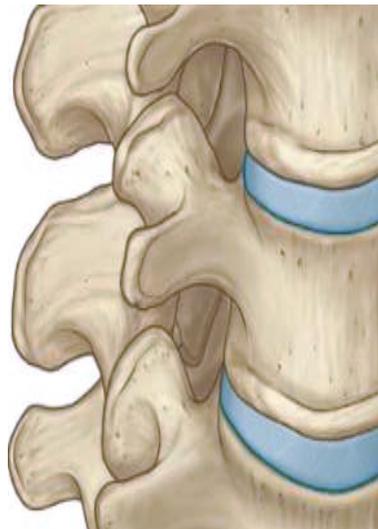


Ilustración 13 Discos intervertebrales de la columna, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

5.4 Curvaturas de la columna vertebral

Las curvaturas de la columna vertebral van a figurar un papel muy importante, pues si nos encontrásemos con unas curvaturas vertebrales muy nulas o inexistentes, esto supondría que las cargas sobre el cuerpo aumentarían. Si hubiese una columna vertebral muy redonda, su amortiguamiento al recibir las cargas, de igual manera no sería el adecuado (Entrenamiento Muscular Diferenciado, 2008).

Entonces en estas curvaturas normales de la columna vamos a encontrar en la zona cervical una curvatura cóncava posterior, en la zona torácica esta curvatura va a encontrarse en una convexidad posterior y por último en la zona lumbar se vuelve a generar otra concavidad posterior, (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015), (Fisiología articular 3).

5.4.1 Lordosis

Es una curvatura de la columna vertebral que presenta una convexidad anterior, (S Sastre Fernández, 2003). Su formación va a estar determinada por dos factores: Los discos intervertebrales lumbosacros y la vértebra V lumbar (prescripción de ejercicio para la espalda, 2005).

Esta curvatura va a ayudar a los discos intervertebrales a amortiguar los choques y fuerzas compresivas que se puedan presentar. En ocasiones se ha llegado a estimar de que una excesiva lordosis lumbar puede ser un factor para presentar problemas lumbares, problema que aún no es evidente con bases científicas. (prescripción de ejercicio para la espalda, 2005).

La lordosis va a ocasionar un deslizamiento pélvico anterior ocasionando una extensión de la cadera, así como un deslizamiento posterior del segmento dorsal, ocasionando una inclinación de la cabeza hacia delante, (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005).

Esto tiene como consecuencia un acortamiento de los músculos abdominales, intercostales internos, extensores de cadera y extensores inferiores de la zona lumbar, provocando que los efectos gravitatorios hagan lo suyo (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005).

Otros factores implícitos en la formación de esta curvatura van a estar dados de manera intrínseca, como por ejemplo el sobrepeso o envejecimiento.

5.4.2 Cifosis

Es una curvatura anómala de la columna que se va a presentar a nivel torácico y que se caracteriza por parecer una “joroba”, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010). Su formación es a causa de una separación de la parte posterior de las vértebras y una aproximación de las mismas por la parte posterior (S Sastre Fernández, 2003).

Va a generar una distribución desigual al momento de generarse alguna presión, generándose más en los bordes anteriores de los cuerpos y discos vertebrales. De igual manera se van a distender ligamentos, tendones y músculos (S Sastre Fernández, 2003).

Es importante mencionar entonces que algunos de los factores que van a ocasionar la aparición de esta curvatura serán:

1. Posturales
2. Enfermedad de Scheuermann
3. Tumores
4. Metabólicas
5. Traumáticas o quirúrgicas

5.4.3 Escoliosis

Es una desviación de la columna vertebral que se da de manera lateral y que provoca una rotación e inclinación de la zona afectada. Su localización permite que se clasifique en escoliosis dorsal, dorso-lumbar, lumbar y cervicodorsal (Kinesiterapia Medicina física).

Esta deformidad de la columna sigue sin tener un origen específico, sin embargo, el profesional de la salud debe tratar de que, en dado caso de presentarse, no se llegue a los 30°.

Por lo anterior pasamos a hacer mención que en el adolescente muchas de las veces se puede generar una escoliosis a la cual se denomina actitud escoliótica, trastorno postural que se origina muy frecuentemente en adolescentes, no hay alteración en la capacidad funcional de la columna y con el tiempo tiende a desaparecer o a mejorar, (Kinesiterapia Medicina física).

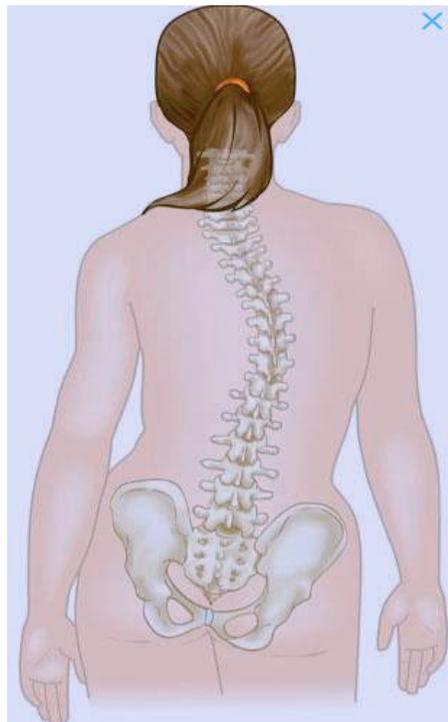


Ilustración 14 Actitud escoliótica muchas veces presente en adolescentes.

5.5 Movimientos de la columna vertebral

- FLEXIÓN

Se caracteriza por una inclinación hacia delante de la columna, donde desaparece la curva que origina una concavidad propia de la zona lumbar, quedándose las vertebrae en una posición neutra, consiguiendo mayor rango en el movimiento de flexión, (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).

Mantener la flexión de la columna vertebral por demasiado tiempo reduce la resistencia de los ligamentos llegando a ser perjudicial en la adquisición de los vicios posturales, así como tener relación con los dolores lumbares.



Ilustración 15 Fotografía tomada en flexión, haciendo peso muerto. Elaboración propia.

- EXTENSIÓN

Es descrita como una inclinación de la columna hacia atrás, siendo contrario al movimiento de flexión, anteriormente descrito.

La particularidad que tiene el realizar una extensión, es que las apófisis espinosas, tienden a impactar entre sí, ocasionando con esto el limite de movilidad en extensión, (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).



Ilustración 16 Fotografía tomada en flexión, haciendo elevación pélvica con disco.

Elaboración propia.

- FLEXIONES LATERALES

Es el movimiento en el que la cabeza y el tronco se van a curvar hacia un lado (izquierda o derecha), mientras que la columna se va a curvar con una convexidad hacia el lado contralateral (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007); cuando este movimiento se realiza, las costillas van a tender a acercarse un poco más hacia el lado opuesto a la inclinación, es decir, si la flexión se realiza hacia la derecha, las costillas de ese lado van a estar muy próximas a las del lado izquierdo, (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006).



Ilustración 17 Flexiones laterales de columna derecha e izquierda. Elaboración propia.

- ROTACIONES

Hace referencia al movimiento que se hace basándonos en un eje longitudinal, sobre un plano transversa y tiene mayor libertad de movimiento en la región dorsal; (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007). Las rotaciones de la columna vertebral son necesarias para la mayoría de los movimientos que realizamos; ya que este movimiento de rotación nos va a permitir contar con un mayor rango de visión y acción, produciendo una mayor estabilidad, (Entrenamiento Muscular Diferenciado, 2008).



Ilustración 18 Rotaciones de columna derecha e izquierda. Elaboración propia.

Capítulo 6. Músculos implicados en la corrección postural.

6.1 Músculos del cuello y zona cervical

La amplitud normal en el cuello puede verse afectada por algún vicio postural, en este caso uno de los que más afecciones provoca en la movilidad del cuello es la cifosis.

Constantemente tenemos la necesidad de estar haciendo flexión, extensión, inclinación o rotaciones de nuestra cabeza (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007), esto debido a las constantes actividades que realizamos ya sea en casa, la oficina o la escuela. Por lo que se reitera que es de suma importancia el tener un trabajo adecuado en estos músculos; ya que también tienen repercusión en los vicios posturales.

6.2 Esternocleidomastoideo

Origen: Porción interna: Parte superior del manubrio esternal

Porción: externa: Tercio interno de la clavícula (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Inserción: Superficie externa de la apófisis mastoides, mitad externa de la línea nugal superior del occipital (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Función: Permite la flexión del cuello, la elevación del esternón, las costillas durante las respiraciones profundas (Atlas conciso de los músculos , 2008); también permite la rotación de la cabeza al lado contrario, la inclinación lateral y una leve extensión (www.ugr.es, s.f.).

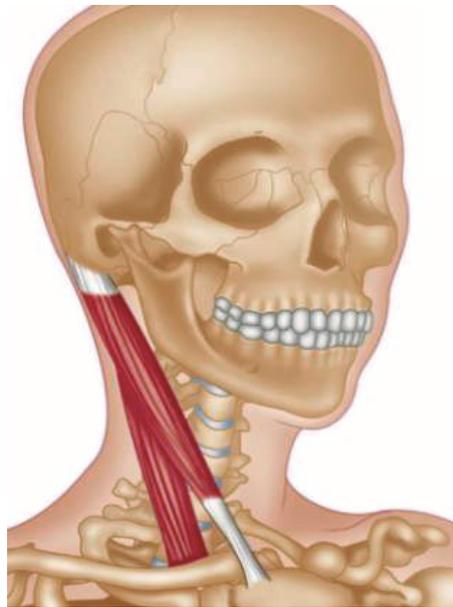


Ilustración 19 Esternocleidomastoideo. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.3 Escaleno anterior, medio y posterior

Origen: El músculo escaleno anterior se origina en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales tres a seis, el escaleno medio en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las cervicales dos a siete y por último el escaleno posterior se origina en medio de dos tendones que van en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las últimas vértebras cervicales (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Inserción: El escaleno anterior se inserta en el tubérculo escaleno y cresta superior de la primera costilla, el medio en la superficie superior de la primera costilla y el posterior en la superficie externa de la segunda costilla (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Función: Contribuyen de manera indirecta a la flexión de la cabeza; aunque no son los flexores más importantes, sí tienen una función postural, del mantenimiento de la posición de la cabeza en todas las actividades que realiza el ser humano; (Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva , 2000).

Funcionan como estabilizadores y equilibradores de la columna cervical, ayudando a mantener la lordosis de la zona cervical en la mejor posición; y por último contribuyen a los movimientos de inclinación de la cabeza hacia el lado donde se da la contracción; (Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva , 2000).

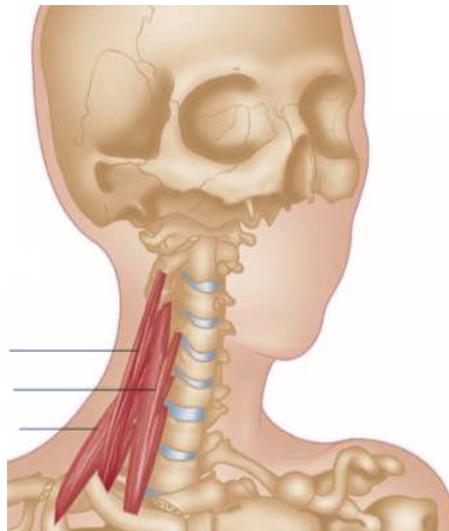


Ilustración 20 Músculos escalenos anterior, medio y posterior. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.4 Trapecio superior, medio e inferior

Es un músculo cráneo zonal, aunque en el cráneo es donde tiene la menor fijación. Es un músculo grande que ocupa prácticamente todo el centro de la columna, localizado desde el cráneo, hasta la última vértebra dorsal, (www.ugr.es, s.f.).

Origen: Va a presentar 3 puntos de inserción, los cuales están en:

La base del hueso occipital (Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva , 2000).

EL ligamento cervical, a partir de las apófisis espinosas cervicales (Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva , 2000).

Todas las apófisis espinosas de las vértebras dorsales (Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva , 2000).

Inserción: Al presentarse sus tres puntos de origen también se presentan tres puntos de inserción, los cuales van:

En la parte superior a un tercio del borde superior de la clavícula, (www.ugr.es, s.f.).

En la parte media su inserción se da en el acromion y en la inferior va desde la apófisis espinosa de la cuarta vértebra dorsal, hasta la vértebra doce, (www.ugr.es, s.f.).

Función: Por su disposición en la zona cervical, es un músculo que permite la estabilización de la columna cervical y dorsal, así como también contribuye a mantener el raquis lo más vertical posible, permitiendo eliminar las desviaciones laterales, es decir, ayuda a tener una simetría lo más adecuada posible, (Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva , 2000).



Ilustración 21 Músculo trapecio. Inserción, Origen y Función, (www.ugr.es, s.f.).

6.5 Elevador de la escápula

Es un músculo fino que va desde las apófisis transversas de las vertebrales cervicales superiores, hasta la parte superior de la escápula en su borde medial, en el ángulo superior; (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Origen: En la apófisis transversa de C1 a C4, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010)

Inserción: En la parte superior, al borde medial de la escápula, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010)

Función: Estabiliza las funciones laterales del cuello, así como se encarga de elevar y rotar la escápula, (www.ugr.es, s.f.), tiene la función de apoyar a la columna vertebral; ya que de no ser por este músculo la columna se flexionaría cuando se hubiese una rotación de hombro (www.anatomiatopografica.com, s.f.)

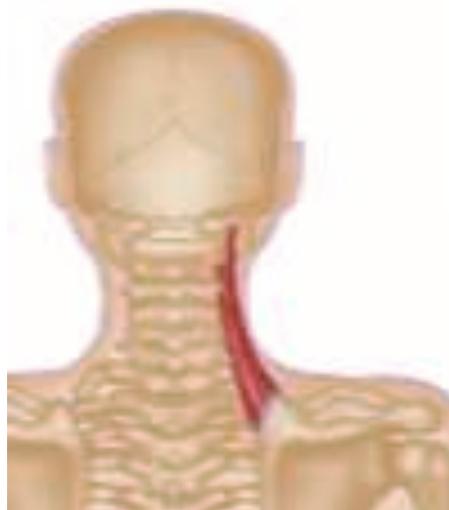


Ilustración 22 Músculo elevador de la escápula. Inserción, Origen y Función (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.6 Esplenio de la cabeza

Origen: En la mitad inferior del ligamento nuchal, apófisis espinosa de C7 a T4 (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Inserción: En la apófisis mastoideas, el cráneo, por debajo del tercio lateral de la línea nuchal superior, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Función: En conjunto con el esplenio del cuello se va a encargar de mover la cabeza hacia atrás, haciendo una extensión de cuello y de manera individual mueve y rota la cabeza hacia un lado (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

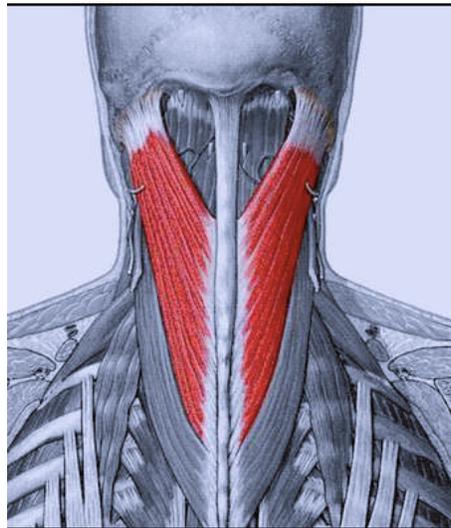


Ilustración 23 Músculo Esplenio de la Cabeza. Inserción, Origen y Función (musculoamusculo.files.wordpress.com, 2019)

6.7 Esplenio del cuello

Esté músculo junto con el esplenio de la cabeza se encuentran ubicados por debajo del músculo trapecio y esternocleidomastoideo. Son músculos anchos y delgados que ocupa la mayor parte del cuello y la parte superior de la espalda (www.anatomiatopografica.com, s.f.).

Origen: En la apófisis espinosa de T3 a T6, (GRAY Anatomia para estudiantes, 2010).

Inserción: En la apófisis transversa de C1 a C3, (GRAY Anatomia para estudiantes, 2010).

Función: En conjunto con el esplenio de la cabeza extiende el cuello y de manera individual dirige y mueve la cabeza hacia un lado (GRAY Anatomia para estudiantes, 2010); así como también ayuda a la rotación (www.anatomiatopografica.com, s.f.)



Ilustración 24 Músculo Esplenio del Cuello. Inserción, Origen y Función, (www.blogdefisioterapia.com, 2019)

6.8 Romboides mayor y menor

Estos músculos tienen un especial interés por parte de los profesionales; ya que pueden intervenir en la postura superior de una persona, así como también en la biomecánica del hombro, (www.anatomiatopografica.com, s.f.).

Origen: En las apófisis espinosas de las siete vértebras cervicales y en las cinco vértebras torácicas superiores (C7 a T1); (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Inserción: En el borde medial de la escápula, entre la espina y ángulo inferior, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Función: Se encarga de retraer y elevar la escápula (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010); estabilizarla y participa de manera ligera en la movilidad de aducción del brazo (Atlas conciso de los músculos , 2008).

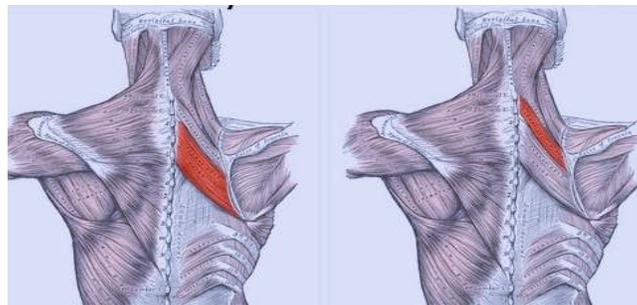


Ilustración 25 Músculos Romboides mayor y menor. Inserción, Origen y Función, (www.anatomiatopografica.com, s.f.)

6.9 Serrato mayor

Surge de la pared torácica lateral y se extiende hacia atrás, alrededor de la pared torácica, justo debajo de la escápula para insertarse en la escápula medial (www.anatomiatopografica.com, s.f.).

Origen: Se origina en las costillas antero-laterales, aproximadamente de la 1 a la 9 (www.anatomiatopografica.com, s.f.).

Inserción: En el borde medial de la escápula, (www.anatomiatopografica.com, s.f.).

Función: Ayuda a dirigir la escápula hacia delante contra la pared torácica cuando está fija, ayuda a la espiración; (www.anatomiatopografica.com, s.f.) y tiene una función de preparación para la abducción escapular, (musculoamuscuro.files.wordpress.com, 2019).



Ilustración 26 Músculo Serrato Mayor. Inserción, Origen y Función, (www.anatomiatopografica.com, s.f.)

6.10 Multifidos

Es relativamente chico y profundo, denominado también músculo transverso-espinoso, localizado a lo largo de toda la columna vertebral, con excepción de la vértebra axis y atlas, (www.ugr.es, s.f.).

Origen: En la superficie superior del sacro, entre los agujeros sacros y la espina iliaca posterosuperior. En todos los bordes posteriores de las apófisis articulares superiores de las vértebras lumbares, en las apófisis transversas de las vértebras torácicas y en las apófisis articulares de las cuatro vértebras cervicales inferiores, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Inserción: Se insertan en las apófisis espinosas dos a cuatro vértebras por encima del origen; en general en las apófisis espinosas de todas las vertebras a partir de la V, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Función: Se encarga de proteger los movimientos de las vértebras, que se producen por los músculos agonistas superficiales y potentes; siendo estos movimientos los de flexión, extensión y rotación de la columna, ayuda a mantener una buena postura, a tener una buena estabilidad estando en bipedestación, sentado y en cualquier movimiento; (Atlas conciso de los músculos , 2008), y por último ayuda a la rectificación de la cifosis dorsal (www.ugr.es, s.f.).

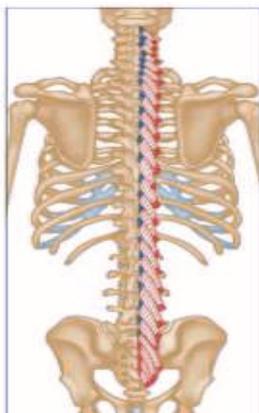


Ilustración 27 Músculos Multifidos. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.11 Tríceps espinal

Es un extensor del raquis que se puede dividir en tres músculos ordenados de medial a lateral, que a su vez se pueden dividir en lumbares, dorsales y cervicales; (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).

Origen: En la parte lumbar se origina en el canal lumbosacro que corresponde al tercio de la cresta iliaca, articulación sacroiliaca, cara posterior del sacro de S3 hasta L5, (es.scribd.com, 2019).

En la parte dorsal se origina en las 6 últimas costillas y en la parte cervical en las 6 primeras costillas, (es.scribd.com, 2019).

Inserción: En la zona lumbar se inserta en la parte latero-inferior de las últimas 6 costillas, en la zona dorsal, parte latero-inferior de las primeras 6 costillas y en la zona cervical se inserta en la parte posterior de las apófisis transversas de las últimas 5 vertebrae, (es.scribd.com, 2019).

Función: Es el principal extensor del raquis, participa en los movimientos de flexión lateral, ayuda a estabilizar la columna cuando se generan levantamientos o movimientos en dirección oblicua y para que cumpla con sus funciones de manera adecuada, las curvaturas de la columna deben estar siempre en una posición neutra; ya que de lo contrario se perdería la estabilidad de las vertebrae, aumentando el riesgo de lesión (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).

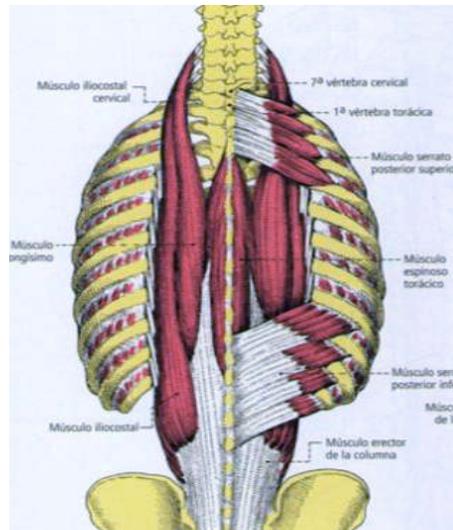


Ilustración 28 Músculo Tríceps Espinal. Inserción, Origen y Función, (Anatomía Humana)

6.12 Dorsal ancho

Es el músculo más ancho del cuerpo humano, relativamente delgado y cubre casi todos los músculos de la espalda posterior, (www.anatomiatopografica.com, s.f.)

Origen: Mediante la fascia toracolumbar, las apófisis espinosas de varias vertebrae dorsolumbares y el sacro, (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).

Inserción: En la parte proximal del húmero (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015); más específicamente en una zona denominada infratroqueana y en el canal occipital del húmero (www.ugr.es, s.f.).

Función: Facilita la extensión, abducción, flexión y rotación interna del hombro; así como trabaja conjuntamente con otros músculos de la espalda para apoyar las flexiones laterales de la zona lumbar y también provoca la rotación descendente de las escápulas en movimientos de tracción, (www.anatomiatopografica.com, s.f.).



Ilustración 29 Músculo Dorsal Ancho. Inserción, Origen y Función,
(www.anatomiatopografica.com, s.f.)

6.13 Cuadrado lumbar

Es un músculo profundo que se extiende junto a la columna, desde la parte inferior del tórax hasta la parte superior de la pelvis. Es extensor e inclinador homolateral del raquis, (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).

Origen: Cresta ilíaca, ligamento iliolumbar; ligamento que va entre la vértebra lumbar 5 y el ilion, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Inserción: En la costilla XII. Apófisis transversa del cuatro vértebras lumbares superiores, que son de L1-L4, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Función: Al ser un músculo tan profundo, existen dudas de su función real; ya que es difícil acceder a el mediante la electromiografía, pero a pesar de ello se cree que juega un papel importante en la estabilización de la columna, en especial cuando se somete a fuerzas laterales, (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).

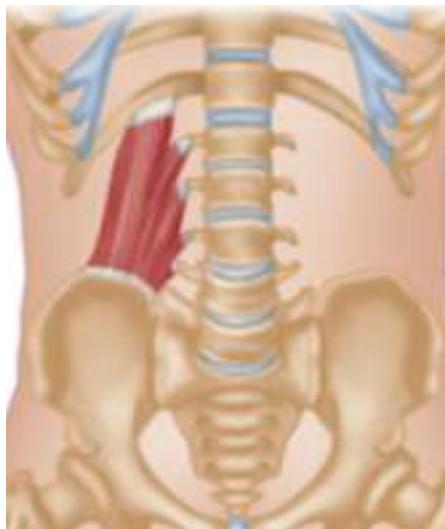


Ilustración 30 Músculo cuadrado Lumbar. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.14 Psoasilíaco

Son considerados parte de la pared abdominal debido a su posición y papel amortiguador de las vísceras abdominales (Atlas conciso de los músculos , 2008); por otro lado estudios electromiográficos demuestran que este músculo es un flexor y rotador externo de la cadera, (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015)

6.14.1 Psoas

Origen: Apófisis transversas de las vértebras lumbares (L1-L5). Cuerpos de la vértebra torácica 12 y todas las vértebras de la zona lumbar (T12-L5). Discos intervertebrales por encima de cada vértebra lumbar, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Inserción: En el trocánter menor del fémur, (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).

Función: De manera unilateral permite la inclinación hacia un mismo lado y la rotación al lado contrario.

Y de manera bilateral permite la flexión de la zona lumbar y acentúa la lordosis lumbar, (www.ugr.es, s.f.).

6.14.2 Ilíaco

Origen: A dos tercios superiores de la fosa ilíaca, ligamentos anteriores de las articulaciones lumbosacra y sacroilíaca, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Inserción: En el trocánter menor del fémur, (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015).

Función: Cumple con la función importante de flexionar el fémur hacia delante, (www.anatomiatopografica.com, s.f.).



Ilustración 31 Músculo Psoas e Ilíaco. Inserción, Origen y Función, (www.ugr.es, s.f.)

6.15 Músculo pectoral mayor

Se caracteriza por ser un músculo grueso y ancho que está localizado por delante del pectoral menor (www.ugr.es, s.f.). Que si no se tiene bien estimulado y presenta un acortamiento traerá como consecuencia una abducción de la escapula, disminuyendo su movilidad (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Origen: En la cabeza clavicular a la mitad medial de la clavícula. (www.anatomiatopografica.com, s.f.)

Inserción: En la ranura bicipital del húmero y en la cresta del tubérculo mayor del humero. (www.anatomiatopografica.com, s.f.)

Función: Realiza movimientos de aducción y de rotación interna del húmero, así como también contribuye a la elevación del tórax (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

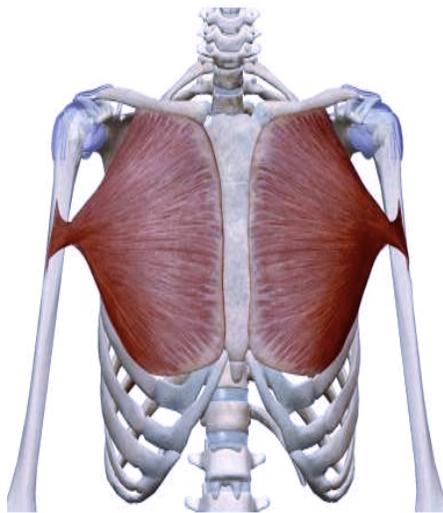


Ilustración 32 Pectoral Mayor. Inserción, Origen y Función
(www.anatomiatopografica.com, s.f.)

6.16 Músculo pectoral menor

A diferencia del músculo anterior, éste se encuentra por detrás del pectoral mayor, se presenta en forma de triángulo, plano y fino (fisioterapia-online, s.f.), si éste músculo presenta debilidad, desde luego que la fuerza en extensión del brazo será menor y su acortamiento puede generar pinzamiento de la zona, reducir la movilidad de la escápula y la flexión de la articulación del hombro (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007)

Origen: En la apófisis coracoide del omóplato (www.ugr.es, s.f.)

Inserción: Apófisis coracoide de la escapula (www.anatomiatopografica.com, s.f.).

Función: Permite la rotación de la escápula, de forma que la apófisis coracoides se mueva hacia la parte anterior y posterior, así como también ayuda a la realización de una respiración forzada (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

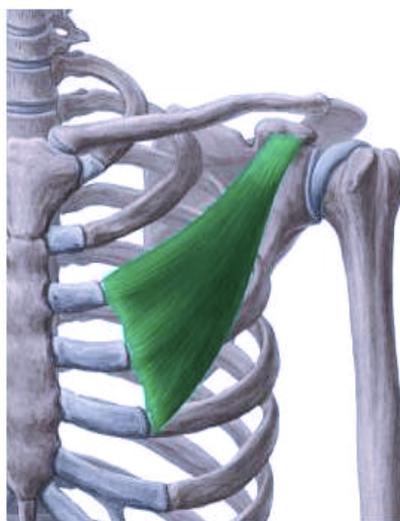


Ilustración 33 Pectoral Menor. Inserción, Origen y Función
(www.anatomiatopografica.com, s.f.)

6.17 Músculos abdominales

Todo el conjunto de los músculos abdominales cumple con una serie de funciones como la flexión, extensión o torsión del raquis. Cuando están bien trabajados nos van a permitir realizar todas nuestras actividades de la vida cotidiana (prescripción de ejercicio para la espalda, 2005); así como también participar en las ventilaciones pulmonares o excretar contenido de las vísceras abdominales (vómito), pero sobre todo participa en la estabilidad del raquis cuando está en participación en actividades de fuerza exigente que puedan dañar las estructuras del cuerpo (Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, 2015), por lo que es esencial que todos los músculos abdominales cuenten con la fuerza necesaria; ya que además de protección del raquis, va a ayudar a mantener una postura correcta en la persona (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007)

6.17.1 Recto abdominal

Origen: Cresta y Símfisis del pubis, en la porción anterior del pubis (Atlas conciso de los músculos , 2008)

Inserción: Apófisis xifoides (base del esternón) y en los cartílagos costales V,VI y VII (Atlas conciso de los músculos , 2008)

Función: Va a cumplir con la función de flexionar la columna lumbar, estabilizar la zona pélvica al caminar (Atlas conciso de los músculos , 2008), mantener la posición erecta y adecuada, tener a las vísceras en su posición, su contracción unilateral va a permitir que se incline hacia el mismo lado de la contracción (www.ugr.es, s.f.)

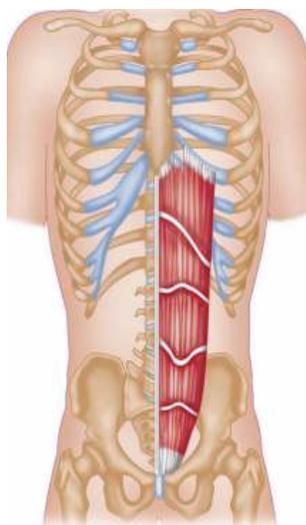


Ilustración 34 Recto Abdominal. Inserción, Origen y Función (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.17.2 Oblicuo externo

Origen: Se encuentra en la cara lateral de las costillas 5^a a 12^a, por medio de digitalizaciones serradas que se entremezclan con las de los músculos serrato mayor y dorsal ancho (www.ugr.es, s.f.)

Las fibras se van a dirigir hacia delante y hacia abajo.

Inserción: Ocupa la zona que va desde la cresta iliaca a la parte externa de la aponeurosis de los rectos del abdomen (www.ugr.es, s.f.)

Función: Permite la inclinación hacia el lado que se contrae, la rotación hacia el lado contrario (www.ugr.es, s.f.), también facilita la flexión del tronco y comprime el abdomen ayudando a que las vísceras abdominales se mantengan en su lugar (Atlas conciso de los músculos , 2008).



Ilustración 35 Oblicuo Externo. Inserción, Origen y Función (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.18.3 Oblicuo interno

Origen: Se origina en toda la cresta ilíaca a dos tercios laterales del ligamento inguinal y en las apófisis espinosas de L5 y S1 (Atlas conciso de los músculos , 2008); (www.ugr.es, s.f.).

Inserción: Sus fibras posteriores se insertan en el borde caudal de las últimas 3 costillas y en el apéndice xifoides. Y sus fibras medias e inferiores en la línea alba, es decir, una banda tendinosa que se extiende hacia abajo a partir del esternón (www.ugr.es, s.f.); (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Función: Cumple con las mismas funciones del oblicuo externo.



Ilustración 36 Oblicuo Interno. Inserción, Origen y Función (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.18.4 Transverso del abdomen

Origen: En la cara interna de las costillas 5 o 6, en el ligamento lumbocostal, en las apófisis costiformes de L1-L5, en la cresta iliaca y en el arco farlopio (www.ugr.es, s.f.)

Inserción: Línea alba mediante una aponeurosis abdominal (una banda tendinosa que va desde el esternón hasta el pubis) (Atlas conciso de los músculos , 2008)

Función: Nos va a permitir mantener una postura adecuada (Atlas conciso de los músculos , 2008), cuando se estimula aumenta la presión intrabdominal y colabora en la defecación, vómitos, partos o en la espiración forzada (www.ugr.es, s.f.)

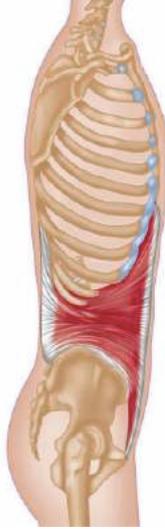


Ilustración 37 Músculo transverso del abdomen. Inserción, origen y función (Atlas conciso de los músculos , 2008)

MÚSCULOS DE LA PARTE INFERIOR

6.19 Glúteo Mayor

Se caracteriza por ser el músculo más pesado del cuerpo y es el que le da volumen al glúteo en general, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Origen: En la fascia que cubre al glúteo medio, superficie externa del ilion por detrás de la línea glútea posterior, fascia del erector de la columna, superficie dorsal de la porción inferior del sacro, borde lateral del cóccix y en la superficie externa del ligamento sacrotuberoso, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Inserción: Cara posterior de la cintilla iliotibial de la fascia lata y tuberosidad glútea de la porción proximal del fémur, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Función: Tiene la función de estabilizar las articulaciones de la cadera y rodilla, así como generar movimientos de abducción y rotación lateral del muslo (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010); ayuda a la extensión del tronco, como extiende y gira la articulación coxofemoral, (Atlas conciso de los músculos , 2008), pero su función primordial es hacer que el sujeto se ponga de pie, (Anatomía Humana).

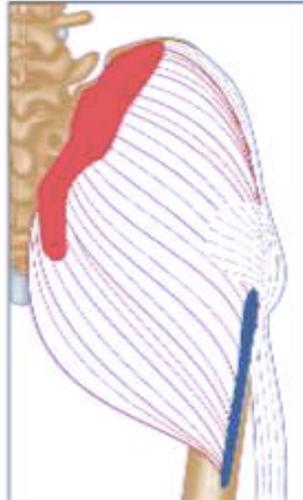


Ilustración 38 Músculo Glúteo Mayor. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.20 Glúteo Medio

Se caracteriza por ser ancho y espeso, así como por estar situado más profundo al glúteo mayor (Anatomía Humana). Su falta de fuerza o inhibición van a ocasionar desequilibrios pélvicos, pudiendo causar dolor en la cadera, zona lumbar o rodillas (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Origen: En la superficie externa del ilion, entre las líneas glúteas anterior y posterior, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Inserción: Sobre la cara anterolateral del trocánter mayor del fémur (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Función: Es un potente abductor del muslo (Anatomía Humana), mantiene la pelvis asegurada sobre la pierna de apoyo; evita el descenso de la pelvis al lado opuesto durante la marcha y rota medialmente el muslo, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

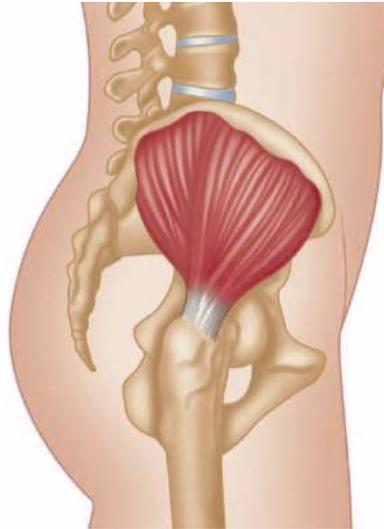


Ilustración 39 Músculo Glúteo Medio. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.21 Glúteo Menor

Es triangular, está localizado más profundamente al glúteo medio y desde luego es menos voluminoso (Anatomía Humana).

Origen: En la superficie externa del ilion entre las líneas glúteas inferior y anterior, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Inserción: Borde anterior del trocánter mayor del fémur (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Función: Abduce al fémur en la articulación de la cadera, mantiene la pelvis asegurada sobre la pierna de apoyo y evita el descenso de la pelvis al lado contrario durante la marcha (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

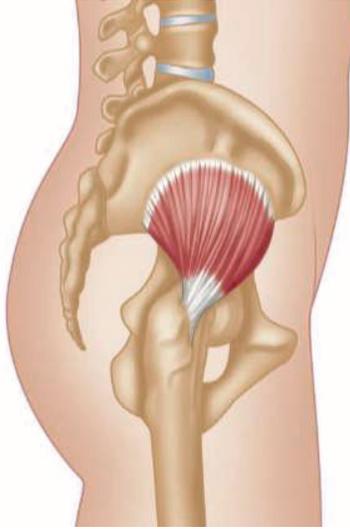


Ilustración 40 Músculo Glúteo Menor. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.22 Sartorio

Considerado el músculo más largo del cuerpo humano (Principios de Anatomía y Fisiología).

Origen: Espina ilíaca anterosuperior, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: Superficie medial del cuerpo de la tibia (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Flexiona débilmente la pierna en la articulación de la rodilla, abduce y rota lateralmente el muslo en la articulación de la cadera, (Principios de Anatomía y Fisiología).

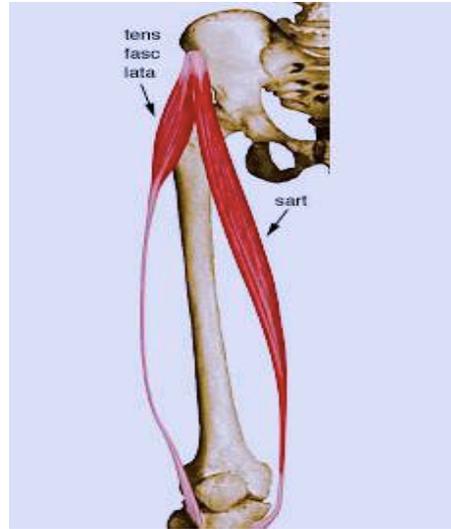


Ilustración 41 Músculo Sartorio. Inserción, Origen y Función, (www.ugr.es, s.f.)

6.23 Grácil

Es un músculo largo que se asemeja a una correa y que está localizado en la parte medial del muslo y la rodilla, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Origen: Cuerpo y rama inferior del pubis (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: Superficie medial del cuerpo de la tibia (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Aduce el muslo en la articulación de la cadera, rota el muslo en sentido medial y flexiona la pierna en la articulación de la rodilla, (Principios de Anatomía y Fisiología).

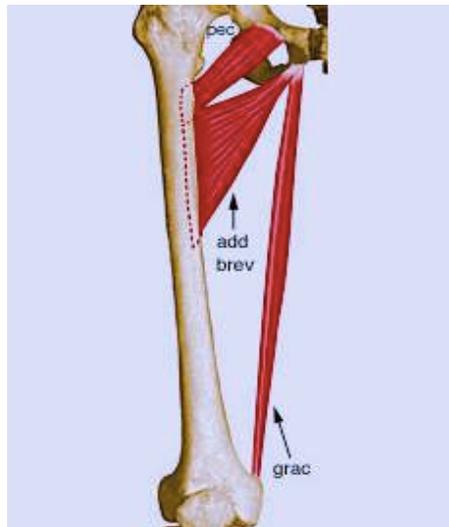


Ilustración 42 Músculo Grácil. Inserción, Origen y Función (www.ugr.es, s.f.)

6.24 Tensor de la fascia lata

Se localiza sobre la superficie lateral del muslo. La fascia lata es una capa profunda de tejido conectivo que rodea a todo el muslo, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Origen: Cresta ilíaca (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: Tibia, por medio del tracto iliotibial (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Flexiona y abduce el muslo en la articulación de la cadera (Principios de Anatomía y Fisiología), estabiliza la rodilla y cuando padece de alguna debilidad puede causar desequilibrios pélvicos, provocando dolor en cadera, zona lumbar y por la parte lateral de las rodillas, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

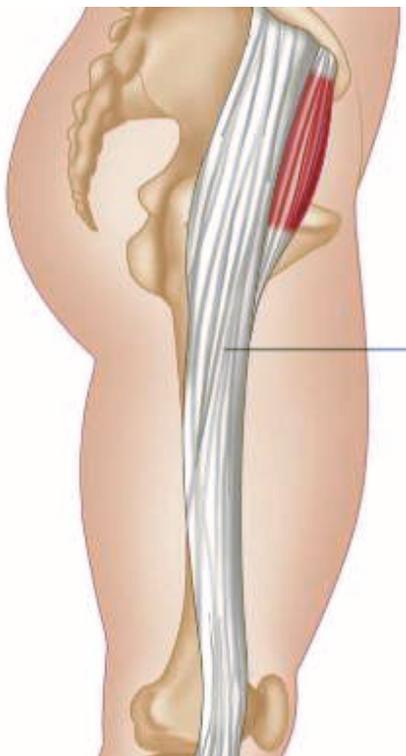


Ilustración 43 Músculo Tensor de la fascia lata. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.25 Isquiotibiales (Bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso)

Están localizados en la parte posterior del muslo y son los encargados de flexionar la pierna, así como de extender el muslo y como abarcan parte de la articulación de cadera y rodilla, son a su vez extensores del muslo y flexores de la pierna (Principios de Anatomía y Fisiología).

Origen: El bíceps femoral tiene dos cabezas, la denominada cabeza larga se origina en la tuberosidad isquiática y la cabeza corta en la línea áspera del fémur, (Principios de Anatomía y Fisiología).

El semitendinoso se va a originar en la tuberosidad isquiática, al igual que el semimembranoso (Principios de Anatomía y Fisiología)

Inserción: El Bíceps femoral se inserta en la cabeza del peroné y cóndilo lateral de la tibia, mientras que el semitendinoso se inserta en la zona proximal de la superficie medial del cuerpo de la tibia y por último el semimembranoso lo hará en el cóndilo medial de la tibia; (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: El Bíceps femoral, el semitendinoso y el semimembranoso se van a encargar de flexionar la pierna en la articulación de la rodilla y de extender el muslo en la articulación de la cadera (Principios de Anatomía y Fisiología); Pero también van a rotar la pierna medialmente cuando se encuentre flexionada la rodilla, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

La función de estos tres músculos va a ser muy importante, dado que de no estar funcionando de manera adecuada o de no tener la suficiente fuerza podrán ocasionar lumbalgia, dolor de rodillas, acortamiento en las extremidades e incluso limitar la zancada al momento de caminar o correr (Atlas conciso de los músculos , 2008).

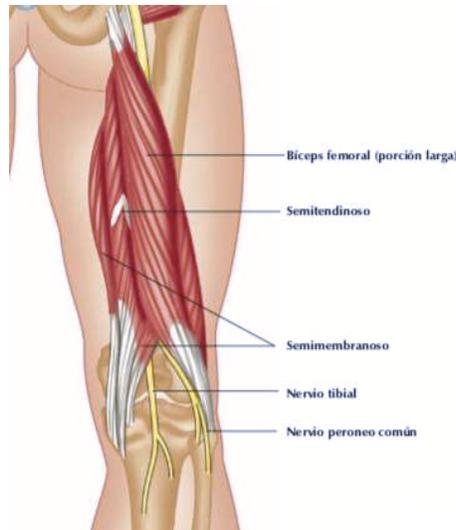


Ilustración 44 Músculo Isquiotibiales. Inserción, Origen y Función (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

6.26 Abductores (Mayor, largo y corto)

Como su nombre lo indica se encargan de aducir el fémur en la articulación de la cadera (Principios de Anatomía y Fisiología); y el aductor mayor es el más grande de los tres (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Origen: El aductor Mayor se origina en la rama inferior del pubis e isquion hasta la tuberosidad isquiática, el largo en la cresta del pubis y sínfisis del mismo. El corto se origina en la rama inferior del pubis (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: El aductor mayor y el largo se van a insertar en la línea áspera del fémur y el corto en la mitad superior de la línea áspera del fémur (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: El aductor largo y corto, junto con el mayor van a tener la misma función, la cual es la de aducir y flexionar el muslo en la articulación de la cadera, así como de rotar el muslo. Pero el mayor tiene otra función en la región anterior; ya que flexiona el muslo en la articulación de la cadera y la parte posterior extiende el muslo en la articulación de la cadera, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Sí los aductores no se trabajan sufren pérdida en la extensibilidad o acortamientos por falta de estiramiento. La falta de estiramiento es más dada en hombres que en mujeres (Atlas conciso de los músculos , 2008).

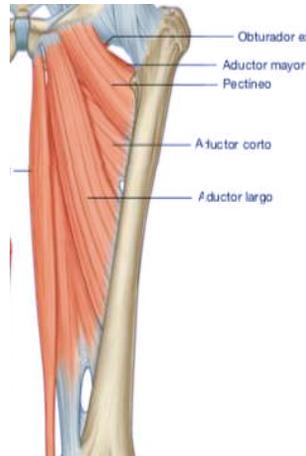


Ilustración 45 Músculo Aductor Mayor, Largo y Corto. Inserción, Origen y Función;
(GRAY Anatomía para estudiantes, 2010)

6.28 Cuádriceps (Recto femoral, vasto lateral, medial e intermedio)

Es el más grande del cuerpo y cubre la mayor parte de la superficie anterior y laterales del muslo (Principios de Anatomía y Fisiología).

Origen: Los cuatro músculos cuentan con diversos puntos de origen. El recto femoral se va a originar en la espina ilíaca antero inferior, el vasto lateral en el trocánter mayor y línea áspera del fémur, el vasto medial en la línea áspera del fémur y el vasto intermedio en la superficie anterior y lateral del cuerpo del fémur, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: En su inserción los cuatro músculos van a coincidir en una misma, la cual es en la rótula mediante el tendón rotuliano y después en la tuberosidad tibial a través del ligamento rotuliano (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Las cuatro cabezas de este músculo extienden la pierna en la articulación de la rodilla; el recto femoral de manera individual flexiona el muslo en la articulación de la cadera, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Sí estos músculos se encuentran débiles o tensos; pueden ocasionar lumbalgia o dolor e inestabilidad de rodillas, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

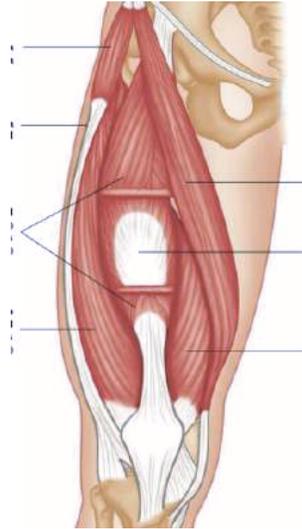


Ilustración 46 Músculo Cuádriceps. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

6.29 Poplíteo

Es un músculo de forma triangular que forma el piso de la fosa poplíteo (Principios de Anatomía y Fisiología). A su vez es el más pequeño y superior de los músculos profundos de la parte posterior de la pierna, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Origen: En la superficie posterior de la porción proximal de la tibia (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Inserción: Cóndilo femoral lateral (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010).

Función: Estabiliza la rodilla, resistiendo la rotación lateral de la tibia sobre el fémur, desbloquea la rodilla cuando hay una rotación en sentido lateral del fémur sobre la tibia

fijada, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010); así como también evita el pellizcamiento de la cápsula articular y del menisco externo, (www.ugr.es, s.f.).

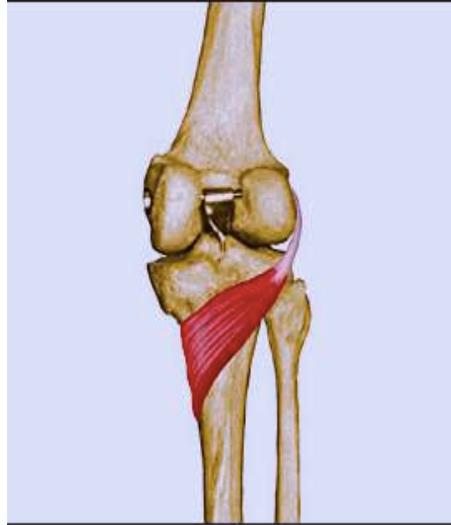


Ilustración 47 Músculo Poplíteo. Inserción, Origen y Función, (www.ugr.es, s.f.).

6.30 Tibial anterior

Es un músculo grande, grueso, que se localiza de manera contralateral a la superficie de la tibia, (Principios de Anatomía y Fisiología), que de no estar lo suficientemente fuerte puede ocasionar pie valgo o plano, (www.ugr.es, s.f.).

Origen: Cóndilo lateral y cuerpo de la tibia y en la lamina de tejido fibroso que mantiene unidos los cuerpos de la tibia y el peroné (membrana interósea); (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: Primer metatarsiano y cuneiforme medial, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Dorsiflexiona el pie en la articulación del tobillo e invierte (supina) el pie en las articulaciones intertarsianas, (Principios de Anatomía y Fisiología); estabiliza los arcos

plantares, evita que las puntas de los pies se arrastren al momento de caminar (www.ugr.es, s.f.).



Ilustración 48 Músculo Tibial Anterior. Inserción, Origen y Función (www.ugr.es, s.f.)

6.31 Tibial posterior

Esta localizado más profundamente al tibial anterior (Principios de Anatomía y Fisiología); y también ayuda a estabilizar los arcos plantares, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Origen: Segmento proximal de la tibia, peroné y membrada interósea, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: Segundo, tercero y cuarto metatarsianos; navicular y los tres cuneiformes, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Produce la flexión plantar del pie en la articulación del tobillo y supina el pie en las articulaciones intertarsianas, (Principios de Anatomía y Fisiología).



Ilustración 49 Músculo Tibial Posterior. Inserción, Origen y Función (www.ugr.es, s.f.)

6.32 Peroneo largo

Junto con el peroneo corto ocupan el lado lateral de la pierna (Anatomía Humana); y ambos músculos ayudan a mantener los arcos transversos y longitudinales laterales del pie, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

Origen: En la cabeza y cuerpo del peroné (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: Primer metatarsiano y cuneiforme medial (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Permite la flexión plantar del pie, permite la rotación lateral y en equilibrio transversal del pie es antagonista del músculo tríceps sural y por como esta constituido es sostén de la bóveda plantar, (Anatomía Humana).



Ilustración 50 Músculo Peroneo Largo. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008).

6.33 Peroneo corto

Origen: Mitad distal del cuerpo del peroné (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: Base del quinto metatarsiano (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Eversión del pie (GRAY Anatomia para estudiantes, 2010).



Ilustración 51 Músculo Peroneo Corto. Inserción, Origen y Función, (Atlas conciso de los músculos , 2008)

6.34 Gastrocnemio

Es el músculo más superficial del compartimento posterior y a su vez es uno de los músculos más grandes de la pierna, (GRAY Anatomía para estudiantes, 2010). Pero como todo músculo si este no es lo suficientemente fuerte puede estar susceptible a roturas por un sobreesfuerzo, (Anatomía Humana).

Origen: Cóndilos lateral y medial del fémur y cápsula de la rodilla, (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: En el calcáneo, por medio del tendón de Aquiles (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Es el flexor más potente de todos los flexores plantares, funciona como rotador medial, también como antagonista del peroneo largo; así como es solicitado al momento de saltar, caminar y en una carrera, (Anatomía Humana).



Ilustración 52 Músculo Gastrocnemio. Inserción, Origen y Función, (www.anatomiatopografica.com, s.f.)

6.35 Sóleo

Se caracteriza por ser un músculo ancho y estar situado más profundamente al gastrocnemio, (Anatomía Humana).

Origen: Cabeza del peroné y borde medial de la tibia (Principios de Anatomía y Fisiología).

Inserción: Calcáneo, por medio del tendón de Aquiles (Principios de Anatomía y Fisiología).

Función: Permite la flexión plantar del pie en la articulación del tobillo, (Principios de Anatomía y Fisiología).



Ilustración 53 Músculo Sóleo. Inserción, Origen y Función,
(www.anatomiatopografica.com, s.f.).

Capítulo 7. Alineamiento y postura.

La postura la podríamos definir como la posición que adoptan las partes de nuestro cuerpo, donde la postura correcta sería aquella que permite un equilibrio muscular y esquelético que protege las estructuras corporales de sostén frente a lesiones y deformidades progresivas sin importar la posición en la que nos encontremos; ya sea en movimiento o en reposo (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007); sin embargo, debemos de considerar que la postura la debemos contextualizar en la posición en la que se acomoda el cuerpo para realizar un movimiento determinado o repetitivo (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006); (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005).

Los vicios posturales probablemente sean la causa inicial o posiblemente el resultado de las lesiones vertebrales; (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005) que se presentan con el paso de los años. Estos vicios posturales o problemas de postura van a limitar la capacidad funcional de las personas (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005); y en muchas ocasiones las personas que realizan actividades o movimientos de manera constante no son conscientes de ello y por ende terminan adoptando un vicio postural.

Los vicios posturales están dados por una distribución inadecuada de las estructuras del cuerpo; las cuales van a producir un aumento de tensión en las estructuras de sustentación afectando el equilibrio corporal (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006).

Tener una buena postura constituye y representa un buen habito en el individuo y va más allá de una buena apariencia física, pues una buena postura trae como consecuencia una buena ejecución de cualquier movimiento o actividad.

7.1 Factores que pueden provocar los vicios posturales

Los vicios posturales desafortunadamente son muy comunes y estos surgen a causa de la mala utilización de las capacidades del cuerpo (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007); es decir, que la estructura del cuerpo desde un inicio se puede encontrar en buenas condiciones, pero dadas las comodidades con las que con más frecuencia se encuentran los adolescentes y la falta de actividad física, terminan repercutiendo en sus cuerpos.

No hay causas específicas para determinar que afecta a la postura, pero los movimientos de manera repetitiva van a ser un factor muy importante para la creación de algún vicio postural (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006).

Es importante destacar que un vicio postural va más allá de repercutir en una mala apariencia física; ya que estos pueden originar dolor, discapacidad o molestia (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007), así como reducir la movilidad del tórax y afectar a los procesos respiratorios, (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006)

Entre los factores que se pueden encontrar para adquirir algún vicio postural, están tanto factores fisiológicos como los anatómicos (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006)

ALTERACIONES FISIOLÓGICAS (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006)

- Movilidad articular
- Sincronización de la actividad muscular
- Estrategias de equilibrio
- Dolor
- Patrones de reclutamiento muscular

ALTERACIONES ANATÓMICAS (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006)

- Ante-versión de cadera
- Factores del desarrollo
- Deficiencias Psicológicas
- Influencias del entorno
- Enfermedades o patologías

7.2 Alineamiento de una postura correcta

Una postura ideal o correcta va a implicar que el sistema músculo esquelético tenga un mínimo de tensión y deformación para conducir al máximo la eficacia de los movimientos del cuerpo, (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Por ello es importante tener un centro de gravedad adecuado; ya que este nos va a permitir mantener el equilibrio en cualquier movimiento que el cuerpo genere y el centro de gravedad del cuerpo humano es aquel en que esta concentrado el peso total del organismo, en este caso hablamos que lo podemos encontrar entre el primero y segundo segmento del sacro; (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Para considerar el tener la postura adecuada o buscar corregirla, es importante tomar en cuenta las siguientes estructuras del cuerpo:

7.2.1 Cabeza y cuello

Al igual que en las generalidades de una postura correcta, la cabeza y el cuello deben encontrarse en un equilibrio y mantenidos en su posición con el mínimo esfuerzo muscular, (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

La cabeza no debe estar hacia arriba o hacia abajo, ni a los lados o estar rotada y la barbilla no debe estar retraída.

El alineamiento de la parte superior de la espalda es indispensable para el alineamiento del cuello y la cabeza, si este alineamiento no se da de manera correcta la cabeza y el cuello tendrán por ende un des-alineamiento que traerá como consecuencia un vicio postural (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

En las siguientes imágenes en vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda, se muestra la posición de la cabeza y cuello del sujeto de prueba, así como una lista de músculos, los cuales están afectados y provocan un desalineamiento:



Ilustración 54 Alineación de la cabeza y cuello del sujeto de prueba, en vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda. Elaboración propia.

Músculos débiles y atrofiados en vista posterior.	Músculos hipertrofiados y acortados en vista posterior.
<ul style="list-style-type: none"> • Escaleno posterior del lado derecho y del lado izquierdo, con predominio del lado izquierdo. • Elevador de la escápula del lado izquierdo. • Trapecio inferior del lado derecho y del lado izquierdo con predominio del lado izquierdo. • Trapecio medio del lado izquierdo • Trapecio superior del lado izquierdo. • Esplenio de la cabeza del lado izquierdo. • Esplenio del cuello del lado izquierdo. • Romboides menor y mayor del lado izquierdo. • Multifidos • Dorsal ancho del lado izquierdo. • Tríceps espinal en la porción del epiespinoso del lado izquierdo, longuísimo del dorso del lado izquierdo y en la porción iliocostal lumbar del lado izquierdo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trapecio superior del lado derecho. • Trapecio medio del lado derecho. • Elevador de la escápula del lado derecho. • Romboides menor y mayor del lado derecho. • Dorsal ancho del lado derecho. • Tríceps espinal bilateral en la porción del epiespinoso del lado derecho, longuísimo del dorso del lado derecho y en la parte iliocostal lumbar del lado derecho.

Tabla 1 Músculos débiles y atrofiados. Vista posterior. Músculos hipertrofiados y acortados. Vista posterior.
Elaboración propia.

Músculos hipertrofiados y acortados en vista anterior.
<ul style="list-style-type: none"> • Escaleno anterior del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho. • Escaleno medio del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho. • Esternocleidomastoideo del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.

Tabla 2 Músculos hipertrofiados y acortados del cuello. Vista anterior.
Elaboración propia.

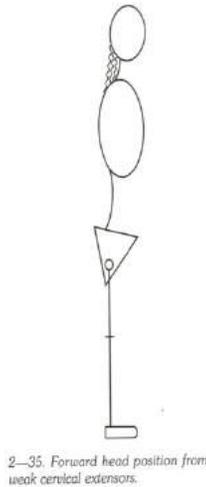


Ilustración 55 Posición de la cabeza hacia adelante a causa de los extensores cervicales débiles.

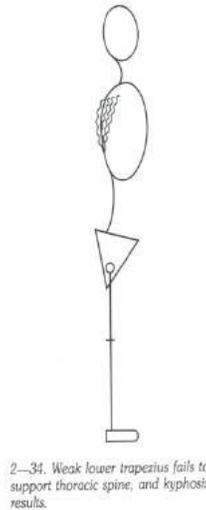
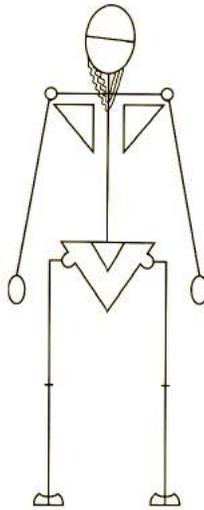


Ilustración 56 El trapecio inferior débil no soporta la columna torácica y se produce una cifosis.

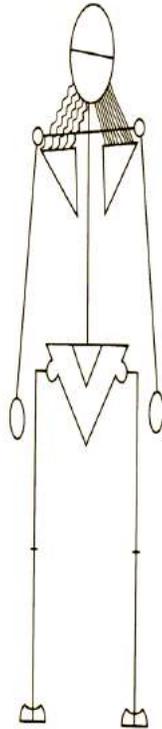
Las imágenes de apoyo nos muestran que, al tener el trapecio inferior débil, tanto del lado derecho como del lado izquierdo, este no cuenta con la fuerza necesaria para soportar la porción dorsal de la columna lo que hace que la columna del sujeto presente una cifosis. Desde luego la debilidad del trapecio inferior, tanto del lado derecho como del lado izquierdo, va acompañada de la debilidad de los extensores cervicales.

Los cuales causan que el cuello y la cabeza se vayan hacia adelante provocando una extensión de las vértebras cervicales. El acortamiento de los flexores del cuello en vista anterior provoca que el cuello del sujeto se lateralice hacia la derecha (parte acortada).



2—25. Neck extensor and/or flexor group weakness causes lateral flexion of neck.

Ilustración 57 La debilidad del grupo extensor y/o flexor del cuello causa flexión lateral.



2—18. Weak left upper trapezius.
Shoulder low on side of weakness.
Head tilt away from side of weakness.
Usually secondary tightness on oppo-
site side.

Ilustración 58 Debilidad del trapecio superior izquierdo con tensión del lado derecho.
Hombro bajo del lado de la debilidad, cabeza inclinada hacia el lado de la debilidad.
Por lo general, tensión secundaria en el lado opuesto.
Vista anterior.

7.2.2 Columna dorsal

En un alineamiento correcto la parte dorsal de la columna cuenta con una curva que va ligeramente en dirección posterior, que al igual que el cuello y cabeza dependen de la parte dorsal de la espalda, la columna dorsal va a estar en buen estado o no, de acuerdo a como se encuentren afectadas las partes de la columna lumbar y en este caso de la pelvis (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Si no se encuentran en óptimas condiciones la zona lumbar y la pelvis; esto puede limitar la movilidad del tórax y a su vez complicar la respiración y en un futuro generar problemas que pueden ir mucho más allá de un vicio postural (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006).



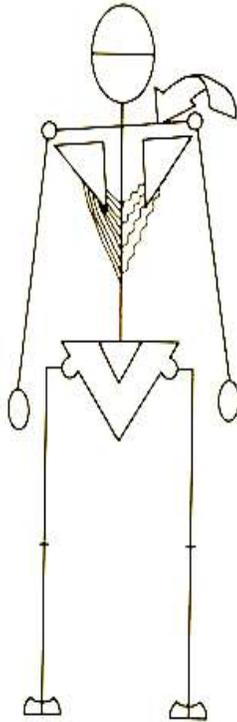
Ilustración 59 Vista lateral izquierda, vista posterior y vista lateral derecha. Elaboración propia.

Músculos débiles y atrofiados en vista posterior.	Músculos hipertrofiados y acortados en vista posterior.
<ul style="list-style-type: none"> • Escaleno posterior del lado derecho y del lado izquierdo. • Trapecio inferior del lado derecho e izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Trapecio superior del lado izquierdo. • Trapecio medio del lado izquierdo • Romboides mayor y menor del lado izquierdo. • Multifidos. • Dorsal ancho del lado izquierdo. • Tríceps espinal en su porción epiespinoso, longuísimo del dorso e iliocostal lumbar del lado izquierdo. • Cuadrado lumbar bilateral del lado izquierdo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trapecio superior del lado derecho. • Romboides mayor y menor del lado derecho. • Dorsal ancho del lado derecho. • Tríceps espinal en su porción epiespinoso, longuísimo del dorso e iliocostal lumbar del lado derecho. • Cuadrado lumbar bilateral del lado derecho.

Tabla 3 Músculos débiles y atrofiados, músculos hipertrofiados y acortados. Vista posterior.

Músculos débiles y atrofiados en vista anterior.	Músculos hipertrofiados y acortados en vista anterior.
<ul style="list-style-type: none"> • Serrato mayor del lado izquierdo. • Rectos abdominales del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio de debilidad del lado derecho. • Psoas bilateral del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Transverso abdominal del lado izquierdo. • Oblicuo abdominal del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Serrato mayor del lado derecho. • Pectoral mayor y menor del lado derecho y del lado izquierdo, con predominio del lado derecho. • Serrato mayor del lado derecho. • Transverso abdominal del lado derecho.

Tabla 4 Músculos débiles y acortados, músculos hipertrofiados y acortados. Vista anterior.



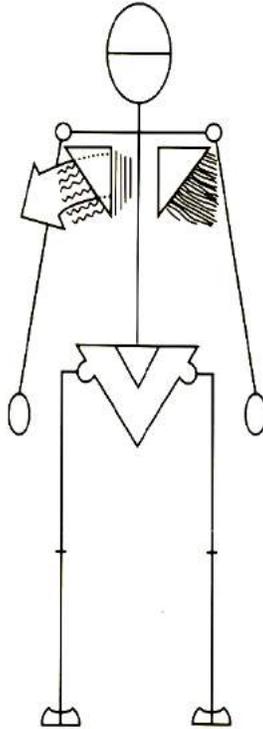
2—19. Weak right lower trapezius. Elevated scapula, kyphotic dorsal spine and forward roll of shoulder.

Ilustración 60 Debilidad del trapecio inferior del lado derecho. Escápula elevada, la cifosis de la columna dorsal y el balanceo del hombro hacia adelante.



2-34. Weak lower trapezius fails to support thoracic spine, and kyphosis results.

Ilustración 61 El trapecio inferior débil no soporta la columna torácica y se produce una cifosis.



2—21. Weak serratus anticus on right allows scapula to wing away from thoracic cage.

Ilustración 62 Debilidad del serrato del lado izquierdo permite que la escápula se aleje de la caja torácica.

Los romboides mayor y menor del lado izquierdo tienen debilidad, provocando el alejamiento escapular de la línea sagital. Observado en la vista posterior.

A su vez el serrato mayor (anterior) del lado izquierdo tiene debilidad, lo cual favorece más el alejamiento de la escápula causando que, en la vista anterior el hombro del lado izquierdo se vea más por delante que el hombro del lado derecho.

Como se aprecia en la imagen 59. Tanto en vista lateral derecha como en vista lateral izquierda, la cifosis del sujeto es notable; esto se da como consecuencia de la debilidad del trapecio inferior del lado derecho y del lado izquierdo, provocando que con esto también la elevación de la escápula del lado izquierdo sea vista.

En el apartado 7.2.4 se detalla específicamente las condiciones de la zona lumbar y de la pelvis, lo cual también repercute en las condiciones de la columna dorsal del sujeto.

7.2.3 Hombros y escápulas

La posición correcta del hombro y por ende de todo el brazo va a depender del acomodamiento de la escápula y de la columna dorsal; ya que una alineación incorrecta de la escápula afecta a toda la articulación glenohumeral (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).



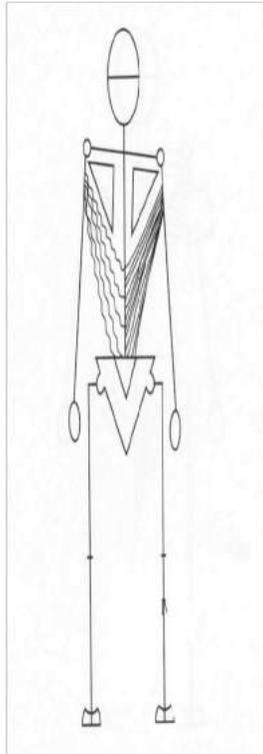
Ilustración 63 elevación escapular. Vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda. Elaboración propia.

Músculos débiles y atrofiados. Vista posterior.	Músculos hipertrofiados y acortados. Vista posterior.
<ul style="list-style-type: none"> • Esplenio de la cabeza del lado izquierdo. • Esplenio del cuello lado izquierdo. • Elevador de la escápula del lado izquierdo. • Trapecio superior del lado izquierdo. • Trapecio inferior del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Trapecio medio del lado izquierdo. • Romboides mayor y menor del lado izquierdo. • Dorsal ancho del lado izquierdo. • Tríceps espinal en su porción epiespinoso, longuísimo del dorso e iliocostal lumbar del lado izquierdo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esplenio de la cabeza del lado derecho. • Esplenio del cuello del lado derecho. • Elevador de la escápula del lado derecho. • Trapecio superior del lado derecho. • Trapecio medio del lado derecho. • Romboides mayor y menor del lado derecho. • Dorsal ancho del lado derecho. • Tríceps espinal en su porción epiespinoso, longuísimo del dorso e iliocostal lumbar del lado derecho.

Tabla 5 Músculos débiles y atrofiados, músculos hipertrofiados y acortados. Vista posterior. Elaboración propia.

Músculos débiles y atrofiados. Vista anterior.	Músculos hipertrofiados y acortados. Vista anterior.
<ul style="list-style-type: none"> • Pectoral menor del lado izquierdo. • Pectoral mayor del lado izquierdo. • Serrato mayor del lado izquierdo. • Transverso abdominal del lado izquierdo. • Oblicuos del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Psoas bilateral del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pectoral menor del lado derecho. • Pectoral mayor del lado derecho. • Serrato mayor del lado derecho. • Transverso abdominal del lado derecho.

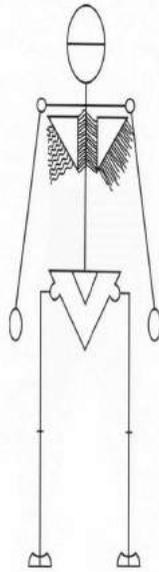
Tabla 6 Músculos débiles y atrofiados, músculos hipertrofiados y acortados. Vista anterior. Elaboración propia.



2—17. Weak latissimus dorsi on right.
High shoulder and head level if other
muscles are not involved. Upper trape-
zius involvement can easily confuse the
pattern.

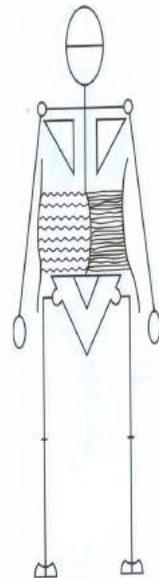
Ilustración 64 Dorsal ancho del lado izquierdo débil. Alto nivel de hombros y cabeza si otros músculos no están involucrados.

La participación del trapecio superior puede confundir fácilmente el patrón.



2—22. Weak serratus anticus with secondary rhomboid contraction. Less winging of the scapula.

Ilustración 65 Serrato anterior del lado izquierdo débil con contracción romboidal secundaria. Menos aleteo de la escápula.



2—16. Weak right transverse abdominis. Lateral abdominal bulge and possible scoliosis. Abdominal bulge is best seen with patient doing sit-up.

Ilustración 66 Debilidad del transverso abdominal izquierdo. Abultamiento abdominal y posible escoliosis. El abultamiento abdominal lateral se observa mejor con el paciente sentado.

En la imagen 63 se muestra al sujeto haciendo la elevación escapular en vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda, con el objetivo de hacer más evidente como a causa de la debilidad de los músculos expuestos en la tabla 5, se va a generar una elevación escapular más importante del lado débil y atrofiado, que del lado hipertrofiado y acortado.

Tal es el caso que, si se compara lo observado en la vista lateral derecha, con lo observado en la vista lateral izquierda de la imagen 63. El sujeto eleva mucho más su hombro del lado izquierdo y se nota más que lo que se ve en la vista lateral derecha.

En vista anterior el serrato mayor del lado izquierdo se encuentra débil y atrofiado que, si se ve por la vista posterior del lado izquierdo, el sujeto cuenta con debilidad del romboides mayor y menor, lo que también favorece el adelantamiento del hombro del lado izquierdo con respecto al lado derecho.

7.2.4 La pelvis y zona lumbar

Hablando específicamente de la pelvis y alineándola a lo que se a venido comentando sobre la postura correcta. Aquí la pelvis la vamos a definir en una posición neutral, es decir, que las espinas ilíacas anteroposteriores están en un mismo plano horizontal y las anterosuperiores junto con la sínfisis del pubis están en un mismo plano vertical (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

Entonces en una posición neutral de la pelvis tenemos una curvatura anterior normal. Cuando se tiene una basculación anterior nos da como resultado una lordosis y cuando es una basculación posterior nos da un enderezamiento de la espalda, por ende la pelvis es el eslabón que transmite el peso de la cabeza, brazos y tronco a las extremidades inferiores y es clave en el correcto alineamiento de todo el cuerpo; (Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional, 2006); (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).



Ilustración 67 Vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda.

Elaboración propia.

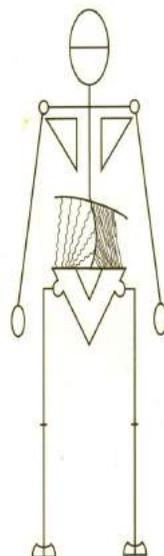
En las tablas siguientes se nombran los músculos de la vista anterior, como de la vista posterior que van a estar involucrados en el vicio postural del sujeto de investigación.

Músculos débiles y atrofiados. Vista posterior. Parte inferior	Músculos hipertrofiados y acortados. Vista posterior. Parte inferior
<ul style="list-style-type: none"> • Cuadrado lumbar del lado izquierdo. • Glúteo mayor del lado derecho y del lado izquierdo. Porción inferior de sus fibras • Glúteo medio del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Glúteo menor del lado derecho y del lado izquierdo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Glúteo mayor del lado derecho y del lado izquierdo. Porción superior de sus fibras. • Isquiotibiales. En su porción semimembranosa, semitendinosa y del bíceps femoral del lado derecho y del lado izquierdo.

Tabla 7 Músculos débiles y atrofiados, músculos hipertrofiados y acortados. Vista anterior, parte inferior. Elaboración propia.

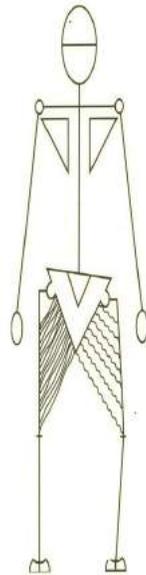
Músculos débiles y atrofiados. Vista anterior. Parte inferior
<ul style="list-style-type: none"> • Oblicuos del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Psoas bilateral del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Tensor de la fascia lata del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Cuádriceps del lado derecho y del lado izquierdo. En su porción del recto femoral. • Sartorio del lado derecho y del lado izquierdo. • Grácil del lado derecho y del lado izquierdo.

Tabla 8 Músculos débiles y atrofiados. Vista anterior en la parte inferior. Elaboración propia.



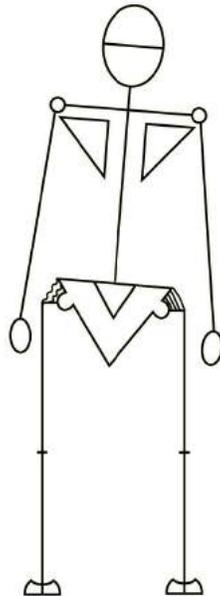
2-4. Right quadratus lumborum weak. Pelvis level, right 12th rib elevated and left lumbar curved.

Ilustración 68 Cuadrado lumbar del lado izquierdo débil, costilla izquierda 12 elevada y la zona lumbar curvada hacia la derecha.



2—10. Left adductors weak. Genu varus on weak side. Pelvis elevation on opposite side.

Ilustración 69 Adductores del lado izquierdo débiles. Causando genu valgo del lado débil y elevación de la pelvis del lado opuesto.



2—7. Right gluteus medius weak. Right pelvis, shoulder, and head all elevated.

Ilustración 70 Glúteo medio izquierdo débil. Pelvis izquierda, hombro y cabeza todos elevados.



2—31. Rectus femoris weakness allows posteriority of pelvis and loss of lumbar curve.

Ilustración 71 La debilidad del recto femoral, pelvis posterior y pérdida de la curva lumbar.



2-33. Bilateral psoas weakness allows loss of lumbar curve.

Ilustración 72 La debilidad bilateral del psoas permite la pérdida de la curva lumbar.

Como se comentó en el apartado 7.2.2 de este mismo capítulo. Aquí se le dará continuación al defecto postural de la zona dorsal. En el sujeto de prueba se puede apreciar una desviación de su columna hacia el lado hipertrofiado y acortado, generando una escoliosis, la cual se adquirió gracias al acortamiento de los músculos expuestos en la tabla 5 del apartado 7.2.2.

Por otro lado, en lo que respecta a la condición de la columna lumbar y dorsal; el sujeto de prueba presenta los músculos psoas del lado derecho y del lado izquierdo débiles, lo cual impide la formación adecuada de la lordosis lumbar, provocando un desequilibrio tanto de las curvaturas vertebrales, como de los mismos músculos; lo cual repercute en la formación cifótica del sujeto.

La imagen 67 nos permite ver una elevación de la zona pélvica y lumbar en vista anterior del sujeto, situación que se origina por la debilidad y acortamiento de los músculos mencionados en las tablas 7 y 8.

Cabe mencionar que en dicha tabla (8), sólo se expone la porción del recto femoral del músculo cuádriceps; debido a que es el que tiene una mayor participación en la flexión de cadera y el cual al encontrarse débil y atrofiado favorece a la desaparición de la curvatura lumbar del sujeto, desde luego acompañado por las condiciones hipertrofiadas y acortadas de los isquiotibiales localizados en vista posterior y nombrados en la tabla 7.

7.2.5 Cadera y rodilla

Si las articulaciones de cadera y rodilla pudiesen desplazarse libremente en extensión o en flexión, no tendríamos estabilidad, por lo que se estaría haciendo un esfuerzo extra para resistir esos movimientos. Por ende, la extensión de la cadera y la rodilla están limitadas gracias a sus ligamentos, tendones, grandes y potentes músculos que impiden esa hiperextensión y ayudan a mantener el alineamiento postural adecuado con el mínimo esfuerzo muscular (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

La articulación de la rodilla nos permite tener movilidad y estabilidad, actúa de modo que elonga o acorta funcionalmente la extremidad inferior; ya sea para bajar, subir o mover los pies en algún espacio determinado. Esta articulación con ayuda de la de la cadera y de tobillo (se hablará más adelante del mismo); ayudan a mantener en bipedestación y de manera adecuada a todo el cuerpo; (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005).

7.2.5.1 Genu valgo de rodillas

El valgo de rodillas se puede reconocer cuando se observa en una persona estática que sus rodillas están lo más próximas a la línea sagital del cuerpo que divide en lado derecho y lado izquierdo. Esta afección en rodillas se puede generar de diversas maneras, pero una de las principales va a ser por la debilidad de los músculos de cadera y de rodilla, provocando que pueda haber una rotación interna del fémur. (www.kybun.es, 2020).

Por otro lado, el valgo de rodillas aparte de verse claramente de manera estática; durante actividades o entrenamientos donde los movimientos vayan a favor de la gravedad y con una carga extra; se puede apreciar que si los músculos aductores, semitendinoso, semimembranoso, grácil, sartorio, entre otros; no cuentan con la fuerza necesaria, esto favorecerá a que al momento de hacer una sentadilla o agacharse, sus piernas vayan hacia adentro.

En las siguientes tablas se describen los músculos afectados que contribuyen al origen de un valgo de rodillas.

Músculos débiles y atrofiados. Vista posterior. Parte inferior	Músculos hipertrofiados y acortados. Vista posterior. Parte inferior
<ul style="list-style-type: none"> • Glúteo mayor en sus fibras inferiores del lado derecho y del lado izquierdo. • Glúteo medio del lado derecho y del lado izquierdo. • Glúteo menor del lado derecho y de lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Poplíteo del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Glúteo mayor del lado derecho y del lado izquierdo en sus fibras superiores. Con predominio de las fibras superiores del lado derecho. • Isquiotibiales. En sus tres divisiones, semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral.

Tabla 9 Músculos débiles y atrofiados, músculos hipertrofiados y acortados: Vista posterior.

Músculos débiles y atrofiados. Vista anterior. Parte inferior
<ul style="list-style-type: none"> • Tensor de la fascia lata del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Vasto medial del cuádriceps de lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Adductores del lado derecho y del izquierdo. Con predominio del lado izquierdo, en su porción corta y del pectíneo. • Sartorio del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho. • Grácil del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.

Tabla 10 Músculos débiles y atrofiados, músculos hipertrofiados y acortados. Vista anterior. Elaboración propia.

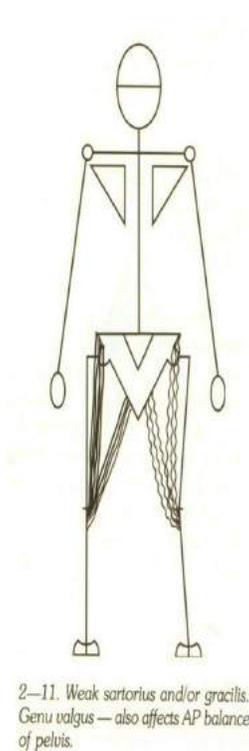


Ilustración 73 Sartorio y/o grácil débiles. Genu valgo también afecta el equilibrio de la pelvis.

7.2.6 Tobillo y pie

Las articulaciones de tobillo como de pie están capacitados para soportar el peso del cuerpo en bipedestación, haciéndolo con el mínimo gasto energético muscular, así como deben de adaptarse a cualquier superficie por la que se camine (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005).

El tobillo para realizar una dorsiflexión con ayuda de la rodilla en extensión, genera una dorsiflexión de 10° (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007); la cual en muchas de las veces se puede ver modificada por la presencia de algún desbalance muscular que desde luego va a generar un vicio postural.

En muchas ocasiones algunas de las afecciones que van a repercutir en la movilidad del tobillo, es tener una columna lumbosacra (EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas , 2005); y esta modificación en los grados de flexión del tobillo se hace más visible al momento de que las rodillas se flexionan (Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR, 2007).

7.2.6.1 Valgo de retropié

Es una condición que se da en el posicionamiento y conformación del pie. El pie tiende a apoyar la mayor carga en el borde interno, provocando que la parte externa se aprecie elevada, muchas de las veces esto trae dolor en la parte interna del pie.

El tener valgo de retropié muchas de las ocasiones son debido a que se cuenta con una debilidad de músculos, ligamentos y tendones que no permiten un correcto alineamiento de las extremidades y si no es tratado a tiempo se puede producir un valgo de rodillas.

Al ser parte de un problema postural, el valgo de retropié no solo afectará las extremidades, sino que también provocará problemas posturales en la columna vertebral de la persona.



Ilustración 74 Condición de las rodillas y tobillos del sujeto, SIN ALINEAR. Vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda. Elaboración propia.

Músculos débiles o atrofiados. Vista posterior.
<ul style="list-style-type: none"> • Tibial posterior del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho. • Gastronecmios del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo. • Soleo del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo.
Músculos hipertrofiados y acortados. Vista anterior.
<ul style="list-style-type: none"> • Tibial anterior del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho. • Peroneo bilateral largo y corto del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.

Tabla 11 Músculos débiles y atrofiados. Vista posterior. Músculos hipertrofiados y acortados vista anterior. Elaboración propia.



2-32. Forward lean is present in soleus weakness due to poor posterior tibial support.

Ilustración 75 La inclinación hacia adelante está presente en una debilidad leve debido al pobre soporte tibial posterior.



2-37. Knee hyperextension when popliteus is weak.

Ilustración 76 Hiperextensión de rodilla cuando el poplíteo es débil.



2-38. Hyperextension of knee is compensatory for weak gastrocnemius.

Ilustración 77 La hiperextensión de la rodilla es compensatoria para el gastrocnemio débil.

En la imagen 74 podemos percatarnos de una hiperextensión de rodillas, la cual es más notoria si se ve la vista lateral derecha. Dicha hiperextensión es provocada por la debilidad del músculo poplíteo, provocando la participación compensatoria de los músculos gastrocnemios. Sumándose a dicha hiperextensión, el hecho de que el tibial posterior se encuentra débil tampoco sirve de compensador para el músculo soleo.

En la vista posterior de la imagen 74 vemos que presenta un valgo de rodillas, la cual al estar acompañada del valgo de retropié, puede provocar mayor cansancio en el sujeto, que en los pies el arco plantar no se forme y que esto cause un desbalance de las cargas tanto en pies como a lo largo de las estructuras músculo-esqueléticas de la columna vertebral, tal y como se a descrito en el apartado de valgo de retropié.

Lo descrito en este capítulo muestra las condiciones del sujeto antes de la intervención del entrenamiento de resistencia muscular, enfocado a la corrección de vicios posturales; por lo que con el entrenamiento se espera que las condiciones físicas, musculares y esqueléticas mejoren.

Capítulo 8. Metodología para la evaluación de la corrección postural del sujeto prueba.

Dado que el objetivo de la investigación fue identificar el beneficio que se iba a tener en la corrección de la postura, mediante ejercicios con resistencia, se introdujo un programa de entrenamiento de resistencia muscular con el apoyo de aparatos de musculación.

El modo en como se ejecutaron los ejercicios, cargas, series y tiempos de recuperación que en todo momento fueron orientados a la resistencia muscular y a la corrección postural, se basaron en lo empleado por la National Strength and Conditioning Association, (Manual NSCA, 2014).

Se debe destacar que en un primer momento el sujeto había sido entrenado mediante el uso de ligas de resistencia; sin embargo, los avances no fueron notorios y se optó en acondicionar al sujeto de prueba al movimiento de los aparatos de musculación, mediante el uso de la liga de resistencia.

Un mes después aproximadamente; el sujeto de prueba pasó a realizar su entrenamiento en gimnasio, pero lo cual estando ahí se le pidió que realizara una serie de pruebas; (estimación de 6 repeticiones máximas (Manual NSCA, 2014)) las cuales pueden ser aplicables tanto para atletas como para personas o pacientes clínicos no entrenados (Manual NSCA, 2014).

8.1 Técnica metodológica

El entrenamiento del sujeto que se orientó a la corrección del vicio postural, se usó en base a lo empleado por la National Strength and Conditioning Association (Manual NSCA, 2014). Tras buscar la mejor forma de introducir al sujeto al entrenamiento y que desde luego no sufriera alguna lesión, se optó por sacar sus rangos de fuerza en base a la estimación de 6 repeticiones máximas.

La estimación de la fuerza del sujeto en base a las 6 repeticiones máximas se hizo con el objetivo de hacer las repeticiones lo más próximas a la 1RM; ya que entre menos

repeticiones se realicen, más real resulta el nivel de fuerza del sujeto (Manual NSCA, 2014).

Para poder hacer la estimación de las 6 repeticiones máximas con el sujeto, se hizo lo siguiente:

- Primero se eligieron los aparatos multi-articulares en donde se trabajaría durante todo el proceso de investigación.
- Tras haber seleccionado los aparatos se eligieron 2 días de evaluaciones de fuerza para sacar la estimación de 6RM, y evitar una fatiga excesiva en los músculos a trabajar y así obtener datos más precisos (Manual NSCA, 2014).

El proceso para sacar la estimación de las 6RM del sujeto en el gimnasio, en todo momento se hizo similar, lo único que se modificó, en algunas ocasiones, fue el peso a levantar, dado que conforme se avanzó en la investigación, la fuerza en él se modificó.

Los pasos de la estimación de 6RM fueron los siguientes:

1. Comenzar a realizar un calentamiento de entre 5 y 10 minutos en bicicleta, seguido de un estiramiento específico de los músculos a evaluar.



Ilustración 78 Proceso de calentamiento del sujeto de investigación, elaboración propia.

2. Posteriormente se pasó a realizar una serie de 12 repeticiones con una carga muy ligera, en el aparato donde se comenzaría la prueba de las 6RM, a manera de calentamiento y familiarización con el aparato.



Ilustración 79 Serie de calentamiento en el aparato a evaluar, elaboración propia.

3. Luego pasamos a asignar una carga determinada, con la cual se iban a realizar 3 series de 6 repeticiones, con 3 minutos de descanso entre serie, cuidando en todo momento la técnica y seguridad del sujeto.
4. Sí el sujeto pudo realizar la primera prueba de manera correcta, sin riesgo y se estima que se puede asignar más peso, el (Manual NSCA, 2014) nos indica que podemos hacer un aumento de 5 libras o 2.5 kg por lado, en dado caso de que el aparato donde se hizo la prueba sea un aparato multi-articular.
5. Tras haberse hecho el aumento de peso se continua con lo escrito en el paso número 3. Sí en esté momento el sujeto comienza a verse afectado en su técnica, se para la evaluación, tras haber completado la seria.

importante nunca interrumpir al sujeto en pleno ejercicio; ya que se corre el riesgo de generar distracción y desde luego un accidente, (American College of Sports Medicine , 2015), (Manual NSCA, 2014).

6. Ya que el sujeto concluyó la prueba y se determinó cual era la estimación de sus 6RM, pasamos a sacar la 1RM apoyándonos de las tablas empleadas por la *National Strength and Conditioning Association* (Manual NSCA, 2014).
7. Una vez que tengamos la 1RM, entonces pasamos a hacer la asignación de cargas, repeticiones, series y descansos.

A continuación, se muestran las tablas del (Manual NSCA, 2014); en donde nos apoyamos para poder asignar todo el trabajo de gimnasio de una manera correcta y cuidadosa.

8.1.1 Tablas del seguimiento metodológico

OBJETIVO DEL ENTRENAMIENTO	REPETICIONES			SERIES		
	PRINCIPIANTE	INTERMEDIO	AVANZADO	PRINCIPIANTE	INTERMEDIO	AVANZADO
RESISTENCIA MUSCULAR	10 --- 15	10 --- 15	10 --- 25	1 ---3	>3	>3
HIPERTROFIA	8 ---12	6 ---12	6 ---12	1 ---3	>3	>3
FUERZA MUSCULAR	≤6	≤6	≤6	1 ---3	>3	>3
POTENCIA MUSCULAR	n/a	3 ---6	1 ---6	n/a	1 ---3	3 ---6

Tabla 12 Asignación de repeticiones y cargas según el objetivo de entrenamiento y nivel del sujeto (Manual NSCA, 2014).

La tabla 12 nos muestra el objetivo del entrenamiento, las series y repeticiones que debemos considerar, de acuerdo al nivel de experiencia del sujeto, en este caso se decidió tomar valores de una persona de nivel intermedio; ya que había estado antes en gimnasio; además de que con el paso del proceso de investigación evolucionaba mejor en cuanto al dominio de los aparatos.

Para seguir el programa de resistencia muscular enfocado a la corrección postural y de acuerdo al seguimiento expuesto en la en la tabla 12, en todo momento se ajustaron cargas, series y repeticiones en los objetivos de entrenamiento de resistencia muscular y fuerza muscular.

OBJETIVO DEL ENTRENAMIENTO	DURACIÓN DEL PERIODO DE DESCANSO
RESISTENCIA MUSCULAR	≤ 30s
HIPERTROFIA MUSCULAR	De 30 s a 1,5 min
POTENCIA MUSCULAR	De 2 a 5 min
FUERZA MUSCULAR	De 2 a 5 min

Tabla 13 Recomendaciones para los periodos de descanso, según el objetivo del entrenamiento, (Manual NSCA, 2014)

La tabla 13 nos muestra el periodo de descanso apropiado o a considerar para que el sujeto rinda más en la sesión de entrenamiento; sin embargo en las primeras 2 a 3 semanas de entrenamiento se optó por prolongar un poco más el tiempo de descanso; ya que los datos arrojados en la tabla son únicamente recomendaciones y en todo momento debemos tener en cuenta la adaptación de la persona.

OBJETIVO DEL ENTRENAMIENTO	CARGA (%1RM)			SERIES		
	PRINCIPIANTE	INTERMEDIO	AVANZADO	PRINCIPIANTE	INTERMEDIO	AVANZADO
RESISTENCIA MUSCULAR	≤65	≤70	≤75	10 --- 15	10 --- 15	10 --- 25
HIPERTROFIA	67-80	67-85	67-85	8 ---12	6 ---12	6 ---12
FUERZA MUSCULAR	>70	>80	>85	≤6	≤6	≤6
POTENCIA MUSCULAR	n/a	30-60	30-70	n/a	3 ---6	1 ---6

Tabla 14 Asignación de las cargas y repeticiones, según el objetivo de entrenamiento (Manual NSCA, 2014)

La tabla 14 nos muestra unos rangos de partida para poder asignar cargas de acuerdo al objetivo de entrenamiento, en este caso decidimos basarnos únicamente en los rangos de entrenamiento de un nivel principiante ya que; si bien el sujeto había estado antes relacionado con el entrenamiento en gimnasio, las cargas que llegó a levantar estaban muy por debajo de las que elegimos para todo el proceso de la investigación.

	REPETICIONES MÁXIMAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20
	%DE LA REPETICIÓN MÁXIMA												
CARGA EN LIBRAS	100	95	93	90	87	86	83	80	77	75	67	65	60
	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	6
	15	14	14	14	13	13	12	12	12	11	10	10	9
	20	19	19	18	17	17	17	16	15	15	13	13	12
	25	24	23	23	22	21	21	20	19	19	17	16	15
	30	29	28	27	26	26	25	24	23	23	20	20	18
	35	33	33	32	30	30	29	28	27	26	23	23	21
	40	38	37	36	35	34	33	32	31	30	27	26	24
	45	43	42	41	39	38	37	36	35	34	30	29	27
	50	48	47	45	44	43	42	40	39	38	34	33	30
	55	52	51	50	48	47	46	44	42	41	37	36	33
	60	57	56	54	52	51	50	48	46	45	40	39	36
	65	62	60	59	57	55	54	52	50	49	44	42	39
	70	67	65	63	61	60	58	56	54	53	47	46	42
	75	71	70	68	65	64	62	60	58	56	50	49	45
	80	76	74	72	70	68	66	64	62	60	54	52	48
	85	81	79	77	74	72	71	68	65	64	57	55	51
	90	86	84	81	78	77	75	72	69	68	60	59	54
	95	90	88	86	83	81	79	76	73	71	64	62	57
	100	95	93	90	87	85	83	80	77	75	67	65	60
	105	100	98	95	91	89	87	84	81	79	70	68	63
	110	105	102	99	96	94	91	88	85	83	74	72	66
	115	109	107	104	100	98	95	92	89	86	77	75	69
	120	114	112	108	104	102	100	96	92	90	80	78	72
	125	119	116	113	109	106	104	100	96	94	84	81	75
	130	124	121	117	113	111	108	104	100	98	87	85	78
	135	128	126	122	117	115	112	108	104	101	90	88	81

Tabla 15 Estimación de la 1RM a partir de una carga de entrenamiento (Manual NSCA, 2014)

CARGA EN LIBRAS	%DE LA REPETICIÓN MÁXIMA											
	140	133	130	126	122	119	116	112	108	105	94	91
145	138	135	131	126	123	120	116	112	109	97	94	87
150	143	140	135	131	128	125	120	116	113	101	98	90
155	147	144	139	135	132	129	124	119	116	104	101	93
160	152	149	144	139	136	133	128	123	120	107	104	96
165	157	153	149	144	140	137	132	127	124	111	107	99
170	162	158	153	148	145	141	136	131	128	114	111	102
175	166	163	158	152	149	145	140	135	131	117	114	105
180	171	167	162	157	153	149	144	139	135	121	117	108
185	176	172	167	161	157	154	148	142	139	124	120	111
190	181	177	171	165	162	158	152	146	143	127	124	114
195	185	181	176	170	166	162	156	150	146	131	127	117
200	190	186	180	174	170	166	160	154	150	134	130	120
205	195	191	185	178	174	170	164	158	154	137	133	123
210	200	195	189	183	179	174	168	162	158	141	137	126
215	204	200	194	187	183	178	172	166	161	144	140	129
220	209	205	198	191	187	183	176	169	165	147	143	132
225	214	209	203	196	191	187	180	173	169	151	146	135
230	219	214	207	200	196	191	184	177	173	154	150	138
235	223	219	212	204	200	195	188	181	176	157	153	141
240	228	223	216	209	204	199	192	185	180	161	156	144
245	233	228	221	213	208	203	196	189	184	164	159	147
250	238	233	225	218	213	208	200	193	188	168	163	150
255	242	237	230	222	217	212	204	196	191	171	166	153
260	247	242	234	226	221	216	208	200	195	174	169	156
265	252	246	239	231	225	220	212	204	199	178	172	159
270	257	251	243	235	230	224	216	208	203	181	176	162
275	261	256	248	239	234	228	220	212	206	184	179	165
280	266	260	252	244	238	232	224	216	210	188	182	168
285	271	265	257	248	242	237	228	219	214	191	185	171
290	276	270	261	252	247	241	232	223	218	194	189	174
295	280	274	266	257	251	245	236	227	221	198	192	177
300	285	279	270	261	255	249	240	231	225	201	195	180
305	290	284	275	265	259	253	244	235	229	204	198	183
310	295	288	279	270	264	257	248	239	233	208	202	186
315	299	293	284	274	268	261	252	243	236	211	205	189
320	304	298	288	278	272	266	256	246	240	214	208	192
325	309	302	293	283	276	270	260	250	244	218	211	196
330	314	307	297	287	281	274	264	254	248	221	215	198
335	318	312	302	291	285	278	268	258	251	224	218	201
340	323	316	306	296	289	282	272	262	255	228	221	204
345	328	321	311	300	293	286	276	266	259	231	224	207
350	333	326	315	305	298	291	280	270	263	235	228	210
355	337	330	320	309	302	295	284	273	266	238	231	213
360	342	335	324	313	306	299	288	277	270	241	234	216
365	347	339	329	318	310	303	292	281	274	245	237	219
370	352	344	333	322	315	307	296	285	278	248	241	222

Tabla 16 Estimación de 1RM a partir de una carga de trabajo (continuación), (Manual NSCA, 2014)

CARGA EN LIBRAS	375	356	349	338	326	319	311	300	289	281	251	244	225
	380	361	353	342	331	323	315	304	293	285	255	247	228
	385	366	358	347	335	327	320	308	296	289	258	250	231
	390	371	363	351	339	332	324	312	300	293	261	254	234
	395	375	367	356	344	336	328	316	304	296	265	257	237
	400	380	372	360	348	340	332	320	308	300	268	260	240
	405	385	377	365	352	344	336	324	312	304	271	263	243
	410	390	381	369	357	349	340	328	316	308	275	267	246
	415	394	386	374	361	353	344	332	320	311	278	270	249
	420	399	391	378	365	357	349	336	323	315	281	273	252
	425	404	395	383	370	361	353	340	327	319	285	276	255
	430	409	400	387	374	366	357	344	331	323	288	280	258
	435	413	405	392	378	370	361	348	335	326	291	283	261
	440	418	409	396	383	374	365	352	339	330	295	286	264
	445	423	414	401	387	378	369	356	343	334	298	289	267
	450	428	419	404	392	383	374	360	347	338	302	293	270
	455	432	423	410	396	387	378	364	350	341	305	296	273
	460	437	428	414	400	391	382	368	354	345	308	299	276
	465	442	432	419	405	395	386	372	358	349	312	302	279
	470	447	437	423	409	400	390	376	362	353	315	306	282
	475	451	442	428	413	404	394	380	366	356	318	309	285
	480	456	446	432	418	408	398	384	370	360	322	312	288
	485	461	451	437	422	412	403	388	373	364	325	315	291
	490	466	456	441	426	417	407	392	377	368	328	319	294
	495	470	460	446	431	421	411	396	381	371	332	322	297
	500	475	465	450	435	425	415	400	385	375	335	325	300
	505	480	470	455	439	429	419	404	389	379	338	328	303
	510	485	474	459	444	434	423	408	393	383	342	332	306
	515	489	479	464	448	438	427	412	397	386	345	335	309
	520	494	484	468	452	442	432	416	400	390	348	338	312
	525	499	488	473	457	446	436	420	404	394	352	341	315
	530	504	493	477	461	451	440	424	408	398	355	346	318
	535	508	498	482	465	455	444	428	412	401	358	348	321
	540	513	502	486	470	459	448	432	416	405	362	351	324
	545	518	507	491	474	463	452	436	420	409	365	354	327
	550	523	512	495	479	468	457	440	424	413	369	358	330
	555	527	516	500	483	472	461	444	427	416	372	361	333
	560	532	521	504	487	476	465	448	431	420	375	364	336
	565	537	525	509	492	480	469	452	435	424	379	367	339
	570	542	530	513	496	485	473	456	439	428	382	371	342
575	546	535	518	500	489	477	460	443	431	385	374	345	
580	551	539	522	505	493	481	464	447	435	389	377	348	
585	556	544	527	509	497	486	468	450	439	392	380	351	
590	561	549	531	513	502	490	472	454	443	395	384	354	
595	565	553	536	518	506	494	476	458	446	399	387	357	
600	570	558	540	522	510	498	480	462	450	402	390	360	

Tabla 17 Estimación de 1RM a partir de una carga de entrenamiento (continuación),
(Manual NSCA, 2014)

Las tablas 15, 16 y 17 nos muestran la forma en como se obtuvo la 1RM, en base a la estimación de las 6RM.

Como se puede observar del lado izquierdo en línea vertical, encontramos las “Cargas en libras”, en la parte superior de forma horizontal podemos ver las “Repeticiones máximas” y el porcentaje al que se llega con cada repetición.

Una vez visto esos 3 puntos importantes de las tablas 15, 16 y 17, podemos hacer una ejemplificación del como funcionan.

Entonces si tras evaluar a una persona en base a la estimación de 6RM, se procede a asignar una carga (en libras de ser posible), si el sujeto únicamente puede realizar 6 repeticiones máximas con un porcentaje de carga de 51 libras, nos vamos a las líneas superiores, buscamos la cantidad de repeticiones máximas, en este caso 6 y de ese número, nos desplazamos hacia abajo en línea vertical, hasta encontrar la cantidad de peso que levanto (51 libras); ya que se identificó el peso levantado nos desplazamos hacia la izquierda del número seleccionado (51 libras), y podemos ver que la 1RM de 51 libras es de 60 libras.

8.1.2 Aparatos del seguimiento de corrección postural

A continuación, se muestran los 12 aparatos en los cuales nos enfocamos en todo el proceso de las 16 semanas de entrenamiento enfocado a la corrección postural. Si bien se pudieron añadir más aparatos, en este caso se hizo la excepción, ya que el entrenamiento se llevó a cabo en las instalaciones del Tecnológico de Monterrey y no se contaba con gran variedad de aparatos, pero los disponibles fueron los adecuados para el seguimiento del sujeto a prueba.

- Press pecho plano



Ilustración 80 Aparato 1. Press pecho plano, elaboración propia.

- Press pecho semi-inclinado



Ilustración 81 Aparato 2. Press pecho semi-inclinado, elaboración propia.

- Press pecho inclinado



Ilustración 82 Aparato 3. Press pecho inclinado, elaboración propia.

- Press de pierna inclinado



Ilustración 83 Aparato 4. Press de pierna inclinado, elaboración propia.

- Peso muerto



Ilustración 84 Aparato 5. Peso muerto, elaboración propia.

- Barra libre



Ilustración 85 Aparato 6. Barra libre, elaboración propia.

- Seated row



Ilustración 86 Aparato 7. Seated row, elaboración propia.

- Extensión de pierna



Ilustración 87 Aparato 8. Extensión de pierna, elaboración propia.

- Tracción de espalda sentado



Ilustración 88 Aparato 9. Tracción de espalda sentado, elaboración propia.

- Trabajo de glúteo



Ilustración 89 Aparato 10. Glúteo, elaboración propia.

- Jalón al pecho con barra



Ilustración 90 Aparato 11. Jalón al pecho con barra, elaboración propia.

- Chest press



Ilustración 91 Aparato 12. Chest press, elaboración propia.

Como se pudo observar en las imágenes anteriores. Todos los aparatos utilizados a lo largo del proceso de evaluación del sujeto fueron multi-articulares, dado que el incorporar ejercicios o materiales de uso mono-articular, resultaba de difícil ejecución técnica y para evitar lesiones se eligieron únicamente aparatos multi-articulares; ya que la manera de ejecutarse es más sencilla, además de que siguen un mismo patrón de movimiento que evita que el sujeto realice un movimiento inadecuado y pueda causar alguna lesión.

Como nota. El nombre los aparatos expuestos es el que se tenía en dicho aparato para identificarse, por lo que no se modificó ningún nombre y poderle hacer más fácil el reconocimiento de los aparatos de trabajar al sujeto de prueba.

Una vez que se tuvo todo lo necesario para poder incorporar al sujeto de prueba a su entrenamiento, se estableció que sus días de entrenamiento serian de 5 veces por semana, es decir de lunes a viernes; sin embargo el sujeto de prueba durante toda la investigación asistió a clases y llevaba su vida normal, por lo que de ser necesario, únicamente entrenaría 3 veces por semana, dejando lunes, miércoles y viernes para entrenar; así como martes y jueves para sus actividades o descansos.

Mas adelante se explica más detalladamente su proceso de entrenamiento.

8.2 Técnica metodológica postural

Una vez explicado todo lo empleado para determinar las cargas y seguimiento progresivo del entrenamiento de corrección postural, también se llevó a cabo un seguimiento postural, para saber el vicio postural con el que contaba el sujeto y en base a ello ir evaluando su avance mes con mes.

Todo lo empleado para realizar el seguimiento postural del sujeto, se hizo tomando en cuenta que este proceso se iba a realizar en bipedestación; por ello se utilizó lo siguiente:

- Cuadrícula postural

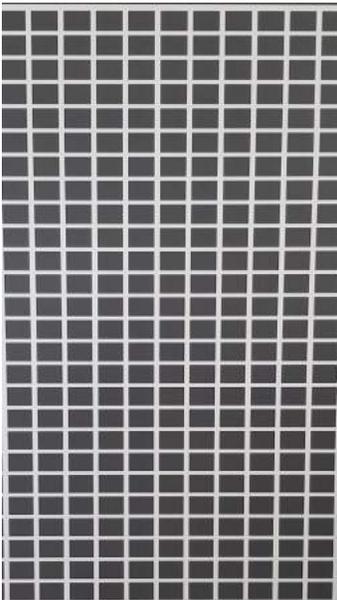


Ilustración 92 Instrumento de chequeo postural. Cuadrícula, elaboración propia.

La cuadrícula postural, se usó con el objetivo de ver toda la estructura musculoesquelética del sujeto en 3 posiciones, las cuales fueron frontal, lateral y posterior. La cuadrícula postural nos funcionó para darle más prioridad a la evaluación de la parte superior; ya que con el monitoreo en computadora y el soporte video-gráfico, se sustituyó la plomada. Más adelante se muestra.

Este instrumento se utilizó mes con mes y más adelante se mostrarán evidencias del uso que se le dio, así como la explicación de lo observado.

- Soporte video-gráfico



Ilustración 93 Instrumento de chequeo postural. Soporte video-gráfico, elaboración propia.

Con el uso del soporte video-gráfico, se omitió el uso de la plomada, la cual nos iba a funcionar como referente para hacer un chequeo postural, en base a una línea sagital que parte desde la cabeza, hasta los pies y que divide al cuerpo en partes derecha e izquierda.

El hecho de usar este soporte nos permitió tener la función de esa plomada integrada en el aparato, con lo cual se procedió a realizar una videografía de cuerpo completo del sujeto para ver la alineación de su cuerpo, que como se explicó detalladamente en capítulos anteriores, nos basamos en cabeza, cuello, columna vertebral, hombros, pelvis, cadera, rodillas, tobillos y pies. Y más adelante se explicará lo trabajado con el sujeto, en base al apoyo del soporte video-gráfico.

- Línea sustituyente de la plomada, para la observación de la alineación de la parte inferior.



Ilustración 94 Línea sustituyente del uso de la plomada, elaboración propia.

El uso de esta línea nos permitió evaluar y observar la alineación de rodillas y tobillos del sujeto antes, durante y después de todo el proceso de investigación.

- Vestimenta apropiada

La vestimenta que se debe utilizar para una observación o examen postural, en este caso siendo una persona masculina, debe ser un short que quede por arriba de las rodillas para que nos de oportunidad de ver sin obstrucciones toda la alineación con la que cuenta en sus respectivas rodillas.

De igual forma con sus tobillos, la persona a evaluarse debe de estar sin calcetines o en todo caso usar medias transparentes, que no obstruyan la vista de los tobillos, ya que también será importante no tener obstrucciones y ver correctamente la alineación con la que se cuenta, en este caso en tobillos.

Lo mencionado, es más que nada para la observación de la parte inferior de la persona a evaluar. En lo que respecta a la parte superior, que como se dijo

anteriormente, se utiliza la cuadrícula postural. En su uso el sujeto debe de estar sin playera, sin calcetines y contar con un short que quede por encima de las rodillas o quedar en ropa interior.

A continuación, se muestra el uso del material; así como una imagen real del uso de la cuadrícula con el sujeto de prueba.



Ilustración 95 Material de uso. Medias transparentes para los pies, elaboración propia.



Ilustración 96 Material de uso. Short, elaboración propia.



Ilustración 97 Uso de la cuadrícula, con la ropa adecuada del sujeto a prueba.
Elaboración propia.

Capítulo 9. Análisis de los resultados.

Al comienzo de la investigación se había pensado utilizar únicamente ligas de resistencia, sin embargo, al pasar el primer mes, que había comenzado el 18 de julio del 2019, no se vio alguna mejoría importante; por lo que se decidió cambiar las ligas de resistencia por un entrenamiento en gimnasio.

El entrenamiento que se llevó a cabo en el gimnasio se estableció de acuerdo a lo empleado por el (Manual NSCA, 2014), sus detalles se explican en el capítulo 8. Dicho entrenamiento tuvo una duración de aproximadamente 16 semanas, donde mes con mes se le realizaban pruebas de fuerza, en base a la estimación de 6RM y con los resultados obtenidos tras cada prueba, se le asignaban cargas de trabajo apropiadas para el objetivo, el cual era la resistencia muscular.

Las 16 semanas de entrenamiento de resistencia muscular estuvieron distribuidas de la siguiente manera:

4 semanas de resistencia muscular.	3 semanas de fuerza muscular.	3 semanas de resistencia muscular.	2 semanas de fuerza muscular.	4 semanas de resistencia muscular.
------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------

Tabla 18 Objetivo de resistencia muscular. Duración de 16 semanas, (Manual NSCA, 2014)

En lo que respecta al entrenamiento y pruebas de gimnasio, se hicieron cuatro evaluaciones; y cada uno de los entrenamientos fue puesto en base a los niveles de fuerza que se obtenían al término de cada evaluación. Así mismo en todo el momento de la investigación, siempre se le pidió al sujeto que tras los días de pruebas en gimnasio, se buscaran los días más próximos para el seguimiento postural y no dejar muchos días de separado de las pruebas de gimnasio con las evaluaciones posturales.

El sujeto de investigación llevo acabo su entrenamiento en el gimnasio de las instalaciones del Tecnológico de Monterrey, campus Morelia. Donde se asistió a la supervisión de su entrenamiento una o dos veces por semana.

A lo largo del proceso de investigación, se buscó la manera de supervisarlo más días por semana, pero por las diversas actividades en las que el sujeto se encontraba, no se añadieron más días.

En el apartado 9.1 se muestran los resultados obtenidos en base a la evaluación postural del sujeto, el cual fue llevado en la clínica de rehabilitación Arce. Por otro lado, en el apartado 9.2 se muestran los resultados referentes a los niveles de fuerza que el sujeto de investigación modificó durante la investigación.

9.1 Resultados de la evaluación postural



Ilustración 98 Imágenes posturales tomadas el 21 de septiembre del 2019. En vista anterior y vista posterior, una vez pasadas las primeras 4 semanas de entrenamiento. Elaboración propia.

La imagen 98 nos permite ver la evolución muscular del sujeto de investigación al cabo de 4 semanas. Durante dicha evaluación postural nos percatamos de avances muy importantes en lo que respecta al sujeto y a su condición muscular.

En las tablas que se mostraran en este apartado se describe únicamente el avance importante de aquellos músculos débiles y atrofiados del sujeto, tras 4 semanas de intervención.

Músculos débiles y atrofiados en vista posterior que mejoraron su condición tras la visita del 21 de septiembre del 2019.
<ul style="list-style-type: none"> • Escaleno posterior del lado izquierdo. • Elevador de la escápula del lado izquierdo. • Trapecio medio del lado izquierdo. • Trapecio superior del lado izquierdo. • Esplenio de la cabeza del lado izquierdo. • Esplenio del cuello del lado izquierdo. • Romboides mayor y menor del lado izquierdo. • Dorsal ancho del lado izquierdo. • Tríceps espinal en su porción epiespinoso, longuísimo del dorso e iliocostal del lado izquierdo.
Músculos débiles y atrofiados en vista anterior que mejoraron su condición tras la visita del 21 de septiembre del 2019.
<ul style="list-style-type: none"> • Pectoral menor del lado izquierdo. • Pectoral mayor del lado izquierdo. • Transverso abdominal del lado izquierdo. • Oblicuos del lado izquierdo. • Serrato mayor del lado izquierdo.

Tabla 19 Evolución de los músculos a lo largo del proceso de investigación. Elaboración propia.

Los músculos expuestos en la tabla de arriba son unos de los que más avance tuvieron durante estas 4 semanas. Esto no omite la mejora de los otros músculos de la parte superior como de la parte inferior, sin embargo, esta mejora permite ver en el sujeto de investigación un cuello más erguido, una apariencia distinta y sobre todo que los desbalances musculares de la cintura escapular, así como la extensión del cuello se redujeron de manera importante. Desde luego se espera tener una apreciación mucho mejor de la zona dorsal con forme el entrenamiento siga.

Durante estas 4 semanas de intervención, realmente no se mostró una mejora importante en el valgo de rodillas y la eversión de tobillos del sujeto, por lo que se espera que en el transcurso de la investigación el valgo de rodillas y la eversión de tobillos mejore.



Ilustración 99 Imágenes posturales tomadas el 19 de octubre del 2019. En vista anterior y vista posterior; tras 7 semanas de intervención.

Desde el día 18 de julio del 2019 al 19 de octubre del 2019 se puede ver como la estructura muscular del sujeto va en mejoría, si se retoma el apartado 7.2.3 del capítulo 7, donde se ve la afección de hombros y escapulas, aquí podemos apreciar como los músculos expuestos en ese apartado y en general han mejorado.

En vista anterior a nivel de tetillas se ve una simetría cada vez mejor, las costillas ya se ven más niveladas, aunque la izquierda sigue estando por debajo de la derecha. Por otro lado, a nivel pélvico podemos ver como la cresta ilíaca tanto del lado derecho como del lado izquierdo se encuentran más niveladas, aunque se sigue viendo el desbalance hacia el lado derecho.

En la parte inferior con vista anterior, podemos ver que la alineación de rodillas también va en mejoría, pero los pies siguen estando en abducción, más notoriamente el pie del lado izquierdo, desde luego en vista posterior los talones se encuentran en eversión, siendo de igual manera el pie izquierdo más notorio. Como se ha venido diciendo, en la

siguiente tabla únicamente se hace mención de los músculos que siguen teniendo mejoría en el sujeto.

Músculos débiles y atrofiados en vista posterior que mejoraron su condición al 19 de octubre del 2019.
<ul style="list-style-type: none"> • Cuadrado lumbar del lado izquierdo • Trapecio inferior del lado derecho y del lado izquierdo. Con mayor mejoría en el lado izquierdo. • Glúteo mayor del lado derecho y del lado izquierdo. En sus fibras inferiores. • Glúteo medio del lado izquierdo. • Glúteo menor del lado derecho. • Sartorio del lado derecho. • Grácil del lado derecho.
Músculos débiles y atrofiados en vista anterior que mejoraron su condición al 19 de octubre del 2019.
<ul style="list-style-type: none"> • Recto abdominal del lado derecho y del lado izquierdo. Con mayor mejoría del lado izquierdo. • Transverso abdominal del lado izquierdo. • Psoas bilateral del lado derecho y del lado izquierdo. Con mayor mejoría del lado izquierdo. • Serrato mayor del lado izquierdo. • Vasto medial del lado derecho. • Vasto intermedio del lado derecho. • Vasto lateral del lado derecho. • Tensor de la fascia lata del lado derecho.

Tabla 20 Evolución de los músculos a lo largo del proceso de investigación. Elaboración propia.

La evaluación postural en la clínica del mes de noviembre no pudo realizarse debido a las actividades escolares y familiares que el sujeto tuvo durante ese mes, por tales motivos el sujeto asistió a la clínica hasta el mes de diciembre, para ser más exactos el día 28.

Con esta visita a la clínica concluyó el programa de entrenamiento para la corrección postural.

A continuación, se presentan las imágenes tomadas el día 28 de diciembre y se muestra la condición muscular del sujeto al término de la investigación. Así mismo unas tablas

donde se trata de posicionar a todos los músculos que se vieron favorecidos, por el entrenamiento.

Músculos débiles y atrofiados en vista posterior que mejoraron su condición al último día de intervención.
<ul style="list-style-type: none">• Escaleno posterior del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.• Elevador de la escápula del lado izquierdo y del lado derecho. Con predominio del lado izquierdo.• Trapecio inferior del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.• Trapecio medio del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo.• Romboides mayor y menor del lado izquierdo.• Dorsal ancho del lado izquierdo.• Cuadrado lumbar bilateral del lado izquierdo.• Tríceps espinoso en la parte epiespinosa, longuísimo del dorso e iliocostal lumbar del lado izquierdo. Con predominio en el longuísimo del dorso e iliocostal lumbar.• Glúteo superior en sus fibras inferiores del lado derecho y del lado izquierdo.• Glúteo medio del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.• Glúteo menor del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.• Poplíteo del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.• Tibial posterior del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho

Tabla 21 Músculos débiles y atrofiados que mejoraron con el programa de resistencia muscular. Elaboración propia.

Músculos hipertrofiados y acortados en vista anterior que mejoraron su condición al último día de intervención.

- Escaleno anterior del lado derecho y del lado izquierdo.
- Escaleno medio del lado derecho y del lado izquierdo.
- Esternocleidomastoideo del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo.
- Pectoral menor del lado derecho y del lado izquierdo.
- Pectoral mayor del lado derecho y del lado izquierdo.
- Recto abdominal del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado izquierdo.
- Transverso abdominal del lado izquierdo.
- Psoas bilateral del lado izquierdo y del lado derecho. Con predominio del lado derecho.
- Adductores del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.
- Sartorio del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.
- Grácil del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.
- Tensor de la fascia lata del lado derecho y del lado izquierdo.
- Vasto lateral del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.
- Vasto medial del lado derecho y del lado izquierdo. Con predominio del lado derecho.
- Tibial anterior del lado derecho.

Tabla 22 Músculos hipertrofiados y acortados que mejoraron las condiciones del sujeto.
Elaboración propia.



Ilustración 100 Imágenes posturales tomadas el 28 de diciembre del 2019. Vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda. Elaboración propia.



Ilustración 101 Imágenes posturales tomadas el 18 de julio del 2019. Vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda. Elaboración propia.



Ilustración 102 Videografía SIN ALINEAR tomada el día 28 de diciembre del 2019. Vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda. Elaboración propia.



Ilustración 103 Videografía SIN ALINEAR tomada el 18 de julio del 2019. Vista lateral derecha, vista anterior, vista posterior y vista lateral izquierda. Elaboración propia.

Las imágenes expuestas arriba nos permiten ver las condiciones en las que el sujeto se encontraba antes de comenzar el entrenamiento de resistencia muscular enfocado a la corrección de vicios posturales y la mejoría que tuvo al finalizar la investigación.

9.2 Resultados de fuerza

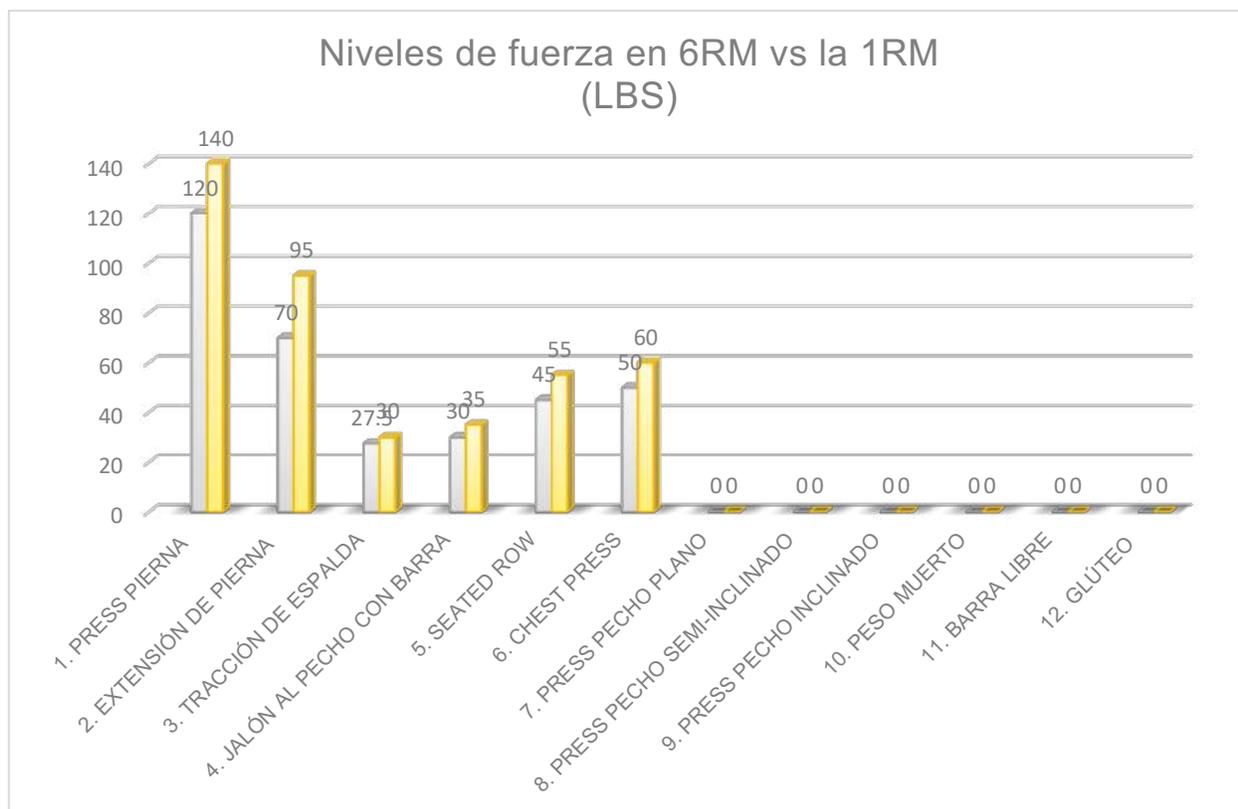


Tabla 23 Resultado de la primera prueba de 6RM. Los días 20 y 21 de agosto del 2019.

Durante los días 20 y 21 de agosto del 2019 se realizaron las primeras de 6RM, estábamos en el entendido de que al ser principiante muchos de los aparatos quizá le eran desconocidos, pero afortunadamente no tuvo complicación alguna y tras haber llevado un calentamiento adecuado, se procedió a familiarizarlo por completo a cada uno de los aparatos, de los cuales obtuvimos niveles de fuerza. No se le dejó sesgos de dudas o de ejecución al sujeto; ya que en todo momento se estaba cuidando su seguridad.

La gráfica nos muestra las condiciones de fuerza del sujeto. Este primer mes comenzó con el objetivo de 4 semanas de resistencia muscular, dichas cargas fueron asignadas con porcentajes del 50 al 60% de lo obtenido en base a la estimación de 6RM.

El sujeto al ser principiante, se le descarto el trabajo de ejercicios mono-articulares y únicamente se priorizaron los ejercicios multi-articulares; ya que estos en su mayoría hacen que el sujeto siga un patrón de movimiento, evitando que la biomecánica se altere y se pueda generar una lesión.

Justificando que en el primer mes de entrenamiento no se incorporó ningún ejercicio de pecho, barra libre y peso muerto, fue por la falta de coordinación y equilibrio que presentaba el sujeto, en especial en los ejercicios 10 y 11. Durante las asistencias a la observación del entrenamiento, se buscaron alternativas para ir familiarizando al sujeto a la ejecución de esos ejercicios de una manera sencilla, pero no fue posible incorporarlos en las primeras 4 semanas.

Como se había visto en las tablas expuestas del capítulo 7, donde se escriben los músculos débiles y atrofiados del sujeto. Se nos hace interesante ver que los ejercicios enumerados del 7 al 9 tampoco se pudieron realizar, debido a la debilidad tanto de los músculos abdominales como de la mayor parte de los músculos posteriores, así que al igual que como se hizo con los 10 y 11. En estos con la ayuda de las ligas de resistencia se trabajaron algunos ejercicios de pecho que contribuyeran a facilitar su ejecución en el gimnasio, por ende, en este mes esos ejercicios también fueron omitidos del entrenamiento.

Tras el paso de los días de observación del sujeto, su condición, rendimiento y técnica iban en aumento, en especial la técnica mejoró demasiado al paso de los 15 o 22 días posteriores al inicio del programa.

Así mismo; en los ejercicios del 3 al 5 se veía como metía demasiado el cuello, buscando compensar la fuerza requerida con la ayuda de otros músculos y otra cosa que durante este mes se busco mejorar fue el equilibrio y la coordinación; ya que los ejercicios 10 y 11 se le dificultaron demasiado. Se notó primero que nada la falta de fuerza tanto de la zona lumbar como de piernas para hacer el ejercicio de peso muerto. Mientras que para la ejecución de barra libre se veía como sus piernas se iban hacia adentro al intentar hacer una repetición y desde luego el subir y bajar con el peso único de la barra se le complicaba demasiado.

Por tales razones, para mejorar la coordinación y el equilibrio, así como la fuerza. Se introdujeron ejercicios más simples donde la carga era mucho menor y más segura para poder ir familiarizándolo con los aparatos.

Las fotografías del sujeto que se muestran abajo es la evidencia de algunos de los ejercicios con los que se buscaba mejorar tanto coordinación y equilibrio, como la fuerza de los músculos débiles que no contribuían a la ejecución de los ejercicios enumerados en la gráfica del 7 al 11.



Ilustración 104 Ejercicio auxiliar para ayudar a la realización del ejercicio de barra libre y peso muerto. Elaboración propia.



Ilustración 105 Ejercicio auxiliar para poder incorporar los ejercicios de press de pecho.
Elaboración propia.

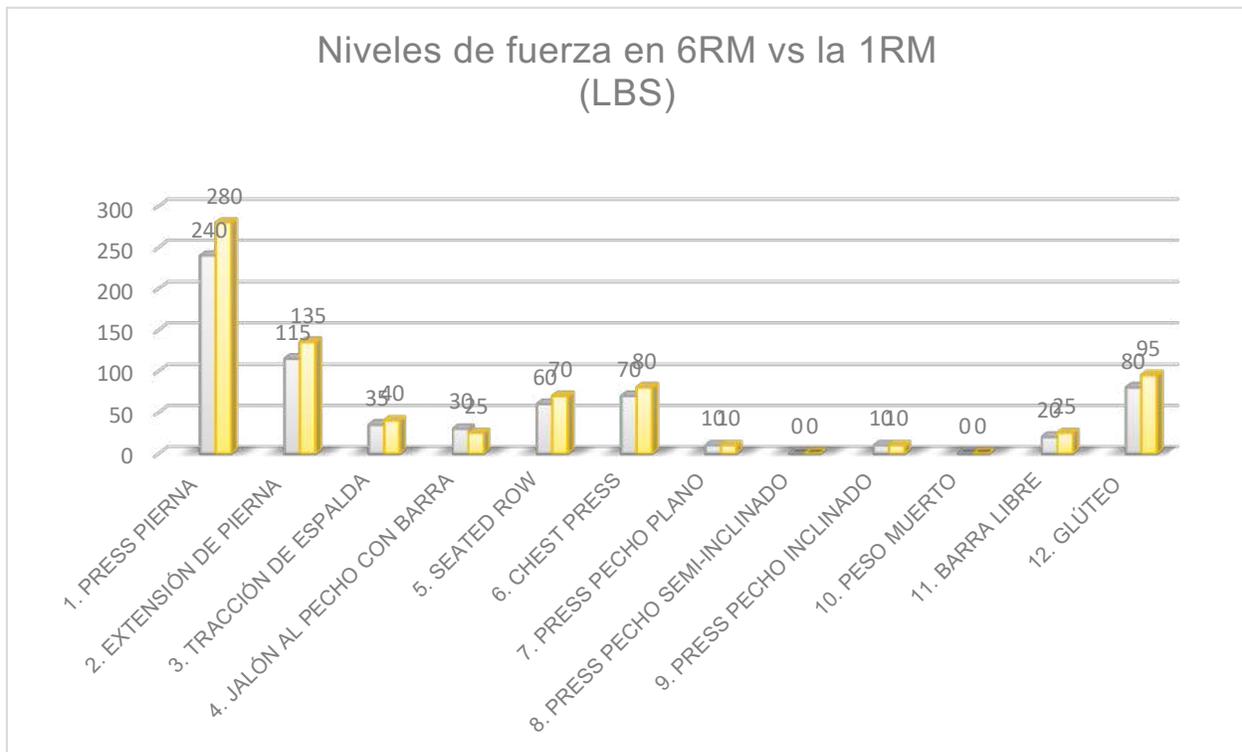


Tabla 24 Resultados de la segunda prueba de 6RM. Los días 26 Y 27 de septiembre del 2019

En esta segunda evaluación lo primero que se notó fue el aumento considerable de fuerza en el ejercicio 1 y que en los ejercicios 3 y 4 se mantuvieron mismos niveles de fuerza, que al inicio del programa.

Tras la evolución que se tuvo en el mes de resistencia muscular, en esta segunda prueba se pudo incorporar el ejercicio 7 y el 11. También se vio que el sujeto de prueba ya contaba con la fuerza suficiente para la realización de 2 repeticiones en los ejercicios 7 y 8, pero no se le incorporó, lo que se hizo fue que en los días en los que se supervisaba al sujeto, se le ponían dichos aparatos para ver su avance, su técnica y sobre todo cuidar que no se fuera a lastimar. En lo que respecta al ejercicio 11, los ejercicios auxiliares utilizados durante las 4 semanas de resistencia muscular, dieron resultados y el sujeto pudo realizar la prueba de 6RM de manera correcta, pero hasta entonces seguía sin incorporarse el ejercicio 10 por lo que los ejercicios auxiliares del mes pasado se siguieron utilizando.

Por otro lado, el ejercicio 12 se incorporó en este mes, debido a que el gimnasio donde se entrenaba, no contaba con dicho aparato. El sujeto de prueba no tuvo ningún problema con su ejecución y técnica, así que sin problema alguno se incorporó en todo el proceso de entrenamiento.

Al haber tenido los nuevos niveles de fuerza del sujeto, se trabajó durante 3 semanas con el objetivo de fuerza muscular. En estas 3 semanas se trabajó con rangos del 70% al 80% de los valores obtenidos mediante la estimación de 6RM. Con ello en la primera semana se comenzó con porcentajes del 70%, en la segunda semana con el 75% y en la última, al ver que el sujeto seguía adaptándose de manera adecuada se incrementó hasta el 80%.

En las visitas que se le hacía al sujeto se intentaba irlo familiarizando aún más con el ejercicio 10, pero fue hasta finales de la segunda semana cuando el sujeto de prueba pudo realizar una ejecución de dicho ejercicio, de una manera adecuada y segura. Claro había cuestiones técnicas por mejorar, pero con el paso de los días esos detalles se fueron mejorando.

Sin dejar de lado la evaluación postural en la clínica y al ver que seguían algunos músculos sin tener una mejora importante, se introdujeron algunos ejercicios para ayudar a que mejorasen más.

Los ejercicios que se incorporaron en el gimnasio fueron los siguientes:

- Trabajo de pantorrilla en press de pierna inclinado.
- Elevación pélvica con disco.

De igual manera en casa con la ayuda de las ligas de resistencia, se introdujeron ejercicios donde se trabajase glúteo, isquiotibiales y aducción de pierna.



Ilustración 106 Ejercicio de peso muerto. Fase de agache y levantamiento, en sus primeros días de incorporación al programa. Elaboración propia.



Ilustración 107 Ejercicio de pantorrilla en prees pierna inclinado. Elaboración propia.



Ilustración 108 Ejercicio de elevación pélvica con disco. Elaboración propia.



Ilustración 109 Extensión de pierna con liga de resistencia. Elaboración propia.



Ilustración 110 Trabajo de isquiotibiales con banda de resistencia. Elaboración propia.



Ilustración 111 Trabajo de adducción de pierna. Elaboración propia.

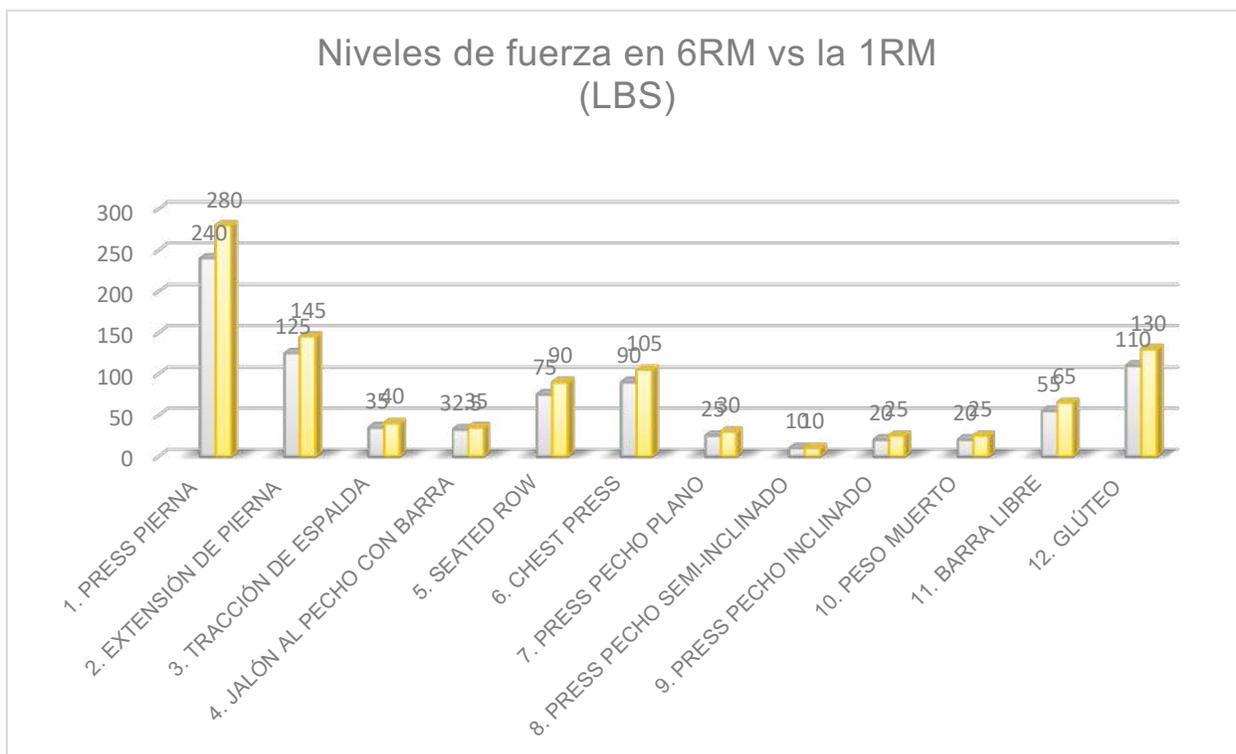


Tabla 25 Resultados de la tercera prueba de 6RM. Los días 21 y 22 de octubre del 2019.

Siguiendo la estructura del entrenamiento. En este mes únicamente debían hacerse 3 semanas de resistencia muscular y seguir con 2 de fuerza muscular, pero dadas las actividades constantes en las que estaba el sujeto de investigación, se decidió juntar estas semanas, haciendo por lo tanto un programa de 5 semanas.

En estas 5 semanas se respetó la distribución de los objetivos, lo único que se modificó fue que en vez de hacerse 2 pruebas de 6RM, sólo se hizo una.

Las cargas que se asignaron en las 3 semanas de resistencia muscular, fueron cargas con porcentajes del 55 al 65%, las cuales no tuvieron modificación alguna. Por otro lado, las cargas utilizadas en las 2 semanas de fuerza muscular fueron del 80 al 85%.

Cabe mencionar que a estas alturas de la investigación y por las diversas ocupaciones del sujeto, las sesiones de entrenamiento sólo se hicieron cada tercer día.

Ahora haciendo más referencia a lo visto durante este mes. El ejercicio uno nos muestra que aparentemente el sujeto de prueba llegó a su máximo de fuerza ya que, al intentarse incrementar la carga para obtener un valor mejor, el sujeto ya no pudo hacer la prueba y por lo tanto el resultado quedó igual al del mes anterior.

El ejercicio 2 también siguió su incremento de fuerza, junto con los ejercicios 5 y 6. En lo que respecta a los ejercicios de press de pecho, los cuales están enumerados del 7 al 9, se pudo ver que tanto en técnica de ejecución como en la fuerza mejoraron; y de manera relevante el 7 y el 9 ya que recordando, en los primeros 2 meses el sujeto apenas y podía realizar 2 a 3 repeticiones sin peso extra al de la barra y al tercer mes la fuerza adquirida es relevante. Situación que desde luego favorece a lo observado con los músculos valorados en su postura.

Recordemos que uno de los ejercicios que más complicaciones le habían presentado al sujeto de investigación fue el de peso muerto; tanto en la forma de cargar como en la de levanta. 2 meses después no sólo se mejoraron esas cuestiones técnicas, sino que también de no poder levantar la barra, pasamos a que su estimación de 1RM es muy buena para las condiciones en las que se encontraba.

El ejercicio 11 es otro de los cuales también tuvo demasiada mejora. La coordinación y sobre todo el equilibrio en este ejercicio mejoraron rotundamente y con la incorporación de los ejercicios de adducción de pierna que se añadieron el mes pasado, ayudaron a que con la carga aumentada sus piernas no siguiesen yéndose hacia la adducción.

Otra de las cosas que notamos a 2 meses de haber estado entrenando y observando al sujeto de investigación, fue que los ejercicios 3 y 4 no aumentaban su fuerza, por tales razones en este mes se hizo mucho énfasis en el trabajo de los músculos de la espalda, aunado a esto; en relación con la evaluación postural tampoco se vio que la cifosis del sujeto siguiese reduciendo, por lo que se espera que al termino de la investigación se encuentre en mejores condiciones.



Ilustración 112 Press de pierna inclinado. Observación de la técnica, y la cantidad de carga utilizada. Elaboración propia.



Ilustración 113 Jalón de espalda al pecho. Observación de la técnica de ejecución. Elaboración propia.



Ilustración 114 Tracción de espalda. Observación de la técnica de ejecución. Elaboración propia.



Ilustración 115 Ejercicio de glúteo. Observación de la técnica de ejecución. Elaboración propia.

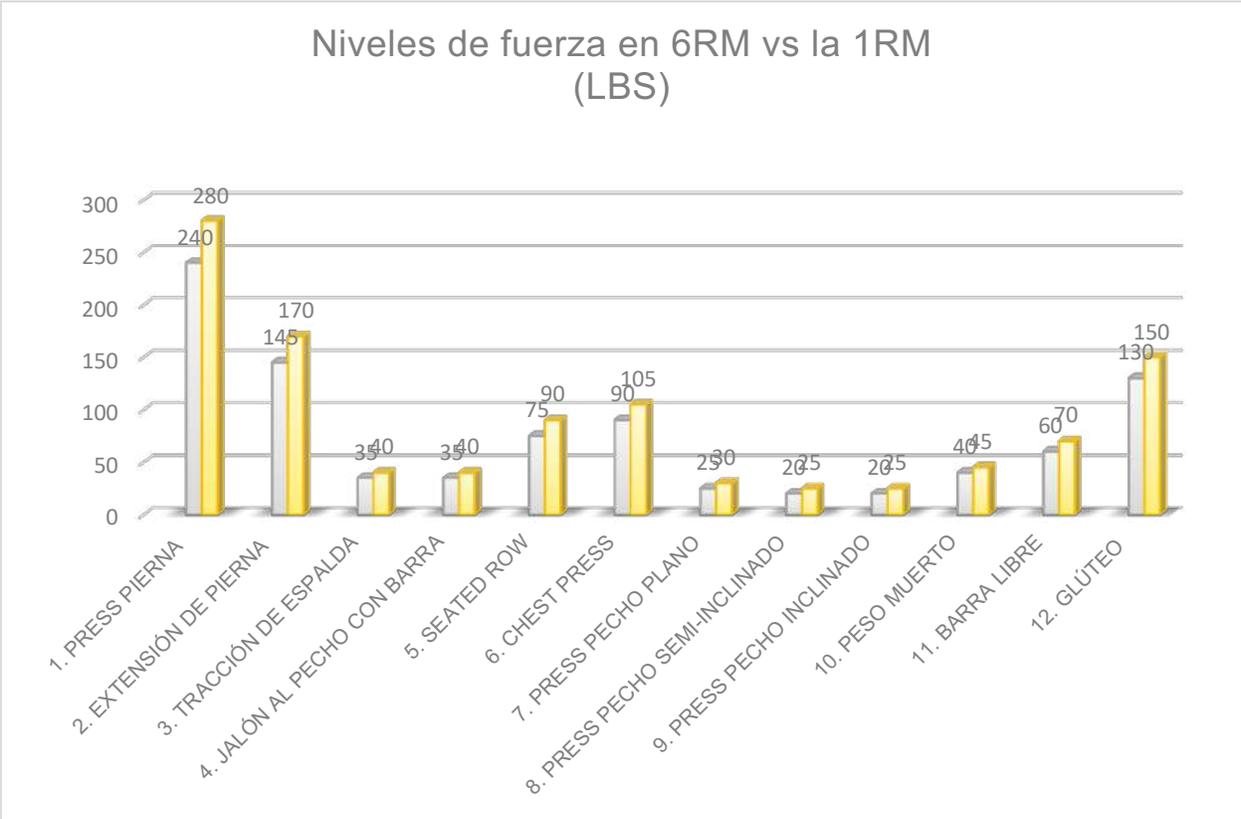


Tabla 26 Resultados de la cuarta y última prueba de 6RM. Los días 26 y 27 de diciembre.

En esta última evaluación de fuerza nos pudimos percatar de que el sujeto de investigación llegó a su máximo nivel de fuerza en el ejercicio 1. La mayoría de los ejercicios de la parte inferior siguieron su incremento de fuerza y mejorando la calidad de la ejecución, tal es el caso de los ejercicios 10 y 11, los cuales al inicio se le dificultaban al sujeto, así como también se carecía de fuerza para poder realizar dichos ejercicios.

En lo que respecta a los ejercicios de pecho, uno de los que también aumento de manera importante los niveles de fuerza fue el 6, sin dejar de lado la evolución de los enumerados del 7 al 9 que, si bien a mitad del proceso se pudieron adquirir, se cree que su nivel de fuerza con el paso del tiempo puede seguir en aumento.

Algo que llamo la atención hasta estos últimos días de evaluación y observación, fue que los ejercicios para espalda, 3 y 4 no tuvieron mucho incremento de fuerza en contraste con lo observado con los demás ejercicios, pero desde luego eso no fue factor para que al final del programa los músculos de la espalda no mejoraran sus condiciones.

Durante las visitas que se tuvo con el sujeto, se vio un dominio total de todos los aparatos en los que trabajo a lo largo de la investigación, la coordinación y el equilibrio mejoraron demasiado, su rendimiento cada vez fue en aumento. Los detalles del como levantar un objeto, de como llevar acabo la ejecución de los ejercicios y de consciencia corporal que el sujeto debía optar en el gimnasio y en sus actividades diarias, ya eran parte de él.

Con lo descrito en esta última gráfica y haciendo comparación con las otras 3, llegamos a la conclusión de que el proceso siempre favoreció el incremento gradual de la fuerza, así como también favoreció el mejoramiento del vicio postural del sujeto

A continuación, se muestran algunas imágenes de los ejercicios descritos en las gráficas de todo el capítulo:



Ilustración 116 Ejercicio de press de pecho plano. Incorporado al programa de corrección postural. Elaboración propia.



Ilustración 117 Ejercicio de press de pecho semi-inclinado. Incorporado al programa de corrección postural. Elaboración propia.



Ilustración 118 Ejercicio de seated row. Incorporado para al programa para la corrección postural. Elaboración propia.



Ilustración 119 Ejercicio del chest press. Incorporado para el programa de corrección postural. Elaboración propia.



Ilustración 120 Ejercicio de tracción de espalda. Incorporado al programa de corrección postural. Elaboración propia.



Ilustración 121 Ejercicio de peso muerto. Incorporado al programa de corrección postural. Elaboración propia.



Ilustración 122 Ejercicio de barra libre. Incorporado al programa de corrección postural. Elaboración propia.

Conclusiones

Tras haber concluido el programa de 16 semanas de entrenamiento de resistencia muscular enfocado a la corrección de vicios posturales; la principal mejoría que se vio, fue la reducción del vicio postural con el que se contaba al inicio. Esto trajo consigo que el sujeto presentase al final una mayor estatura y una mejor condición músculo-esquelética.

Como se pudo ver en las imágenes 100 y 101, en especial en vista lateral derecha y vista lateral izquierda. La condición cifótica del sujeto se ve considerablemente reducida, su cuello más alineado y los hombros, los cuales al inicio estaban en pro-tracción, en especial el del lado izquierdo, se ven en un mejor alineamiento, eliminando la apariencia de hundimiento de los pectorales en la vista anterior.

En la vista anterior y posterior de las imágenes 100 y 101 vemos como la escápula alada del lado izquierdo, al termino del programa también redujo su condición, quedando en una mejor posición.

Otra de las cosas que se pudieron encontrar, fue que el alineamiento y mejora tanto de sus rodillas como de sus tobillos fueron muy notorios; ya que al inicio de la investigación nuestro sujeto de prueba presentaba un valgo de rodillas, acompañado con un valgo de retropié.

El mejoramiento del valgo de retropié se dio debido al trabajo de fortalecimiento del músculo tibial posterior, así como del peroneo lateral largo de la pierna derecha y de la pierna izquierda.

Lo importante de haber trabajado estos músculos y de que se mejoró el valgo de retropié; es que al generar más arco plantar interno en los pies, ayudamos a distribuir mejor las cargas de todo el peso de nuestro cuerpo, a amortiguar impactos, nos brinda una mayor estabilidad al caminar, correr o saltar y permitimos que nuestros pies se adapten con mayor facilidad a cualquier superficie.

Esto se reflejo en las condiciones del sujeto; ya que presentaba menos cansancio al momento de hacer actividades largas y continuas como caminar o correr, sus movimientos eran más fluidos y su equilibrio termino siendo mucho mejor que al inicio.

A pesar de que lo expuesto anteriormente es importante, otra de las cosas importantes de haberse generado este alineamiento, es que la estructura de los pies va a estar muy relacionada tanto con la condición de las rodillas como de la postura en la columna vertebral y al tratarse de un tema de investigación en relación a la corrección postural, es claro que el alineamiento adecuado de los pies siempre será fundamental para ayudar a disminuir un vicio postural.

En lo que respecta a los objetivos de investigación, se dio respuesta a saber cual es la causa de los vicios posturales y esto es debido a la falta de actividad física, a la sobrecarga en las mochilas; a los movimientos repetitivos y constantes que se puedan realizar únicamente con una sola parte del cuerpo. Así que mientras una persona este diagnosticada físicamente sana y padezca de algún vicio postural, el profesional de la cultura física y el deporte puede intervenir.

Siguiendo con los beneficios que arroja un programa de entrenamiento de resistencia muscular; el sujeto vio cambios en su movilidad, en la capacidad de poder hacer movimientos más complejos de una manera más fácil, trajo consigo mejorías a sus actividades deportivas, favoreciendo a la eficiencia y eficacia de los movimientos que su deporte implica.

Al parecer la intervención de esta investigación produjo en el sujeto que el entrenamiento de gimnasio formara parte de su estilo de vida, lo introdujo más a conocer la importancia de hacer actividades físicas y de cuidar nuestra estructura músculo-esquelética, así como a aumentar su calidad de vida, seguridad y autoestima.

Encontramos que hay formas de prevenir los vicios posturales y no sólo es mediante la actividad física o programas de entrenamiento para la corrección de vicios posturales, se cuentan con bibliografías, con artículos, con cursos de capacitación, etc. El problema es que esta información no está al alcance de la población debido a que no se le presta la

atención necesaria y por eso consideramos importante que el licenciado en cultura física y deporte sea un pilar fundamental en la divulgación de información que contribuya a la salud y bienestar de toda la población.

Desde luego esta investigación tuvo intervención en el ámbito del área de la salud y se debe dejar claro que el profesional de la cultura física y el deporte sí puede intervenir en esta área, pero siempre utilizando todos los conocimientos que la carrera ofrece y en un trabajo en equipo tanto con fisioterapeutas, médicos, nutriólogos, profesores de educación física, maestros de aulas, entrenadores deportivos, etc. Y nunca intervenir en áreas profesionales en las que el licenciado en cultura física y deporte no éste capacitado.

Dicho lo anterior, a lo largo de está investigación se trabajó de la mano con un profesional acorde al tema, en este caso un fisioterapeuta, por lo cual no esta por demás que siempre que se vaya a trabajar con problemas músculo-esqueléticos, se trabaje de la mano con él; ya que esto nos permitirá solucionar el problema de manera efectiva, rápida y sin poner en riesgo la salud de las personas.

Bibliografía

- Capote Martin Nieve. (2010). *www.prevencionintegral.com*. Recuperado el 28 de Octubre de 2019, de *www.prevencionintegral.com*: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2010/programa-higiene-postural-en-escolares-para-preservar-salud-espalda>
- Confederación Mundial de Fisioterapia (WCPT) 1967. (s.f.). *fisioterapia.blogspot.com*. Recuperado el 27 de julio de 2019, de *fisioterapia.blogspot.com*: <http://fisioterapia.blogspot.com/p/que-es-fisioterapia.html>
- American College of Sports Medicine . (2015). Entrenador personal ACSM. En B. A. Bushman. Paidotribo .
- Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva . (2000). Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva . En D. M. Riera, *Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva* (págs. 40-65). Barcelona , España : Paidotribo .
- Anatomía Humana. (s.f.). Anatomía Humana. En Latarjet, & R. Liard, *Anatomía Humana* (4ª edición ed., págs. 25-115; 665-700). Madrid, España: Panamericana.
- Atlas conciso de los músculos . (2008). Atlas conciso de los músculos . En C. Jarney, *Atlas conciso de los músculos* (P. G. Román, Trad., págs. 34-62; 116-160). Badalona , España : Paidotribo .
- Bases teóricas y fundamentos de la fisioterapia. (2007). Buenos Aires, Madrid, España: Panamericana.
- Bellido, D. C., & Bellido, D. C. (s.f.). *Desarrollo Motor* . Madrid, España .
- BIOMECÁNICA Y BASES NEUROMUSCULARES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE . (2008). BIOMECÁNICA Y BASES NEUROMUSCULARES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE . En M. Izquierdo. Madrid , España: Panamericana.
- Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte. (2015). Barcelona, España: Paidotribo.
- Dra. Solangel Hernández Tápanes. (s.f.). *www.sld.cu*. Recuperado el 27 de julio de 2019, de *www.sld.cu*: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion/temas.php?idv=615>
- EJERCICIO TERÁPEUTICO Fundamentos y técnicas . (2005). En C. Kister, & L. A. Colby. Filadelfia, Pensilvania, EE.UU: Paidotribo.

Ejercicio Terapeutico recuperacion funcional. (2006). Badalona, España: Paidotribo.

Entrenamiento Muscular Diferenciado. (2008). Entrenamiento Muscular Diferenciado. En A. Gottlob, *Entrenamiento Muscular Diferenciado* (págs. 206-220). Badalona, España: Paidotribo.

es.scribd.com. (22 de Noviembre de 2019). *es.scribd.com*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2019, de scribd: <https://es.scribd.com/document/269170189/Triceps-Espinal>

Fisiología articular 3. (s.f.). En A. I. Kapandji. España: Panamerica.

fisioterapia-online. (s.f.). *fisioonline*. Recuperado el 18 de 10 de 2019, de www.fisioterapia-online.com: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/pectoral-menor-anatomia-funcion-y-lesiones-en-las-que-se-ve-involucrado>

G. Galindo Morales; M.P Lalana Josa; M.B Sola Martínez; J. Sola Antón. (Junio de 2010). Aprendizaje de hábitos posturales y de ejercicio físico saludables en niños sanos con problemas leves de columna vertebral . *Scielo* , 12(46).

GRAY Anatomia para estudiantes. (2010). GRAY Anatomia para estudiantes. En R. L. Drake, A. W. Vogl, & A. W. Mitchell, *GRAY Anatomia para estudiantes* (págs. 56-110). Barcelona, España: ELSEVIER LIMITED.

Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR. (2007). *Kendall's MÚSCULOS PUEBAS FUNCIONALES, POSTURA Y DOLOR* (5ª Edición ed.). Madrid, España: MARBÁN LIBROS, S.L.

Kinesiterapia Medicina física. (s.f.). *Kinesiterapia Medicina física*. Paris: Elsevier.

Manual NSCA. (2014). Manual NSCA Fundamentos del entrenamiento personal. Barcelona, España: Paidotribo.

Martin, D., Nicolaus, J., Ostrowski, C., & Rost, K. (2004). Desarrollo físico . En D. Martin, J. Nicolaus, C. Ostrowski, & K. Rost, *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil* (págs. 30-56). Barcelona, España: Paidotribo .

Méndez, S. F. (2015). Fomento de la actividad física en México . *Red de revistas científicas en América latina, el Caribe, España y Portugal*, 27-54. Recuperado el 28 de julio de 2019, de www.redalyc.org: <http://www.redalyc.org/pdf/133/13343542002.pdf>

musculoamusculo.files.wordpress.com. (22 de Noviembre de 2019).
musculoamusculo.files.wordpress.com. Recuperado el 22 de Noviembre de 2019,
de [musculoamusculo.files.wordpress.com:](https://musculoamusculo.files.wordpress.com/2014/10/esplenio-de-la-cabeza.png)
<https://musculoamusculo.files.wordpress.com/2014/10/esplenio-de-la-cabeza.png>

NSCA Principios Del Entrenamiento De La Fuerza Y Del Acondicionamiento Físico.
(2017). Principios Del Entrenamiento De La Fuerza Y Del Acondicionamiento
Físico. En N. T. G.Gregory Haff, *Principios Del Entrenamiento De La Fuerza Y Del
Acondicionamiento Físico* (P. G. Campo, Trad., 4ª edición ed.). Badalona, España:
Paidotribo.

OMS 2014. (s.f.). *www.redalyc.org*. Recuperado el 28 de julio de 2019, de
www.redalyc.org: <http://www.redalyc.org/pdf/133/13343542002.pdf>

Organizacion Panamericana de la Salud . (s.f.). *www.paho.org*. Recuperado el 27 de julio
de 2019, de *www.paho.org*:
[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13919:
rehabilitation&Itemid=41651&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13919:rehabilitation&Itemid=41651&lang=es)

Organización Mundial de la Salud . (s.f.). *www.who.int*. Recuperado el 27 de julio de 2019,
de *www.who.int*:
https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/

prescripción de ejercicio para la espalda. (2005). En W. Liemohn. Barcelona, España:
Paidotribo.

Principios de Anatomía y Fisiología. (s.f.). Principios de Anatomía y Fisiología. En G. J.
Tortora, & B. Derrickson, *Principios de Anatomía y Fisiología* (15ª Edición ed.,
págs. 331-3396). Madrid, España: Panamericana.

S Sastre Fernández. (2003). Método de tratamiento de las escoliosis, cifosis y lordosis.
En S. S. Fernández. Barcelona, España.

UNICEF 2011. (s.f.). *www.unicef.org*. Recuperado el 27 de Julio de 2019, de
www.unicef.org: [https://www.unicef.org/bolivia/UNICEF_-
_Estado_Mundial_de_la_Infancia_2011_-
_La_adolescencia_una_epoca_de_oportunidades.pdf](https://www.unicef.org/bolivia/UNICEF_-_Estado_Mundial_de_la_Infancia_2011_-_La_adolescencia_una_epoca_de_oportunidades.pdf)

Vicario, M. H., Fierro, M. C., & Hidalgo, M. G. (s.f.). *www.adolescenciasema.org*.
Recuperado el 27 de julio de 2019, de *www.adolescenciasema.org*:

<https://www.adolescenciasema.org/ficheros/PEDIATRIA%20INTEGRAL/Desarrollo%20durante%20la%20Adolescencia.pdf>

Vizcaíno, V. M., & López, M. S. (febrero de 2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes . *Revista Española de Cardiología* , 61(2), 108-111.

www.anatomiatopografica.com. (s.f.). www.anatomiatopografica.com. Recuperado el 17 de 10 de 2019, de www.anatomiatopografica.com: <https://www.anatomiatopografica.com/musculos/musculo-pectoral-mayor/>

www.blogdefisioterapia.com. (22 de Noviembre de 2019). www.blogdefisioterapia.com. Recuperado el 22 de Noviembre de 2019, de www.blogdefisioterapia.com: <https://www.blogdefisioterapia.com/musculo-esplenio-del-cuello/>

www.kybun.es. (31 de Enero de 2020). Obtenido de kybun: <https://www.kybun.es/asesor/indicaciones-medicas/desalineado-de-rodillas-genu-varo-genu-valgo.html>

www.ugr.es. (s.f.). Recuperado el 15 de Octubre de 2019, de www.ugr.es: <https://www.ugr.es/~dlcruz/musculos/musculos/recto%20del%20abdomen.htm>

Zipunnikov, V. (s.f.). canaldiabetes.com. Recuperado el 27 de julio de 2019, de canaldiabetes.com: <https://canaldiabetes.com/adolescentes-actividad-fisica/>

Anexos

Anexo A. Rutina de 4 semanas de resistencia muscular.

NOMBRE DE LOS APARATOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIES
1. PRESS DE PIERNA	3	15	85LBS	40 SEGUNDOS
2. TRACCIÓN DE ESPALDA	3	15	15LBS	30 SEGUNDOS
3. ESPALDA BAJA	4	20	DISCO DE 25LBS	30 SEGUNDOS
4. CHEST PRESS	4	12	30LBS	35 SEGUNDOS
5. SEATED ROW	3	15	27.5LBS	35 SEGUNDOS
6. ABDOMINALES	4	15	SIN PESO	25 SEGUNDOS
7. CUADRÍCEPS	3	12	55LBS	35 SEGUNDOS

Anexo B. Rutinas de 3 semanas de fuerza muscular

SEMANA 1

LUNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	3	6	Sólo la barra	2min
2. JALÓN AL PECHO CON BARRA	3	4	25lbs	2min
3. PRESS PECHO PLANO	3	6	10lbs	2min
4. PANTORRILLA	4	15	20lbs	30s
5. EXTENSIÓN DE PIERNA	3	6	95lbs	2min
6. ABDOMINALES		150		

MARTES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PIERNA	3	5	210lbs	2min
2. PANTORRILLA	4	12	40lbs	25s
3. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	3	6	Sólo barra	2min
4. BARRA LIBRE	3	5	10lbs	2min
5. TRACCIÓN DE ESPALDA	3	5	28lbs	2min
6. PESO MUERTO	4	10	Sólo barra	40s

MIÉRCOLES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. BARRA LIBRE	3	5	10lbs	2min
2. PESO MUERTO	4	12	Sólo barra	30s
3. PANTORRILLA	4	15	20lbs	30s
4. JALÓN AL PECHO CON BARRA	3	4	25lbs	2min
5. PRESS PECHO INCLINADO	3	4	10lbs	2min
6. GLÚTEO	3	5	67lbs	2min

JUEVES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	3	5	Sólo barra	2min
2. JALÓN AL PECHO CON BARRA	3	5	25lbs	2min
3. PRESS PECHO INCLINADO	3	6	10lbs	2min
4. GLÚTEO	3	5	76lbs	2min
5. SEATED ROW	3	5	50lbs	2min
6. CHEST PRESS	3	4	55lbs	2min
7. ABD ESPALDA BAJA, FRONTALES , ROTACIÓN		75-50-50		

VIERNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PESO MUERTO	4	15	Sólo barra	35
2. BARRA LIBRE	3	6	10lbs	2min
3. PRESS PECHO PLANO	3	5	10lbs	2min
4. PRESS PIERNA	3	4	210lbs	2.5min
5. JALÓN AL PECHO CON BARRA	3	4	25lbs	2min
6. PANTORRILLA	4	15	40lbs	45s

SEMANA 2

LUNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PIERNA INCLINADO	3	6	225lbs	2min
2. PANTORRILLA	4	12	20lbs	35s
3. GLÚTEO	4	5	70lbs	2min
4. SENTADILLA CON PESA	4	15	15-20lbs	30s
5. JALÓN AL PECHO CON BARRA	3	5	25lbs	2min
6. PESO MUERTO	4	12	Sólo barra	35s

MARTES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	4	6	Sólo barra	2min
2. PRESS PECHO PLANO	4	5	5lbs	2min
3. PANTORRILLA	4	15	20lbs	30s
4. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	5	30lbs	2min
5. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	6	100lbs	2min
6. GLÚTEO	4	6	70lbs	2min

MIÉRCOLES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PESO MUERTO	4	15	Sólo barra	40s
2. GLÚTEO	3	6	70lbs	2min
3. BARRA LIBRE	4	5	17.5lbs	2min
4. REMO CON PESA	4	12	Pesas de 4-8lbs	30s
5. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	3	6	Sólo barra	2min
6. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	6	100lbs	2min

JUEVES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. SEATED ROW	4	5	53lbs	2min
2. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	5	25lbs	2min
3. PESO MUERTO	4	15	Sólo barra	30s
4. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	4	5	Sólo barra	2min
5. PANTORRILLA	4	15	20lbs	30s
6. SENTADILLA CON PESA	4	15	15-20lbs	30s

VIERNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PIERNA INCLINADO	4	6	225lbs	2min
2. PANTORRILLA	4	12	20lbs	30s
3. CHEST PRESS	3	5	60lbs	2min
4. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	6	25lbs	2min
5. PESO MUERTO	4	15	Sólo barra	35s
6. BARRA LIBRE	3	6	17.5lbs	2min

SEMANA 3

LUNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. BARRA LIBRE	3	5	20lbs	2min
2. GLÚTEO	4	5	75lbs	2min
3. CHEST PRESS	3	6	65lbs	2min
4. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	4	6	Sólo la barra	2min
5. PRESS PECHO PLANO	4	4	10lbs	2min
6. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	5	28lbs	2.5min
7. PANTORRILLA	4	15	25lbs	25s

MARTES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PIERNA	4	5	240lbs	2.5min
2. PESO MUERTO	4	15	Sólo la barra	30s
3. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	6	110lbs	2min
4. SENTADILLA CON PESA + ELEVACIÓN PELVICA CON DISCO	3	12	Pesa de 45lbs - Disco de 25lbs	40s
5. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	5	30lbs	2min
6. JALÓN AL PECHO CON BARRA	3	6	28lbs	2min

MIÉRCOLES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. BARRA LIBRE	4	6	20lbs	2min
2. SENTADILLA CON PESA + ELEVACIÓN PELVICA CON DISCO	4	15	Pesa de 45lbs - Disco de 25lbs	35s
3. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	6	28lbs	2min
4. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	3	6	Sólo la barra	2min
5. PRESS PECHO INCLINADO	3	6	10lbs	2min
6. PANTORRILLA	4	15	25lbs	35s
7. PRESS PECHO PLANO	3	5	10lbs	2min

JUEVES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. GLÚTEO	4	6	75lbs	2min
2. BARRA LIBRE	4	6	20lbs	2min
3. PRESS PIERNA + PANTORRILLA	4	6 + 12	240lbs - 25lbs	2.5min - 30s
4. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	5	28lbs	2min
5. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	6	30lbs	2min
6. SEATED ROW	4	6	56lbs	2min
7. PESO MUERTO + ELEVACIÓN PELVICA	3	15 + 15	Sólo la barra - Disco de 25lbs	45s

VIERNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	4	5	Sólo la barra	2min
2. PRESS PECHO INCLINADO	4	6	10lbs	2min
3. PRESS PECHO PLANO	3	5	10lbs	2min
4. BARRA LIBRE	3	6	20lbs	2.5min
5. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	5	28lbs	2min
6. SENTADILLA CON PESA + ELEVACIÓN PELVICA	4	15 + 15	Pesa de 45lbs - Disco de 25lbs	40s
7. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	6	110lbs	2min

Anexo C. Rutina de 3 semanas de resistencia muscular.

LUNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. SEATED ROW	4	15	55lbs	30s
2. TRACCIÓN DE ESPALDA	3	20	25lbs	30s
3. PESO MUERTO	4	12	15lbs	30s
4. BÍCEPS CON PESAS	3	15	Pesas de 3-6kg	25s
5. TRÍCEPS CON LAZO	3	20	20lbs	25s
6. ENCOGIMIENTO DE HOMBRO	4	15	Sólo con barra	20s
7. SENTADILLA CON PESA + ELEVACIÓN PELVICA	4	15	Pesa de 15kg + Disco de 25lbs	40s
8. PANTORRILLA	4	20	30lbs	25s

MARTES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PECHO SEMI INCLINADO	4	12	5lbs	35s
2. PECHO INCLINADO	4	12	15lbs	30s
3. ENCOGIMIENTO DE HOMBRO	3	20	Sólo la barra	20s
4. PANTORRILLA	4	15	30lbs	20s
5. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	15	25lbs	30s
6. GLÚTEO + SENTADILLA	4	15 + 12	85lbs + Pesa de 15kg	45s
7. BÍCEPS CON BARRA	3	20	Barra de 4-8kg	25s
8. PESO MUERTO	4	12	15lbs	30s

MIÉRCOLES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PIERNA INCLINADO	4	15	182lbs	30s
2. PANTORRILLA	4	20	30lbs	25s
3. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	20	95lbs	30s
4. BARRA LIBRE + ELEVACIÓN PELVICA	4	12 + 15	40lbs + Disco de 25lbs	45s
5. PECHO PLANO	4	12	15lbs	30s
6. CHEST PRESS	4	15	70lbs	30s
7. SEATED ROW	3	20	55lbs	30s
8. TRÍCEPS CON LAZO	4	15	20lbs	25s

JUEVES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. BARRA LIBRE + SENTADILLA CON PESAS	4	15 + 15	40lbs + Pesa de 15kg	40s
2. ENCOGIMIENTO DE HOMBRO	4	20	Sólo barra	25s
3. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	15	25lbs	30s
4. PANTORRILLA	4	15	30lbs	25s
5. BÍCEPS CON BARRA	4	15	Barra de 4-8kg	25s
6. BÍCEPS CON PESAS	3	15	Pesas de 4kg	25s
7. TRÍCEPS CON LAZO	3	20	20lbs	20s
8. TRÍCEPS CON TUBO	3	20	30lbs	25s

VIERNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. SEATED ROW	4	20	55lbs	30s
2. PECHO SEMI-INCLINADO	4	12	5lbs	30s
3. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	15	25lbs	30s
4. PECHO PLANO	4	12	15lbs	35s
5. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	15	25lbs	35s
6. PRESS PIERNA INCLINADO	4	15	182lbs	30s
7. PANTORRILLA	4	20	30lbs	25s
8. ELEVACIÓN PELVICA + ELEVACIÓN DE HOMBRO CON BARRA	4	20 + 15	Disco de 25lbs + Barra de 2-6kg	35s

Anexo D. Rutina de fuerza muscular de 2 semanas.

LUNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PIERNA	4	5	240lbs	3min
2. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	3	4	5lbs	3min
3. BARRA LIBRE	3	4	50lbs	3min
4. PRESS PECHO INCLINADO	3	4	20lbs	3min
5. CHEST PRESS	4	5	90lbs	3min
6. PANTORRILLA	4	20	25lbs	30s

MARTES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PECHO PLANO	3	4	20lbs	3min
2. SEATED ROW	4	5	75lbs	3min
3. GLÚTEO	4	6	110lbs	3min
4. BARRA LIBRE	3	4	50lbs	3min
5. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	6	110lbs	3min
6. PANTORRILLA	4	15	30lbs	30s

MIÉRCOLES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	5	28lbs	3min
2. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	4	30lbs	3min
3. PRESS PIERNA	4	5	240lbs	3min
4. BARRA LIBRE	4	4	50lbs	3min
5. SEATED ROW	4	6	75lbs	3min
6. CHEST PRESS	4	6	90lbs	3min

JUEVES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	4	5	5lbs	3min
2. CHEST PRESS	4	5	90lbs	3min
3. BARRA LIBRE	3	5	50lbs	3min
4. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	5	30lbs	3min
5. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	6	110lbs	3min
6. PANTORRILLA	4	20	35lbs	35s

VIERNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. BARRA LIBRE	4	5	50lbs	3min
2. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	4	28lbs	3min
3. SEATED ROW	3	6	75lbs	3min
4. PRESS PIERNA	4	6	240lbs	3min
5. GLÚTEO	4	6	110lbs	3min
6. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	6	30lbs	3min

Anexo E. Rutina de resistencia muscular de 4 semanas.

LUNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	12	20lbs	35s
2. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	15	25lbs	30s
3. PESO MUERTO	4	12	30lbs	30s
4. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	4	12	15lbs	30s
5. PRESS PECHO PLANO	4	12	15lbs	30s
6. SENTADILLA CON PESA + ELEVACIÓN PELVICA	3	15 + 12	Pesa de 10-15lbs + disco de 25lbs	40s
7. PANTORRILLA	4	20	30lbs	30s

MARTES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. BARRA LIBRE	4	10	40lbs	35s
2. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	15	120lbs	35s
3. PRESS PIERNA INCLINADO	4	15	195lbs	35s
4. PANTORRILLA	4	20	30lbs	30s
5. ENCOGIMIENTO DE HOMBRO CON BARRA	4	15	20lbs	25s
6. REMO CON PESA	3	12	Pesas de 6lbs	30s

MIÉRCOLES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	4	12	15lbs	30s
2. PRESS PECHO INCLINADO	4	12	15lbs	30s
3. ELEVACIÓN PELVICA + SENTADILLA CON PESAS	4	15 + 15	Disco de 25lbs + pesas de 10-15lbs	40s
4. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	12	120lbs	30s
5. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	12	20lbs	30s
6. ENCOGIMIENTO DE HOMBRO CON BARRA	4	15	20lbs	25s
7. PESO MUERTO	4	12	30lbs	30s

JUEVES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. BARRA LIBRE	4	12	40lbs	30s
2. EXTENSIÓN DE PIERNA	4	15	120lbs	30s
3. PRESS PIERNA INCLINADO	4	12	195lbs	35s
4. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	15	25lbs	30s
5. JALÓN AL PECHO CON BARRA	4	12	20lbs	30s
6. PRESS PECHO INCLINADO	4	12	15lbs	30s
7. PRESS PECHO PLANO	4	12	15lbs	30s

VIERNES

EJERCICIOS	SERIES	REPETICIONES	% DE CARGA	DESCANSO ENTRE SERIE
1. PRESS PIERNA INCLINADO	4	15	195lbs	35s
2. PANTORRILLA	4	20	30lbs	30s
3. ENCOGIMIENTO DE HOMBRO CON BARRA	4	15	20lbs	25s
4. TRACCIÓN DE ESPALDA	4	15	25lbs	30s
5. PRESS PECHO PLANO	4	15	15lbs	30s
6. PESO MUERTO	4	15	30lbs	30s
7. BARRA LIBRE	4	12	40lbs	35s

Anexo F. Seguimiento de evaluaciones de las 6 repeticiones máximas y el resultado de la 1RM.

APARATO DONDE SE REALIZÓ	PRUEBA DE 6RM				% ESTIMADO DE 1RM				
1. PRESS PIERNA	120	240	240	240	140	280	280	280	
2. EXTENSIÓN DE PIERNA	70	115	125	145lbs	95	135	145	170	
3. TRACCIÓN DE ESPALDA	27.5	35	35	35lbs	30	40	40	40	
4. JALÓN AL PECHO CON BARRA	30	30	32.5	35lbs	35	25	35	40	
5. SEATED ROW	45	60	75	75lbs	55	70	90	90	
6. CHEST PRESS	50	70	90	90lbs	60	80	105	105	
7. PRESS PECHO PLANO	0	10	25	25lbs	0	10	30	30	
8. PRESS PECHO SEMI-INCLINADO	0	0	10	20lbs	0	0	10	25	
9. PRESS PECHO INCLINADO	0	10	20	20lbs	0	10	25	25	
10. PESO MUERTO	0	0	20	40lbs	0	0	25	45	
11. BARRA LIBRE	0	20	55	60lbs	0	25	65	70	
12. GLÚTEO	0	80	110	130lbs	0	95	130	150	

RANGO DE TRABAJO				PORCENTAJES DE CARGA										
RESIS 01	3 SEMANAS DE F.M			Resis 02	2 SEMANAS DE F.M	RESISI 03	RESIS 01	F. M 01	F.M 02	F. M 03	RESI SS 02	F.M 2. 01	F.M 2- 02	Resist 03
60%	75%	80%	85%	65%	85%	70%	84lbs	210lbs	225lbs	240lbs	182lbs	240lbs		195lbs
60%	70%	75%	80%	65%	80%	70%	57lbs	95lbs	100lbs	110lbs	95lbs	110lbs		120lbs
55%	70%	75%	75%	60%	80%	65%	16.5lbs	28lbs	30lbs	30lbs	25lbs	30lbs		25lbs
	70%	70%	80%	65%	80%	60%	20lbs	25lbs	25lbs	28lbs	25lbs	28lbs		20lbs
55%	70%	75%	80%	60%	85%	60%	30lbs	50lbs	53lbs	56lbs	55lbs	75lbs		55lbs
55%	70%	75%	80%	65%	85%	70%	30lbs	55lbs	60lbs	65lbs	70lbs	90lbs		75lbs
				55%	75%	55%				10lbs	15lbs	20lbs		15lbs
				55%	75%	60%					5lbs	5lbs		15lbs
				55%	75%	60%				10lbs	15lbs	20lbs		15lbs
				60%	60%	65%					15lbs			30lbs
		70%	75%	60%	80%	55%			17.5lbs	20lbs	40lbs	50lbs		40lbs
	70%	75%	80%	65%	85%	65%		67lbs	70lbs	75lbs	85lbs	110lbs		95lbs