



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL
SEMESTRE 10



PROYECTO DE GRADO

EDWIN GUILLERMO MANAZANO SUAREZ

1090473858

VILLA DEL ROSARIO – NORTE DE SANTANDER

2017

Tabla De Contenido

1. CAPITULO I - FUNDAMENTACION TEORICA.....	13
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.2. MARCO DE REFERENCIA	14
1.2.1. Ejercicios con el propio peso corporal.	14
1.2.2. Ejercicios con máquinas de fuerza	14
1.2.3. Ejercicios con barras y pesos libres	15
1.2.5. MÚSCULOS DE LA ESPALDA	17
1.2.5.1.2. <i>Músculos interespinosos</i>	17
1.2.5.2.3. <i>Musculo Infraespino</i>	18
1.2.6. ¿Porque es importante ejercitar la espalda?.....	20
1.2.7. Categoría peso libre	21
1.2.7.1.1. <i>Mancuerna</i>	21
1.2.7.1.3. <i>La barra</i>	22
1.2.8. Ejercicios con mancuernas para espalda	24
1.2.9. Movimientos que participan en los ejercicios anaeróbicos para espalda	26
1.2.10. ¿Cuánto peso se debe levantar para aumentar masa muscular?	35
1.2.11. Marco contextual.....	36
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	36
1.3.1. Análisis del usuario	36



1.3.2. Análisis de Actividad41

1.3.3. Problemáticas en la práctica de los ejercicios de levantamiento de pesas con malas posturas44

1.3.4. Lesiones en la práctica de los ejercicios de levantamiento de pesas por malas posturas y movimientos incorrectos.....49

1.4. Formulación del problema.....53

1.5. Objetivo general53

1.6. Objetivos específicos.....53

1.7. Modelo de investigación.....54

1.8. Requerimientos y Determinantes.....55

1.9. Definición conceptual del proyecto.....58

2 CAPITULO II – DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO.....60

2.1. Alternativa60

2.2. Selección de alternativas69

.....70

2.2.1. Comprobación de alternativas70

2.2.2. Personas realizando ejercicios de levantamiento de pesas en el hogar para espalda72

.....72

2.2.3. Usuario comprobando las alternativas77

2.2.4. Ponderación de alternativas.....94

2.3. Evolución de la propuesta.....	96
2.3.1. Sistema detector de mala postura	97
2.4. Propuesta final	98
2.5. Análisis de la configuración formal.....	99
2.6. Materiales y procesos productivos	102
2.6.1. Materiales utilizados.....	102
2.6.2. Proceso productivo.....	105
2.7. Costos	108
2.8. Definición de mercado.....	110
2.9. Gestión del diseño en la empresa	110
2.10. Innovación	112
2.11. Análisis ambiental de la propuesta	112
2.11.1. Desarrollo de nuevo producto	112
2.11.2. Reducción del consumo y diversidad de materiales.....	113
2.11.3. Selección de materiales de bajo impacto ambiental.....	113
2.11.4. Reducción del impacto de los procesos productivos.....	114
2.11.5. Optimización de la distribución	114
2.11.6. Reducción del impacto durante el uso	115
2.11.7. Incremento de la vida útil del producto.....	115
2.12. Planos y fichas técnicas del producto	116



¡Estoy comprometido!

2.12.1. Ficha técnica del producto 117

 2.12.1.1. Ficha descriptiva 121

 2.12.1.2. Ficha técnica de confección 122

2.13. Renders finales 123

2.14. Relación con el usuario..... 124

2.15. Manual de usuario 127

2.16. Modelo de comprobación o prototipo 129

3. COMPROBACIÓN CON EL USUARIO 130

 3.1. Identificación del cada elemento del corrector 145

 3.2. Montaje del corrector de postura en el torso 146

4. CONCLUSIONES:..... 147

5. BIBLIOGRAFIA 148

Lista de tablas

Tabla 1- Requerimientos y Determinantes de uso	55
<i>Tabla 2 - Requerimientos y Determinantes de función</i>	<i>56</i>
Tabla 3 - Requerimientos y Determinantes estructurales	56
Tabla 4 - Requerimientos y Determinantes técnico productivos.....	57
Tabla 5 - Requerimientos y Determinantes de mercado.....	57
Tabla 6 - Tipologías existentes en el mercado	59
Tabla 7- Ejercicio Remo con mancuerna	72
Tabla 8 - Ejercicio Remo inclinado a un brazo.....	73
Tabla 9 - Ejercicio Buenos días.....	74
Tabla 10 - Ejercicio Remo barra recta inclinada	75
Tabla 11- Ejercicio Peso muerto	76
Tabla 12 - Ejercicio Remo con mancuernas, usuario comprobando los modelos	79
Tabla 13 - Ejercicio Remo inclinado a un brazo, usuario comprobando los modelos.....	82
Tabla 14 - Ejercicio Buenos días con barra, usuario comprobando los modelos.....	85
Tabla 15 - Ejercicio Remo con barra recta, usuario comprobando los modelos	87
Tabla 16 - Ejercicio Peso muerto, usuario comprobando los modelos	90
Tabla 17 - Sistema de ponderación de alternativas	94
Tabla 18 - Evaluación de alternativas	95
Tabla 19 - Costo por unidad del corrector de postura para espalda.....	108
Tabla 20 - Costos por decena del corrector de postura para espalda.....	109
Tabla 21 - Ficha técnica descriptiva.	121
Tabla 22 - Ficha técnica de confección.....	122
Tabla 23- Protocolo, etapas de comprobación.	130



Tabla 24 - Comprobación con el modelo final 1 día – Ejercicio Remo con mancuerna.132

Tabla 25 - Comprobación con el modelo final 1 día - Ejercicio Buenos días133

Tabla 26 - Comprobación con el modelo final 1 día, Ejercicio Peso muerto134

Tabla 27- Comprobación con el modelo final 2 día, Ejercicio Remo inclinado a un brazo136

Tabla 28 - Comprobación con el modelo final 2 día, Ejercicio Remo inclinado barra recta137

Tabla 29- Comprobación con el modelo final 2 día, Ejercicio Remo con mancuerna138

Tabla 30 - Comprobación con el modelo final 3 día, Ejercicio Buenos días139

Tabla 31 - Comprobación con el modelo final 3 día, Ejercicio Remo inclinado barra recta140

Tabla 32 - Comprobación con el modelo final 3 día, Ejercicio Remo inclinado a un brazo142

Tabla 33 - Comprobación con el modelo final 4 día, Ejercicio Peso muerto143

Tabla 34 - Comprobación con el modelo final 4 día, Ejercicio Remo con mancuerna144

Tabla 35 - Comprobación con el modelo final 4 día, Ejercicio Remo inclinado a un brazo145

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1- Columna vertebral 16

Ilustración 2 - Músculos espinales 17

Ilustración 3- Musculo serrato superior e inferior 18

Ilustración 4- Músculos infraespinoso 18

Ilustración 5- Musculo angular del omoplato 18

Ilustración 6- Musculo romboides 19

Ilustración 7- Musculo trapecio 19

Ilustración 8- Musculo dorsal 20

Ilustración 9- Mancuernas 21

Ilustración 10- Discos para mancuernas y barras 22

Ilustración 11- Tipos de barras para ejercicios.....	22
Ilustración 12- Barra recta	22
Ilustración 13- Formas de agarre, supinación y pronación.....	23
Ilustración 14- Agarre neutro	23
Ilustración 15- Barra romana.....	23
Ilustración 16- Descenso de la cintura escapulohumeral - Músculos: Subclavio, Pectoral menor, Pectoral mayor; Serrato mayor, Trapecio.....	27
Ilustración 17- Elevación de la cintura escapulohumeral - Músculos: Trapecio (parte superior), Angulas del omoplato, Esternocleidomastoideo, Omohioideo, Romboides (mayor y menor)	28
Ilustración 18- Abducción y aducción del brazo - Músculos de la abducción: Deltoides, Supraespinoso, Trapecio, Serrato mayor. Músculos de la aducción: Pectoral mayor, Subescapular, Redondo mayor, Coracobraquial, Tríceps braquial (porción larga), Dorsal ancho	29
Ilustración 19- Anteversión del brazo - Músculos: Deltoides, Pectoral mayor, Coracobraquial, Bíceps braquial, Serrato mayor, Trapecio.....	30
Ilustración 20- Retroversión del brazo - Músculos: Deltoides, Infraespinoso, Redondo mayor, Redondo menor, Dorsal ancho, Trapecio, Romboides	31
Ilustración 21- Flexión y extensión del antebrazo sobre el brazo - Músculos de la flexión: Bíceps braquial, Braquial anterior, Braquioradial, Pronador redondo, Palmar mayor, Cubital anterior, Palmar menor - Músculos de la extensión: Tríceps braquial, Anconeo.	32
Ilustración 22- Remo con barra recta - Músculos: Trapecio, Infraespinoso, Romboides, Dorsal	33
Ilustración 23- Vuelos laterales - Músculos: Romboides, Trapecio, Deltoides.....	33
Ilustración 24- Remo inclinado a un brazo - Músculos: Trapecio, Dorsal, Infraespinoso, Deltoides	34
Ilustración 25- Remo con mancuerna - Músculos: Dorsal, Romboides, Infraespinoso, Trapecio, Deltoides.	34
Ilustración 26 - Encuesta realizada al joven William Parra.....	37
Ilustración 27- Encuesta realizada al joven Jhon Avella	38
Ilustración 28- Ejercicio Peso muerto, Mala postura vs Correcta postura	42
Ilustración 29- Ejercicio Remo Inclinado, Mala postura vs Correcta postura.....	42



Ilustración 30- Ejercicio Remo inclinado con barra, Mala postura vs Correcta postura. 43

Ilustración 31- Ejercicio Buenos días con barra, Mala postura vs Postura correcta. 43

Ilustración 32 - Rotación e inclinación de la columna vertebral. 46

Ilustración 33 - Extensión de la columna vertebral 47

Ilustración 34 - Flexión de la columna vertebral. 48

Ilustración 35 - Resonancia magnética de hernia discal. 49

Ilustración 36- Desgarro muscular del musculo trapecio 50

Ilustración 37- Espondilólisis en la vértebra L5 50

Ilustración 38 - Esguince y luxación lumbar 51

Ilustración 39 - Escoliosis de la columna vertebral. 52

Ilustración 40 - Avulsión de la apófisis espinosa. 52

Ilustración 41- Alternativa # 1 corrector de postura para hombros, protector cervical, protector lumbar con ajuste velcro, nivel detector de inclinación de la columna. Material textil elástico y polímeros. 60

Ilustración 42 - Alternativa #2, Corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste velcro, nivel detector de inclinación de la columna. Material textil elástico y polímeros. 61

Ilustración 43 - Alternativa #3, corrector de postura para hombros con correa de ajuste, protector cervical, protector lumbar con ajuste velcro. Material textil elástico y polímeros. 61

Ilustración 44 - Alternativa #4, corrector de postura para hombros, protector cervical, protector lumbar que en su interior tiene platinas y de ajuste velcro. Material textil elástico y polímeros. 62

Ilustración 45 - Alternativa #5, corrector de postura para hombros, protector lumbar que en su interior tiene platinas y de ajuste velcro. Material textil elástico y polímeros. 62

Ilustración 46 - Alternativa #6, corrector de postura para hombros, protector lumbar de ajuste velcro. Material textil elástico y polímeros. 63

Ilustración 47 - Alternativa #7, Corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste de herraje, Material textil elástico y polímeros. 63

Ilustración 48 - Alternativa #8, Corrector de postura para hombros, protector lumbar de ajuste elástico, protector dorsal. Material textil elástico y polímeros. 64





Ilustración 49 - Alternativa #9, Inspirado en el Capitán américa, corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste de herraje y bolsillos en la parte frontal, detector infrarrojo para mala postura de espalda. Material textil elástico y polímeros. 64

Ilustración 50 – Alternativa #10, Corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste de herraje, protector dorsal. Material textil elástico y polímeros. 65

Ilustración 51 – Alternativa #11, Corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste velcro, protector dorsal. Material textil elástico y polímeros. 65

Ilustración 52 – alternativa #12, corrector de postura para hombros, protector dorsal, protector lumbar con ajuste velcro, detector infrarrojo para mala postura de espalda. Material textil elástico y polímeros. 66

Ilustración 53- Alternativa #13, corrector de postura para hombros, protector dorsal, protector lumbar con ajuste velcro, detector para mala postura de espalda, Material textil elástico y polímeros..... 66

Ilustración 54 - Alternativa #14, Inspirado en Ironman, corrector de postura para hombros, protector lumbar que en su interior tiene platinas y de ajuste velcro, nivel detector de inclinación de la columna, detector infrarrojo para mala postura de espalda, Material textil elástico y polímeros. 67

Ilustración 55 - Alternativa #15, corrector de postura para hombros, protector dorsal, protector lumbar de ajuste velcro, detector infrarrojo para mala postura de espalda, Material textil elástico y polímeros..... 67

Ilustración 56 - Alternativa #16, corrector de postura para hombros, protector dorsal, protector lumbar con ajuste elástico, detector infrarrojo para mala postura de espalda, Material textil elástico y polímeros. 68

Ilustración 57 - Alternativa #17, Inspirado en Superman, corrector de postura para hombros, protector cervical, protector dorsal , protector lumbar con ajuste de herrajes, detector infrarrojo para mala postura de espalda, Bolsillos en el torso Material textil elástico. 68

Ilustración 58 - Selección de alternativas con las persona, entrenadores y fisioterapeuta 69

Ilustración 59 - Tres Alternativas seleccionadas 70

Ilustración 60 - Modelos de comprobación. 71

Ilustración 61 - Fisioterapeuta Carolina Pérez 91

Ilustración 62 - Encuesta realizada a la profesional en fisioterapia Carolina Pérez. 93

Ilustración 63 - Evolución de la Propuesta 96



Ilustración 64 - Sistema detector de mala postura.	97	
Ilustración 65 - Propuesta Final.	98	
Ilustración 66 - Tallas del corrector de postura.....	98	
Ilustración 67 - Concepto de diseño.	100	
Ilustración 68 - Atracción de la forma de algunos músculos del tren superior	101	
Ilustración 69 - Configuración de la abstracción formal de los músculos que componen el tren superior, teniendo en cuenta su estructura y formas. Para dar así distintas configuraciones que se tomaron en cuenta para dar forma a la estructura y elementos que conformaran el corrector de postura	101	
Ilustración 70 - Paleta de colores que se utilizaran para el corrector de postura para espalda.	102	
Ilustración 71 - Elastano	103	
Ilustración 72 - Polietileno Expandido - Espuma #5	104	
Ilustración 73 - Laminas de aluminio.	104	
Ilustración 74 - Maquina Collarín	105	
Ilustración 75 - Costura recta superpuesta	106	
Ilustración 76 - Costura bandeada	106	
Ilustración 77 – Fileteado	Ilustración 78 - Maquina fileteadora.....	107
Ilustración 79 - Diagrama de flujo.....	107	
Ilustración 80 - Planos-Medidas del corrector de postura para espalda.	116	
Ilustración 81 - Sistema de ajuste lumbar izquierdo, Figura #1.	117	
Ilustración 82 - Sistema de ajuste lumbar derecho, Figura #2.	117	
Ilustración 83 - Faja lumbar, Figura#3.....	118	
Ilustración 84 - Protector cervical, Figura #4.....	118	
Ilustración 85 - Cuerpo dorsal, Figura #5.	119	
Ilustración 86 - Cintillas para cubrir costuras, Figura #6.....	119	
Ilustración 87- Correas correctoras de hombros, Figura #7.....	120	
Ilustración 88 - Velcro, Figura #8.	120	
Ilustración 89 - Render Final.....	123	



Ilustración 90 - Corrector en relación con el usuario parte frontal.....124

Ilustración 91 - Corrector relacionado con el usuario parte posterior125

Ilustración 92 - Elemento relacionado con el usuario125

Ilustración 93 - Empaque del producto.....126

Ilustración 94 - Logo del producto126

Ilustración 95 - Secuencia de uso.....¡Error! Marcador no definido.

Ilustración 96 - Modelo de comprobación.129



1. CAPITULO I - FUNDAMENTACION TEORICA

1.1 JUSTIFICACIÓN

La actividad deportiva en los ejercicios anaeróbicos de levantamiento de peso para espalda, tiene ciertos parámetros los cuales son importantes no dejar pasar por desapercibidos (Posturas, movimiento y aumento de peso). Si se tienen en cuenta estos parámetros se evitaran ciertos problemas, dando así resultados satisfactorios para las personas que los practiquen.

Existen personas que gustan de los ejercicios anaeróbicos (Espalda) pero que por motivos propios no pueden trasladarse a un gimnasio y toman la decisión de realizar esta actividad en sus hogares. Esta actividad realizada en el hogar es de mucho cuidado ya que no se está bajo la orientación y supervisión de un entrenador, lo más probable es que los practicantes sufran de lesiones físicas que pueden traer consecuencias temporales o peor aún consecuencias de por vida. Por ello es ineludible ejecutar la práctica en el hogar de manera adecuada.

Este producto corregirá la postura, los movimientos incorrectos y guía al aumento de peso para los elementos que se utilizan en la actividad anaeróbica de levantamiento de pesas para espalda en el hogar, así evitando las múltiples lesiones que pueden suceder al momento de su práctica.

En la actualidad no existe ningún elemento que ayude a corregir la postura de la espalda y a su vez prevenir lesiones de ella dentro de esta actividad, lo que conlleva a que estas personas que lo practican en cualquier momento sufran de alguna lesión en esa zona del tren superior.

1.2. MARCO DE REFERENCIA

Al ejercicio anaeróbico se conoce como el ejercicio físico que conforman las actividades físicas basadas en la fuerza, como lo son: las carreras y el levantamiento de pesas.

Los principales beneficios que puede aportar a tu salud practicar ejercicio anaeróbico son:

- Desarrollo de masa muscular y fortalecimiento de los músculos.
- Incrementa la capacidad para combatir el cansancio.
- Hace trabajar al corazón, al sistema circulatorio y mejora el estado cardiorrespiratorio.
- Ayuda a controlar el exceso de grasa y peso.

Los ejercicios anaeróbicos se han caracterizado, porque su gran intensidad y breve duración generan escasas de oxígeno en la sangre. Este ejercicio tiene la finalidad de aumentar la fuerza muscular, tonificando los músculos y fortaleciendo su contracción, lo cual favorece la mineralización ósea.

Los ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas se dividen en tres grupos:

1.2.1. Ejercicios con el propio peso corporal.

Este tipo de ejercicios se realizan con el propio peso corporal, enfocándose en la fuerza, la coordinación, el equilibrio y el dominio corporal. Normalmente a este tipo de ejercicio se realiza en la calistenia.

1.2.2. Ejercicios con máquinas de fuerza

Este tipo de ejercicios trabaja puntualmente cada parte del cuerpo como una unidad, ofreciendo una gran seguridad en la realización de cada uno de ellos. Es usualmente utilizado en los gimnasios. Representan al culturismo.

1.2.3. Ejercicios con barras y pesos libres¹

Este tipo de ejercicios son menos cómodos y menos seguros porque al tomar las mancuernas o la barrar se pueden resbalar de las muñecas ya que al hacer ejercicios las palmas de las muñecas sudan y estos elementos nos pueden caer en un pie. son los más prácticos ya que estimulan la coordinación, el equilibrio y permiten detectar las posibles descompensaciones o desequilibrios entre los segmentos del cuerpo.

Para realizar ejercicios anaeróbicos de cualquier tipo es necesario realizar previo estiramiento de los músculos para optimizar la movilidad en las articulaciones y la elasticidad muscular previniendo posibles lesiones.

¹ (<http://vidasana.lapipadelindio.com/ejercicio/gimnasia/ejercicio-anaerobico>, 2017)

1.2.4. El tren superior

El cuerpo humano está compuesto por el tren superior e inferior, El tren superior está compuesto por las extremidades que están fijadas a la parte superior del tronco, se componen de cuatro segmentos: Cintura escapular, brazo, antebrazo, mano y espalda

La espalda es una parte del tren superior del cuerpo humano que va desde el cuello hasta la cintura, está compuesta por nervios, músculos, huesos, ligamentos y tendones interconectados. La parte central y más importante de la espalda es la columna vertebral.

La columna vertebral está dividida en 5 regiones cada una con sus respectivas vértebras:

- Región cervical (7 vértebras, C1-C7)
- Región torácica (12 vértebras, T1-T12)
- Región lumbar (5 vértebras, L1-L5)
- Región sacra (5 vértebras, S1-S5)
- Región coxígea (4 vértebras, inconstantes)

Las funciones de la columna vertebral son muy importantes para el ser humano.

1. Principalmente ayuda como elemento de sostén estático y dinámico
2. Provee protección a la médula espinal recubriéndola
3. Es uno de los factores que ayudan a mantener el centro de gravedad en el cuerpo humano²

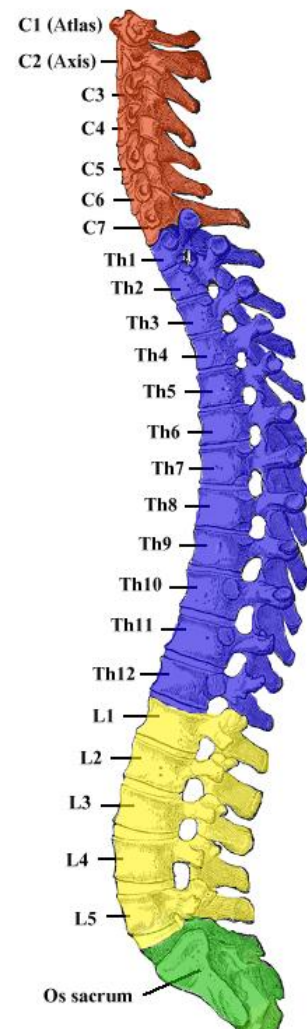


Ilustración 1- Columna vertebral

² (https://es.wikipedia.org/wiki/Columna_vertebral, s.f.)

1.2.5. MÚSCULOS DE LA ESPALDA

Los músculos de la espalda se agrupan en tres planos:

1.2.5.1. Plano Profundo

1.2.5.1.1. Músculos espinales

Son aquellos que están situados entre las apófisis espinosas y las transversas de las vértebras a lo largo de toda la columna. Ellos son:

1.2.5.1.2. Músculos interespinosos

Van desde una apófisis espinosa a la de otra vértebra. Extienden el cuello y la columna.

1.2.5.1.3. Músculos intertransversos

Van desde una apófisis transversa a la de otra vértebra. Lateralizan el cuello y la columna.

1.2.5.1.4. Músculo transverso espinoso

De la apófisis espinosa a transversa no adyacente (salta 4 vértebras). Contracción bilateral, extiende la columna. Contracción unilateral, rota al lado opuesto de su contracción.

MÚSCULOS ESPINALES

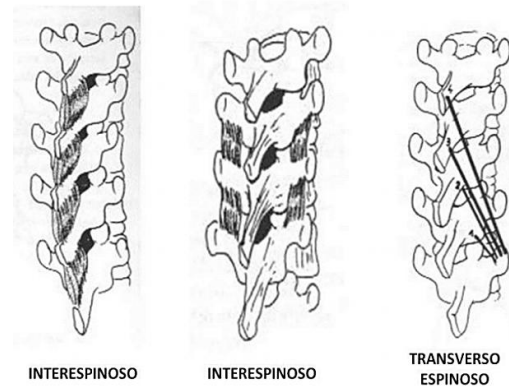


Ilustración 2 - Músculos espinales

1.2.5.2. Plano medio profundo

1.2.5.2.1. Músculo serrato posterior superior

Eleva las costillas (accesorio de la inspiración). De C5 a D2, va hasta la 5°, 6° y 7° costillas.

1.2.5.2.2. Músculo serrato posterior inferior

Desciende las costillas (accesorio de la expiración). De D12 a L3, va a la 9°, 10°, 11° y 12° costilla.

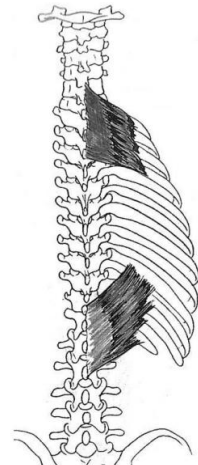


Ilustración 3-
Musculo serrato
superior e inferior

1.2.5.2.3. Musculo Infraespinoso

Este musculo va medialmente a la fosa infraespinosa de la escápula y lateralmente a la faceta media del tubérculo mayor del húmero.

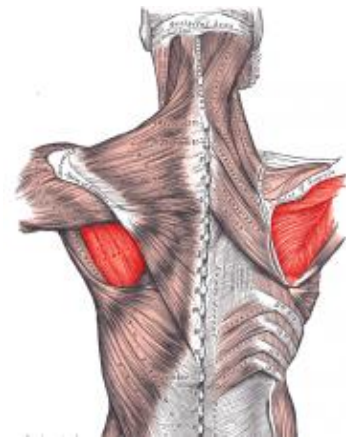


Ilustración 4- Músculos
infraespinoso

1.2.5.3. Plano superficial

1.2.5.3.1. Músculo angular del omoplato o elevador de la escápula:

Origen: C1 a C4, en las apófisis transversas
Inserción: Ángulo superior escápula
Movimientos: Elevación escápula.

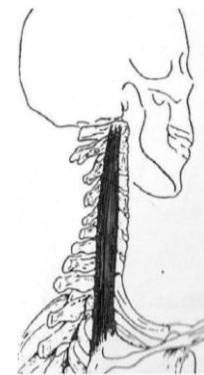


Ilustración 5-
Musculo angular
del omoplato

1.2.5.3.2. Músculo romboides

Son dos músculos, uno superior o ROMBOIDES MENOR y otro inferior o ROMBOIDES MAYOR. Van desde el borde medial de la escápula hasta las apófisis espinosas de las vértebras cervicales y torácicas (el menor se inserta en C6 y C7 y el mayor desde T1 hasta T4). Su contracción ejerce una tracción de la escápula hacia atrás.

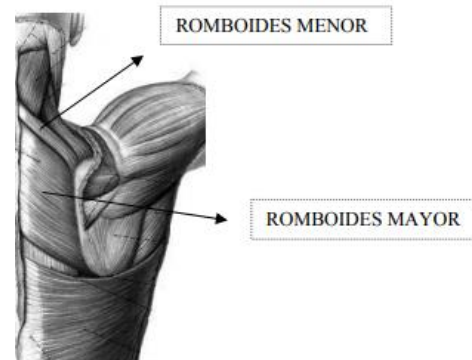


Ilustración 6- Músculo romboides

1.2.5.3.3. Músculo trapecio

Este músculo está dividido en tres porciones:

- El superior o trapecio 1: Tiene su origen en la línea nucal superior del occipital, protuberancia occipital externa y en la apófisis espinosas de C3 a C6; llegando a insertarse en el extremo externo de la clavícula.
- El medio o trapecio 2: Tiene origen en las apófisis espinosas de C7 a D3; llegando a insertarse en el acromion de la escápula.
- El inferior o trapecio 3: Tiene origen en las apófisis espinosas de D4 a D12; llegando a insertarse en la espina de la escápula.

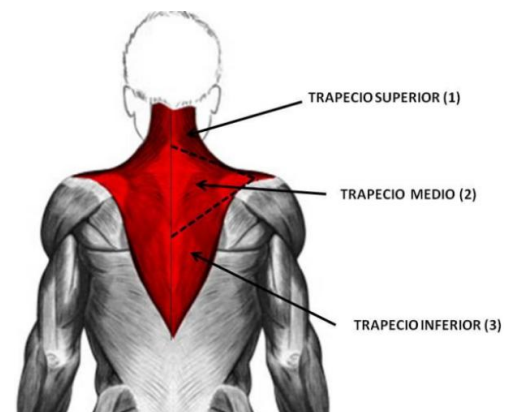


Ilustración 7- Músculo trapecio

1.2.5.3.4 Músculo Dorsal

Origen: Apófisis espinosas de D7 a D12, de L1 a L5, cresta del sacro, cresta ilíaca, en una aponeurosis llamada masa común (6); 10º, 11º y 12º costillas, ángulo inferior de la escápula

Inserción: En el labio interno de la corredera bicipital. El músculo se pliega ya que cuando está en abducción se puede desplegar y estirar.

Movimientos: Rotador interno, aductor y extensor de hombro

Observaciones: Forma parte de la pared posterior de la axila.³



Ilustración 8- Músculo dorsal

1.2.6. ¿Porque es importante ejercitar la espalda?

1.2.6.1. Estabilidad de la persona

Estructura ósea de la columna vertebral necesita de musculatura fuerte y resistente que sostenga una posición adecuada de la misma. El ser humano en su diario vivir realiza distintas actividades en donde interviene la columna vertebral que necesitan la ayuda de la musculatura de los dorsales, trapecios, romboides, lumbares, etc. para realizar dichas actividades.

1.2.6.2. Equilibrio con el tren inferior

El cuerpo necesita de un equilibrio muscular. Si existen partes muy fuertes y otras muy débiles, el cuerpo se ira descompensando lo cual puede generar molestias en distintas zonas del cuerpo, causando lesiones. Es común encontrar personas que solo entrenan el tren superior y el tren inferior. Esto con el tiempo conduce a lesiones tanto del tren superior como inferior.

³ (<http://www.libroesoterico.com/biblioteca/Anatomia/Introduccion%20a%20la%20Anatomia%203.pdf>, s.f.)

1.2.6.3. Rendimiento en los deportes

Al practicar deportes que comprometan la espalda es necesario ejercitar esa parte del cuerpo para así tener un rendimiento óptimo. La realidad es que el cuerpo funciona como un todo, es por ellos que se deben ejercitar todo el cuerpo para así obtener equilibrio muscular.

1.2.6.4. Metabolismo más rápido

Para mejorar el metabolismo es necesario mejorar la masa muscular, ya que se aumenta el consumo calórico. ⁴

1.2.7. Categoría peso libre

El termino peso libre se refiere a un elemento cuya masa no cambia, no guiada ni limitada por otros elementos. Fundamentalmente se refiere a barras, discos y mancuernas, Tradicionalmente se la ha considerado una resistencia constante porque la masa de los discos, barras y mancuernas también lo es, y dado que el peso de los mismos lo genera la gravitación terrestre, la resistencia a vencer tendrá dirección vertical y sentido descendente.

1.2.7.1. Implementos más utilizados para pesos libres

1.2.7.1.1. Mancuerna

Es el más importante para realizar ejercicios anaeróbicos. Se necesita un par de mancuernas a las cuales se deberán colocar el mismo peso a cada uno de sus lados para poder tener el equilibrio necesario y así obtener músculos de la misma medida. Se puede tener libertad de agarre.



Ilustración 9- Mancuernas

⁴ (<http://www.womenshealth.es/fitness/articulo/5-razones-para-entrenar-tu-tren-superior> , s.f.)

1.2.7.1.2. Discos

Es necesario tener discos de todos los pesos, es muy importante tener bastantes discos, de 1kg a 20kg dependiendo del peso que la persona pueda levantar. Este elemento se coloca a lado y lado de las mancuernas o barras.



Ilustración 10- Discos para mancuernas y barras

1.2.7.1.3. La barra

Es un elemento de trabajo simultáneo y sinérgico. Cuando se utiliza para el bíceps ambos brazos deben flexionarse al mismo tiempo; existen diversos tipos de barras. Las barras habituales son de tres tamaños: 1.20, 1.50 y 1.80. Son hechas del material níquel.



Ilustración 11- Tipos de barras para ejercicios

1.2.7.1.4. La barra recta

Para los principiantes es la preferida. Existen diferentes tamaños con respecto a la barra recta: las normales a las que se le puede aumentar peso y miden 1.50 m. Es buena para trabajar distintos tipos de grupos musculares de la espalda.



Ilustración 12- Barra recta

Tiene un agarre simple que se puede utilizar en pronación o supinación.

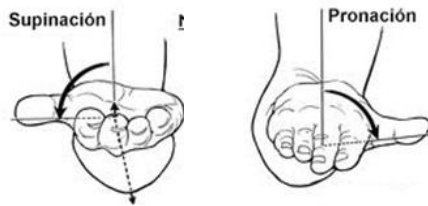


Ilustración 13- Formas de agarre, supinación y pronación

1.2.7.1.5. Barra Romana

En la barra romana el agarre que se debe adoptar es el agarre neutro y es más cómodo para realizar otros ejercicios. Su forma es una de las más llamativas por los usuarios para ejercitar los tríceps, bíceps y la espalda.⁵



Ilustración 15- Barra romana



Ilustración 14- Agarre neutro

⁵ (<https://rincondelmusculo.com/barra-entrenamiento-tipos-usos/>, s.f.)

1.2.8. Ejercicios con mancuernas para espalda

1.2.8.1. Remo con Mancuernas

- Se toma una mancuerna con cada mano, se flexiona las rodillas y caderas como colocándose en una posición de sentadillas.
- Se elevan ambas mancuernas en forma recta hacia arriba sin alterar los ángulos de las rodillas y caderas; se bajan nuevamente luego de una breve pausa.
- Se debe exhalar al levantar las mancuernas e inhala al retornar a la posición de inicio.



Variante:

- ❖ Remo inclinado hacia adelante
- ❖ Remo con barra

1.2.8.2. Remo Arrodillado – A Un Brazo

- Se coloca la rodilla y mano sobre un banco, se toma una mancuerna con la otra mano.
- Se eleva la mancuerna sin mover otra parte del cuerpo y se baja luego de una breve pausa.
- Se debe exhalar al levantar la mancuerna e inhala al retornar a la posición inicial.



Variante:

- ❖ Remo – a un brazo

1.2.8.3. Peso Muerto, Rodillas flexionadas

- Se coloca de pie y se sujeta una mancuerna con cada uno de las manos.
- Se flexiona las rodillas y caderas de manera de bajar las mancuernas hacia abajo en forma recta, y se eleva el cuerpo luego de una breve pausa.
- Se debe Inhalar al bajar y exhala al retornar a la posición inicial.



© Blissloqik Inc.

Variante:

- ❖ Peso muerto con barra

1.2.8.4. *Peso Muerto – Piernas Rectas*

- Se coloca de pie y se estira hacia abajo de modo de tomar dos mancuernas con ambas manos (las rodillas ligeramente flexionadas).
- Se eleva el tronco hasta que este recto y se baja luego de una breve pausa.
- Debe Intenta mantener los brazos rectos durante todo el movimiento, conservando el mismo arco pequeño en los codos.



© Blissloqik Inc.

Variantes:

- ❖ Flexiones al pie opuesto
- ❖ Flexiones al pie opuesto, combinadas
- ❖ Peso muerto con barra-piernas rectas

1.2.8.5. *Apertura de Espalda*

- Se recuesta sobre el pecho en el banco y se toman dos mancuernas con las manos, con los codos formando ángulos de 90 grados.
- Se eleva las mancuernas hasta que los brazos estén paralelos al suelo y se bajan nuevamente luego de una breve pausa.
- Debe exhalar cuando se jalen las mancuernas e inhala al bajarlas.



© Blissloqik Inc.

1.2.8.6. Buenos días con barra

- Se debe sostener la barra detrás de los hombros con ambas manos e inclinarse hacia adelante hasta que la parte superior del cuerpo se encuentre en posición perpendicular al suelo.
- Se debe levantar la parte superior del cuerpo hasta estar nuevamente de pie y lentamente se baja de nuevo luego de una breve pausa.
- Debe exhalar al momento de levantarse e inhala mientras se vuelve a bajar.



1.2.8.7. Despegue

- Se debe agachar para alcanzar la barra en el suelo y sujetarla con ambas manos con una empuñadura media, los brazos extendidos y las piernas abiertas a la misma distancia que los hombros.
- Se levanta la barra mientras se pone de pie y continúa el movimiento elevando los brazos hasta que la barra alcance el nivel de los hombros, y se baja luego una breve pausa.
- Debe exhalar mientras se eleva la barra e inhalar mientras se baja nuevamente.⁶⁷



1.2.9. Movimientos que participan en los ejercicios anaeróbicos para espalda

⁶ (<http://www.ejercicios-con-mancuernas.com/ejercicios/espalda/>, s.f.)

⁷ (<http://www.ejercicios-con-mancuernas.com/ejercicios/espalda/>, s.f.)

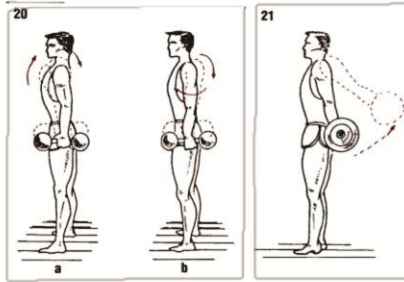


Tabla 13 • DESCENSO DE LA CINTURA ESCAPULOHUMERAL

La cintura escapulohumeral está constituida por tres articulaciones y cuatro elementos óseos, los cuales deben funcionar coordinadamente por necesidad.

Las articulaciones que la componen son: la esternoclavicular, la acromioclavicular y la escapulohumeral; los huesos son, naturalmente, el esternón, la clavícula, la escápula y el humero.

La esternoclavicular es una articulación en silla de montar, de lo cual puede deducirse que la clavícula es un elemento capaz de elevarse, descender, proyectarse hacia delante o hacia atrás, si bien con movimientos no excesivamente amplios. En estos desplazamientos la clavícula se mueve junto a los otros elementos de la cintura escapulohumeral, por lo cual, todo el hombro será capaz de realizar los citados movimientos.

En esta tabla se estudian los músculos que realizan el descenso del hombro; este movimiento se lleva a cabo sobre todo por la articulación esternoclavicular.

Los músculos que pueden realizar este movimiento son aquellos que se insertan en uno de los elementos de la cintura escapulohumeral y tienen punto fijo en las costillas o en la columna vertebral, en puntos situados por debajo de dicha cintura.

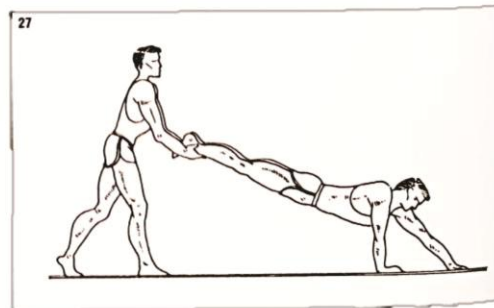
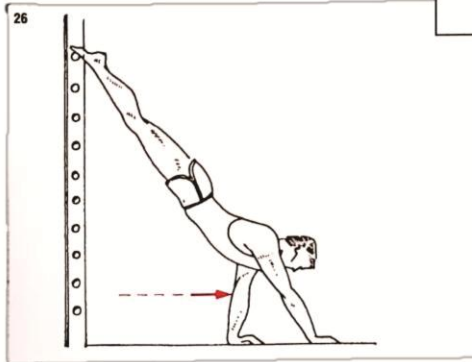
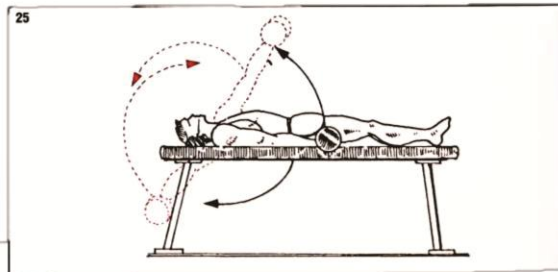
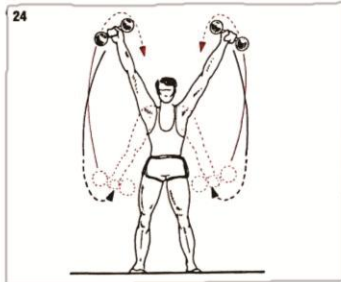
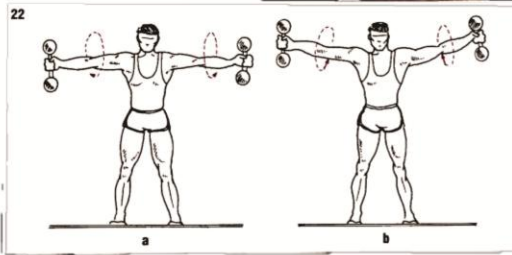


Ilustración 16- Descenso de la cintura escapulohumeral - Músculos: Subclavio, Pectoral menor, Pectoral mayor; Serrato mayor, Trapecio.

Tabla 14 • ELEVACIÓN DE LA CINTURA ESCAPULOHUMERAL

Este movimiento, como el de la tabla precedente, lo lleva a cabo principalmente la articulación esternoclavicular (articulación en silla de montar) y consiste en llevar hacia arriba la cintura escapulohumeral.

Esto es posible si se contraen los músculos con punto fijo en el raquis cervical, y que se insertan en los elementos de la cintura escapulohumeral.

La columna cervical es, por esto, un elemento articulado que sólo puede ofrecer un punto fijo para efectuar el movimiento cuando ella misma se encuentra fijada por la contracción de una serie de músculos, que actúan como fijadores del raquis. En la tabla 8 tan sólo se ilustran aquellos músculos capaces de efectuar la elevación.

Estos músculos tienen unas líneas de tracción que van de abajo hacia arriba y se encuentran situados por encima de la cintura escapulohumeral.

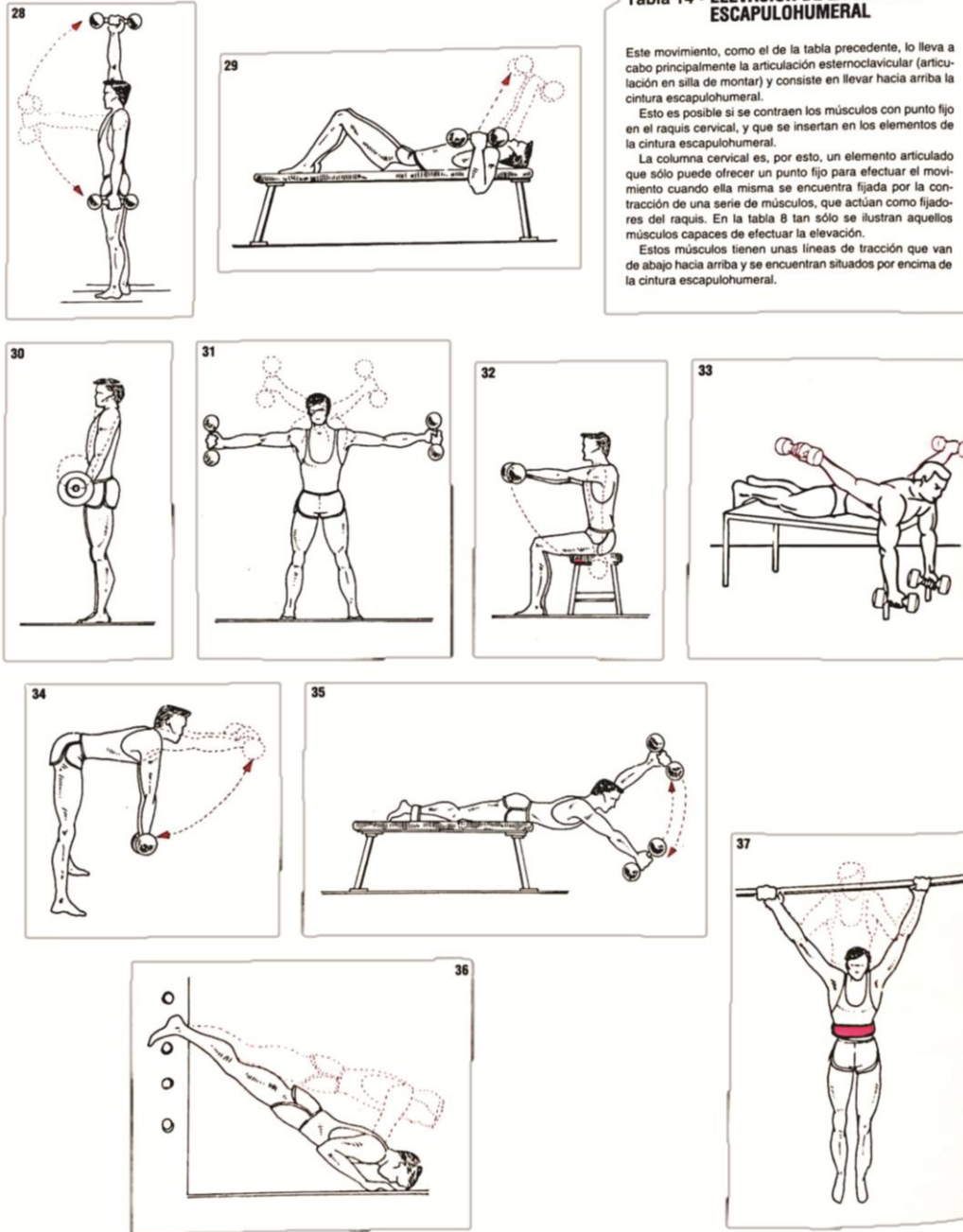


Ilustración 17- Elevación de la cintura escapulohumeral - Músculos: Trapecio (parte superior), Angulas del omoplato, Esternocleidomastoideo, Omohioideo, Romboides (mayor y menor)

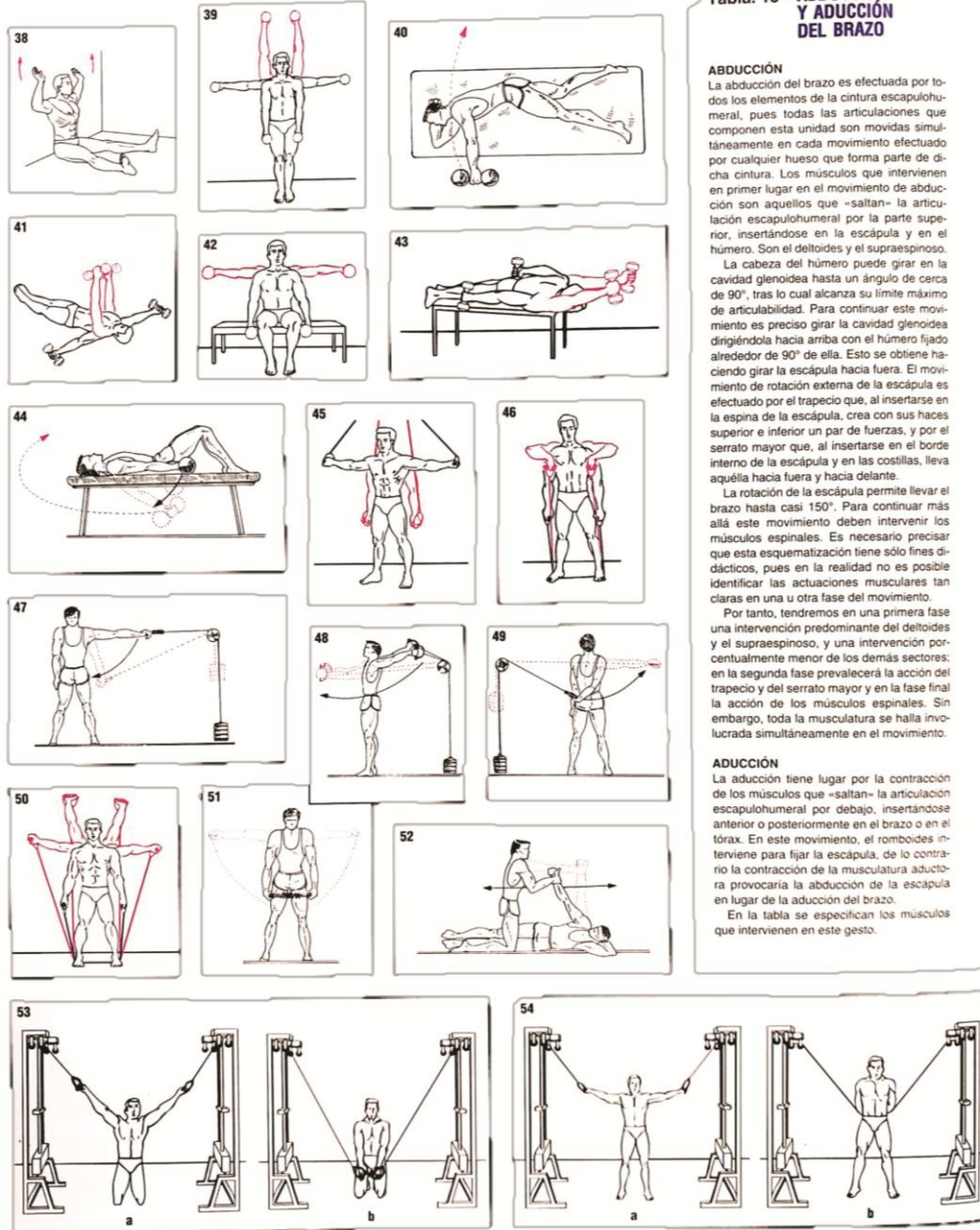


Tabla. 15 • ABDUCCIÓN Y ADUCCIÓN DEL BRAZO

ABDUCCIÓN
 La abducción del brazo es efectuada por todos los elementos de la cintura escapulo-humeral, pues todas las articulaciones que componen esta unidad son movidas simultáneamente en cada movimiento efectuado por cualquier hueso que forma parte de dicha cintura. Los músculos que intervienen en primer lugar en el movimiento de abducción son aquellos que «saltan» la articulación escapulo-humeral por la parte superior, insertándose en la escápula y en el húmero. Son el deltoides y el supraespinoso.

La cabeza del húmero puede girar en la cavidad glenoidea hasta un ángulo de cerca de 90°, tras lo cual alcanza su límite máximo de articularidad. Para continuar este movimiento es preciso girar la cavidad glenoidea dirigiéndola hacia arriba con el húmero fijado alrededor de 90° de ella. Esto se obtiene haciendo girar la escápula hacia fuera. El movimiento de rotación externa de la escápula es efectuado por el trapecio que, al insertarse en la espina de la escápula, crea con sus haces superior e inferior un par de fuerzas, y por el serrato mayor que, al insertarse en el borde interno de la escápula y en las costillas, lleva aquélla hacia fuera y hacia delante.

La rotación de la escápula permite llevar el brazo hasta casi 150°. Para continuar más allá este movimiento deben intervenir los músculos espinales. Es necesario precisar que esta esquematización tiene sólo fines didácticos, pues en la realidad no es posible identificar las actuaciones musculares tan claras en una u otra fase del movimiento.

Por tanto, tendremos en una primera fase una intervención predominante del deltoides y el supraespinoso, y una intervención porcentualmente menor de los demás sectores; en la segunda fase prevalecerá la acción del trapecio y del serrato mayor y en la fase final la acción de los músculos espinales. Sin embargo, toda la musculatura se halla involucrada simultáneamente en el movimiento.

ADUCCIÓN
 La aducción tiene lugar por la contracción de los músculos que «saltan» la articulación escapulo-humeral por debajo, insertándose anterior o posteriormente en el brazo o en el tórax. En este movimiento, el romboides interviene para fijar la escápula, de lo contrario la contracción de la musculatura aductora provocaría la abducción de la escápula en lugar de la aducción del brazo.

En la tabla se especifican los músculos que intervienen en este gesto.

Ilustración 18- Abducción y aducción del brazo - Músculos de la abducción: Deltoides, Supraespinoso, Trapecio, Serrato mayor. Músculos de la aducción: Pectoral mayor, Subescapular, Redondo mayor, Coracobraquial, Tríceps braquial (porción larga), Dorsal ancho

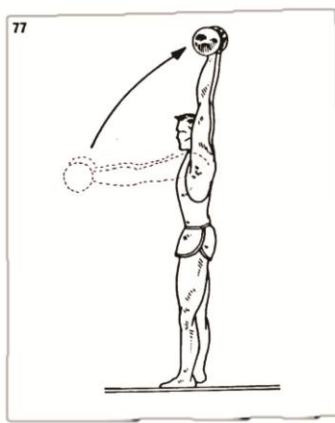
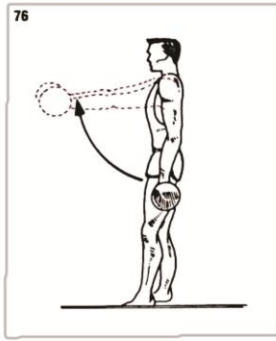


Tabla 16 • ANTEVERSIÓN DEL BRAZO

Es similar a la abducción en lo que concierne a los elementos de la cintura escapulo-humeral involucrados.
 La anteversión la inicia la musculatura que «salta» la articulación escapulo-humeral por delante, es decir, los haces anteriores del deltoides, del pectoral mayor y del coracobraquial.
 Estos músculos están capacitados para llevar el brazo hacia delante alrededor de 60° cuando la cabeza humeral alcanza su límite máximo de articularidad; a partir de aquí deben intervenir los músculos que abducen la escápula, como el trapecio y el serrato mayor.
 La última parte del movimiento se realiza por medio de los músculos espinales.

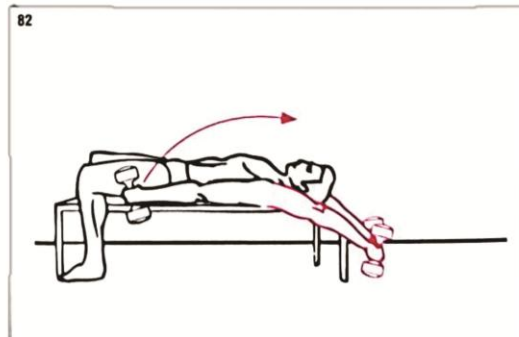
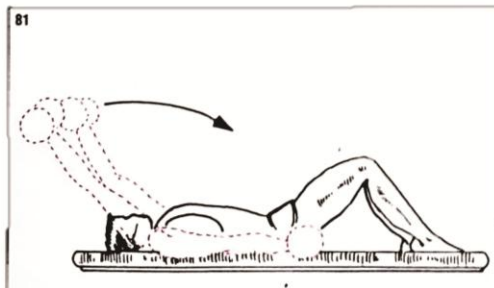
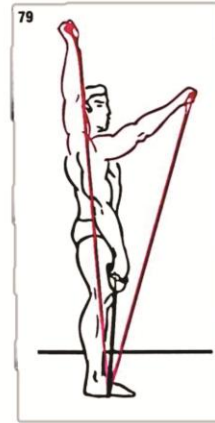
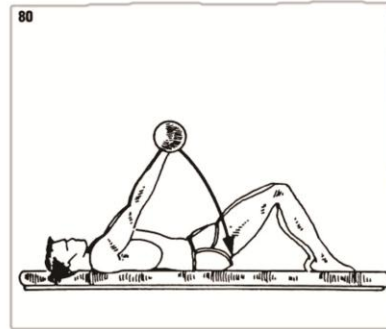
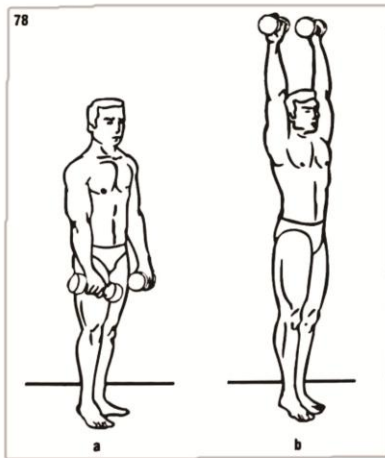


Ilustración 19- Anteversión del brazo - Músculos: Deltoides, Pectoral mayor, Coracobraquial, Bíceps braquial, Serrato mayor, Trapecio.

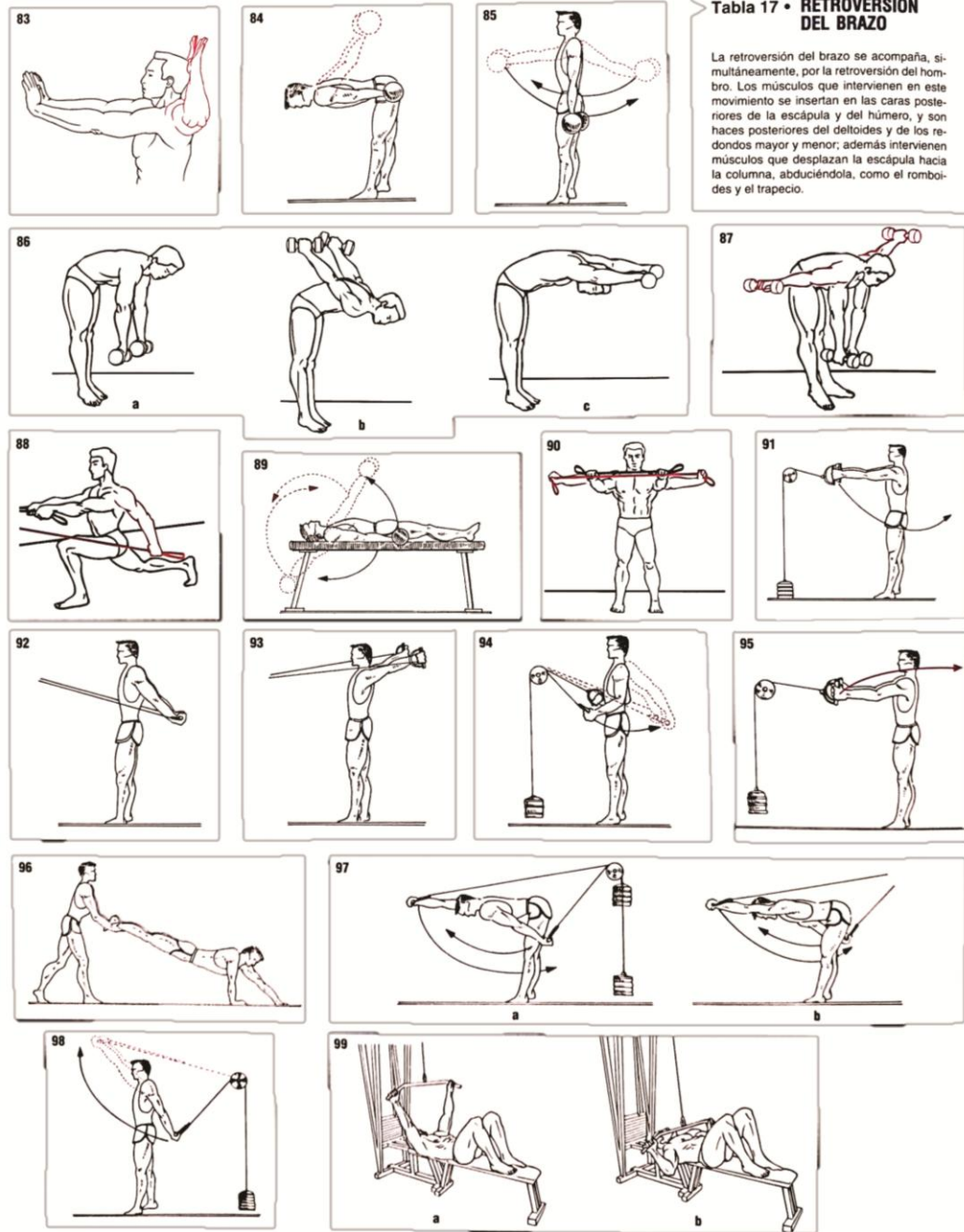
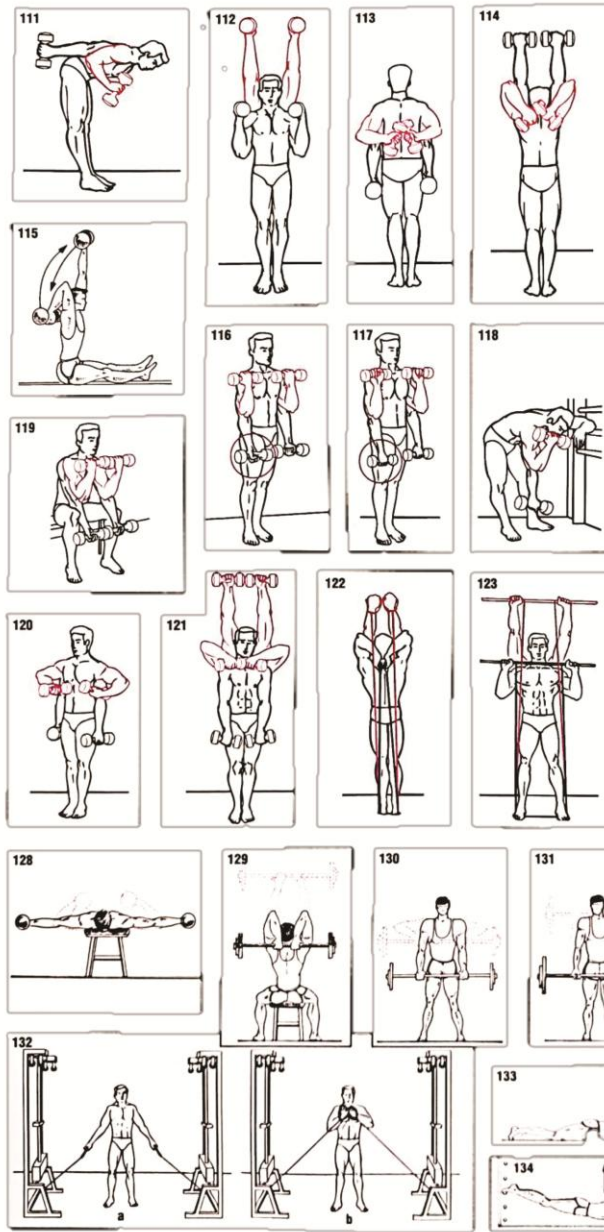


Tabla 17 • RETROVERSIÓN DEL BRAZO

La retroversión del brazo se acompaña, simultáneamente, por la retroversión del hombro. Los músculos que intervienen en este movimiento se insertan en las caras posteriores de la escápula y del húmero, y son haces posteriores del deltoides y de los redondos mayor y menor; además intervienen músculos que desplazan la escápula hacia la columna, abduciéndola, como el romboides y el trapecio.

Ilustración 20- Retroversión del brazo - Músculos: Deltoides, Infraespinoso, Redondo mayor, Redondo menor, Dorsal ancho, Trapecio, Romboides



Tav. 23 • FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DEL ANTEBRAZO SOBRE EL BRAZO

FLEXIÓN

La flexión corre a cargo de la articulación del codo y en especial de la trocleartrosis entre la tróclea humeral y el olécranon. Los músculos que llevan a cabo este movimiento se insertan en el húmero y «saltan» la articulación del codo por delante insertándose en los huesos del antebrazo.

El movimiento puede ser efectuado por músculos que se insertan en el húmero distalmente respecto a la articulación del codo y en los huesos del antebrazo proximalmente a esta articulación, como el bíceps braquial y el braquial anterior, o por músculos que se insertan en el húmero proximalmente a la articulación, y en los huesos del antebrazo distalmente a la articulación, como el supinador largo.

EXTENSIÓN

La extensión del antebrazo sobre el brazo se realiza por la trocleartrosis humerocubital, entre la tróclea humeral y el extremo superior de cúbito (cavidad sigmoidea mayor).

El movimiento tiene lugar por la contracción del tríceps braquial, que es un músculo biarticular (en efecto, «salta» tanto la articulación del codo, como la escapulohumeral), y del anconeo.

Esta musculatura se inserta posteriormente en el antebrazo y brazo y «salta» la articulación del codo por detrás de éste.

El brazo en el momento que se produce la extensión puede identificarse como la distancia entre el centro de rotación de la articulación y el punto de inserción del tendón.

Ilustración 21- Flexión y extensión del antebrazo sobre el brazo - Músculos de la flexión: Bíceps braquial, Braquial anterior, Braquioradial, Pronador redondo, Palmar mayor, Cubital anterior, Palmar menor - Músculos de la extensión: Tríceps braquial, Anconeo.⁸

⁸ (Fornasari, 2008)

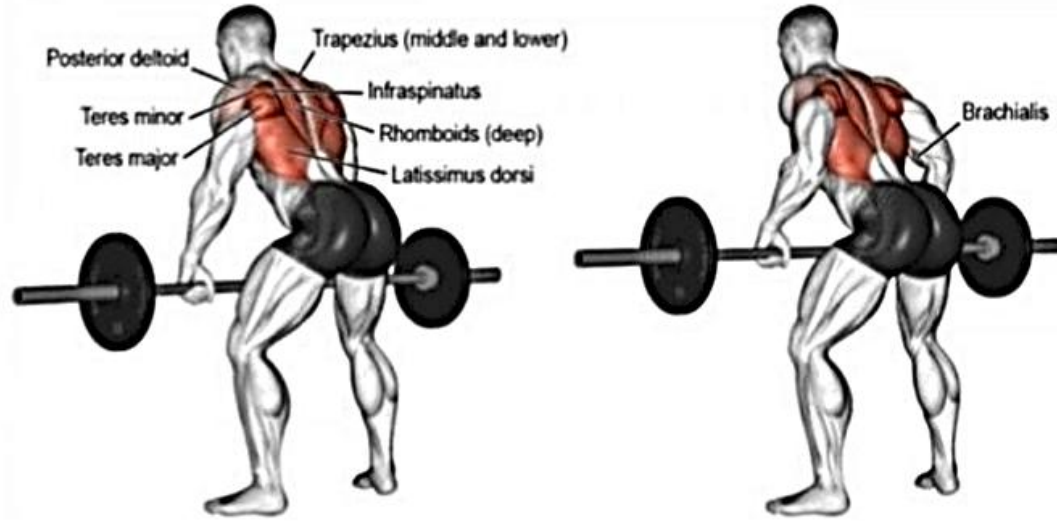


Ilustración 22- Remo con barra recta - Músculos: Trapecio, Infraespinoso, Romboides, Dorsal

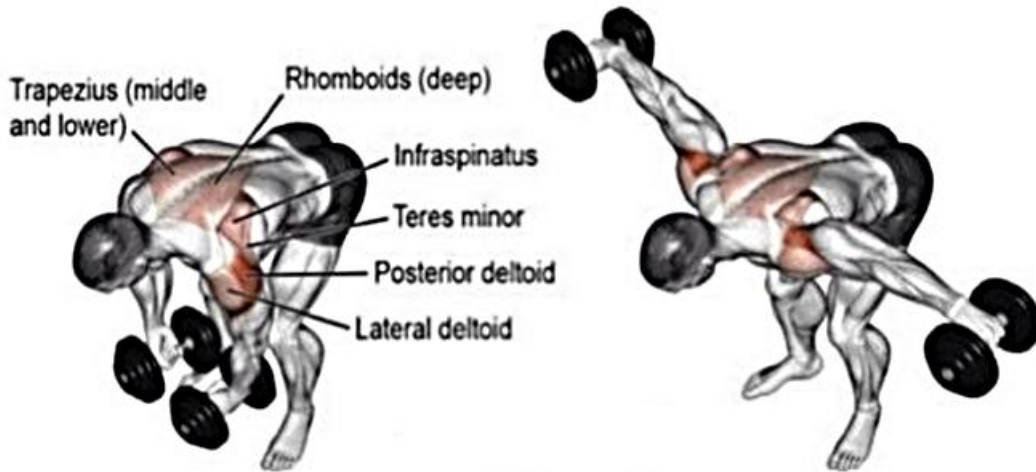


Ilustración 23- Vuelos laterales - Músculos: Romboides, Trapecio, Deltoides.

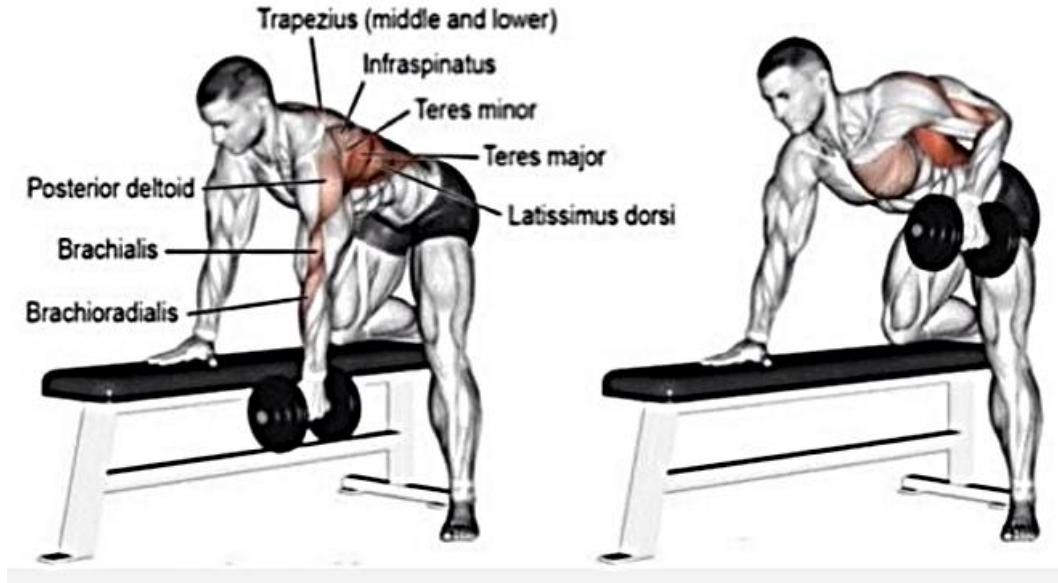


Ilustración 24- Remo inclinado a un brazo - Músculos: Trapecio, Dorsal, Infraespinoso, Deltoides

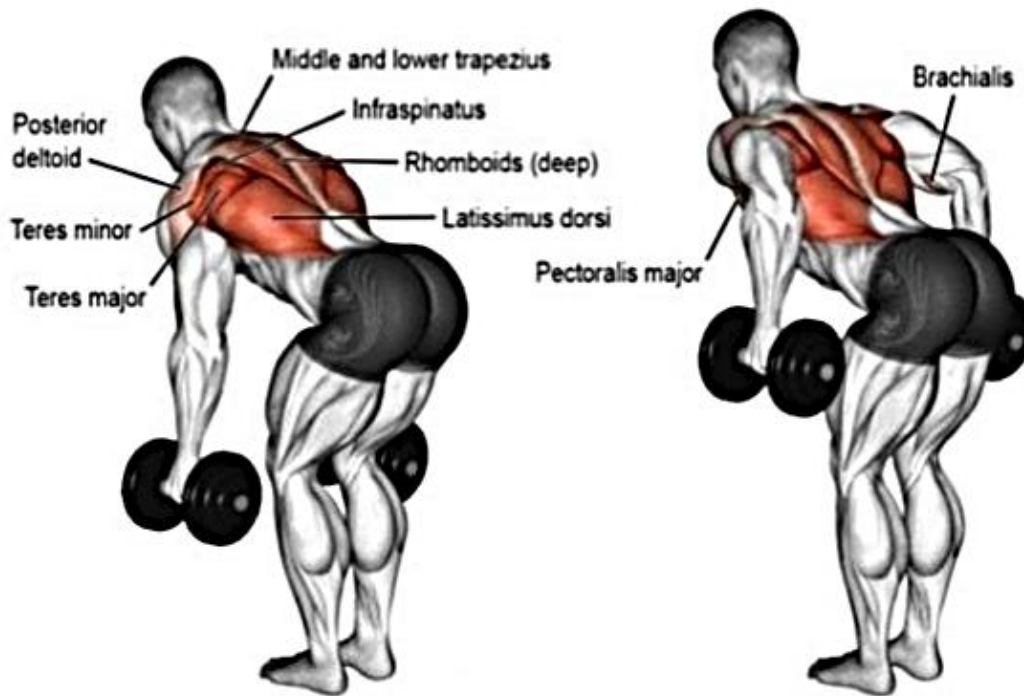


Ilustración 25- Remo con mancuerna - Músculos: Dorsal, Romboides, Infraespinoso, Trapecio, Deltoides.

1.2.10. ¿Cuánto peso se debe levantar para aumentar masa muscular?

- A la hora de la práctica de levantamiento de pesas hay que realizar 3 o 4 sesiones de unas 10 a 15 repeticiones cada una. Para saber cada cuánto tiempo hay que aumentar el peso a levantar, hay que estar atento a la posible fatiga que provoque cada una de las sesiones realizadas.
- En el momento en que se aprecie que cuesta cada vez más levantar el mismo peso de siempre y los músculos sólo sufran en la última serie, será el momento de aumentar la carga.
- El peso adecuado para levantar pesas es aquel que permita hacer 15 repeticiones de una forma sencilla y rápida, sin llegar al agotamiento de los músculos. En ese caso es posible cambiar el peso. Hay que ir incrementando la carga de forma progresiva. Muchos cometen el error de levantar desde el primer momento un peso mucho mayor de lo que su cuerpo puede aguantar.
- Se debe cambiar el entrenamiento cada 4 a 6 semanas, ya que si no se hace el cuerpo se adaptará a la rutina y esto puede causar un estancamiento. Además puede considerarse las siguientes observaciones de acuerdo a las metas de cada persona:

1.2.10.1. Para desarrollar resistencia y definición muscular

Usar peso liviano y realizar menos series con más repeticiones. Por ejemplo, 2 a 3 series de 14 a 20 repeticiones cada una.

1.2.10.2. Para el incremento de fuerza muscular

Utilizar pesos moderados y realizar más series con menos repeticiones. Por ejemplo, 3 a 5 series de 8 a 12 repeticiones cada una

1.2.10.3. Para aumentar el volumen muscular

Se debe utilizar mayor peso e incrementar el número de series y reducir las repeticiones. Por ejemplo, 4 a 6 series de 5 a 8 repeticiones cada set.

1. Definición muscular: Perder grasa corporal teniendo la masa muscular intacta.
2. Fuerza muscular: Capacidad que tiene el musculo para levantar peso.
3. Volumen muscular: Crecimiento de masa muscular.

1.2.11. Marco contextual

El contexto donde se realizarán los ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas del tren superior CON EL ELEMENTO será en el hogar, en una zona donde no haya mal estado físico de su estructura (suelo desnivelado o con huecos), donde el o los practicantes puedan trasladar y manipular los elementos de forma libre para desempeñar la actividad sin ningún riesgo y de manera óptima para la ejercitación de su cuerpo.

Se aconseja un espacio no menor a 3x3m, Suelo totalmente plano, con entrada de luz y ventilación natural o artificial. Para que la persona pueda realizar los ejercicios sin ningún problema.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. Análisis del usuario

Hay personas que realizan ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas en el hogar, ya que no tienen la posibilidad de entrenar en un gimnasio, ya sea por falta de dinero, no gustan de multitudes o no cuentan con el tiempo necesario para trasladarse a un gimnasio.

Características principales de los usuarios:

País: Colombia

Ocupación: Estudiantes -Trabajadores

Edad: 20-30 años

Sexo: Masculino y Femenino

Se realizaron encuestas a personas que realizan ejercicios de levantamiento de pesas en el hogar y de esas personas se eligió una, la cual aceptó colaborar con este proyecto.

Encuesta de usuario

Nombre William Parra Edad 17

¿Ha realizado ejercicios anaeróbicos de levantamiento de peso para espalda en hogar?
Si No

¿Cuánto tiempo lleva practicando esta actividad?
2 semanas

¿Con que frecuencia lo hace?
3 por semana

¿Porque no realizar esta actividad en otro contexto?
No tengo plata para pagar gimnasio

¿Tiene orientación con respecto a la práctica de la actividad?
Si No

¿Tiene conocimiento de las posturas correctas, movimientos y el aumento de peso libre para realizar ejercicios en su hogar?
Si No

¿Ah sufrido alguna molestia o lesión física al realizar esta actividad?
Si No

¿Cuál? en la espalda en la zona lumbar

¿Sabe que pueden causarse lesiones de por vida realizando esta actividad sin orientación alguna?
Si No

¿Requiere de algún elemento que oriente y mejore la práctica de los ejercicios anaeróbicos para espalda en el hogar?
Si No

¿Si su respuesta anterior fue: Si, Realizaría esta actividad con más tranquilidad y sin temor a lesionarse? ¿Porque?
porque no me lesionaría y seguiría haciendo ejercicios con mas frecuencia

¿Conoce ejercicios para ejercitar la Espalda con pesos libres (Barras, Mancuernas y Discos)? SI, Nombres:
1. _____
2. _____
3. _____
Anexo: Conozco pero no me se los nombres

¿Conoce ejercicios para ejercitar el tren superior con pesos libres? NO, Nombres:
1. _____
2. _____
3. _____
Anexo: _____

¿Conoce rutinas para realizar ejercicios del tren superior en el hogar?
Si No

Ilustración 26 - Encuesta realizada al joven William Parra

Encuesta de usuario

Nombre John Jairo Avella Ochoa Edad 20

¿Ha realizado ejercicios anaeróbicos de levantamiento de peso para espalda en hogar?
Si No

¿Cuánto tiempo lleva practicando esta actividad?
2 meses

¿Con que frecuencia lo hace?
2 veces a la semana

¿Porque no realizar esta actividad en otro contexto?
porque no tengo plata para pagar el gimnasio

¿Tiene orientación con respecto a la práctica de la actividad?
Si No

¿Tiene conocimiento de las posturas correctas, movimientos y el aumento de peso libre para realizar ejercicios en su hogar?
Si No

¿Ah sufrido alguna molestia o lesión física al realizar esta actividad?
Si No

¿Cuál? molestias en la zona lumbar

¿Sabe que pueden causarse lesiones de por vida realizando esta actividad sin orientación alguna?
Si No

¿Requiere de algún elemento que oriente y mejore la práctica de los ejercicios anaeróbicos para espalda en el hogar?
Si No

¿Si su respuesta anterior fue: Si, Realizaría esta actividad con más tranquilidad y sin temor a lesionarse? ¿Porque?
Si porque evitaria lesionarme y tener problemas mas adelante

¿Conoce ejercicios para ejercitar la Espalda con pesos libres (Barras, Mancuernas y Discos)? Si, Nombres:

- peso muerto
- remo arañillado
-

Anexo: divers pero no recuerdo el nombre

¿Conoce ejercicios para ejercitar el tren superior con pesos libres? Si, Nombres:

- press de banca
- levantamiento de mancuerna
- polliter

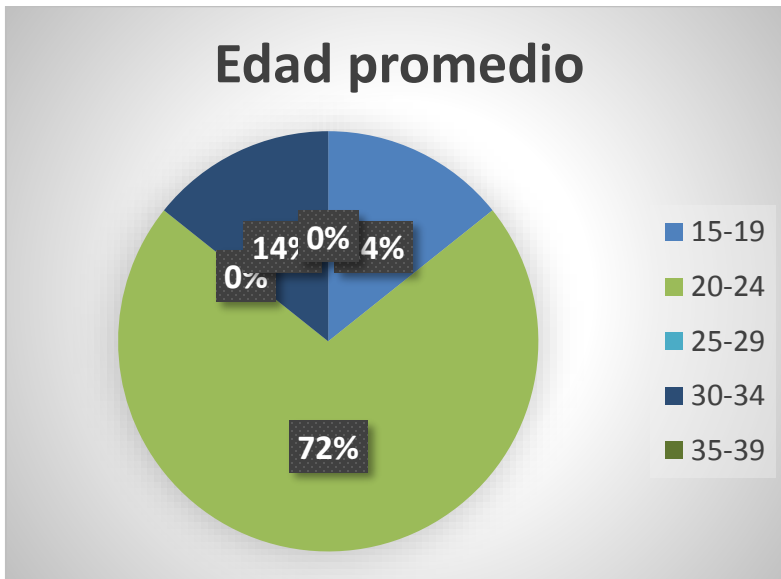
Anexo:

¿Conoce rutinas para realizar ejercicios del tren superior en el hogar?
Si No

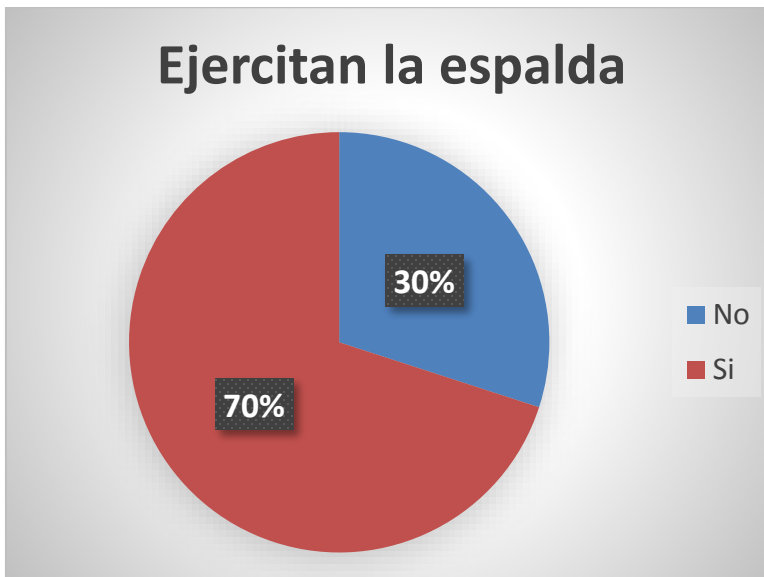
Ilustración 27- Encuesta realizada al joven Jhon Avella

1.3.1.1. Tabulación de encuestas

Se realizaron 10 encuestas a personas que se encontraban en la ciudad de Cucuta



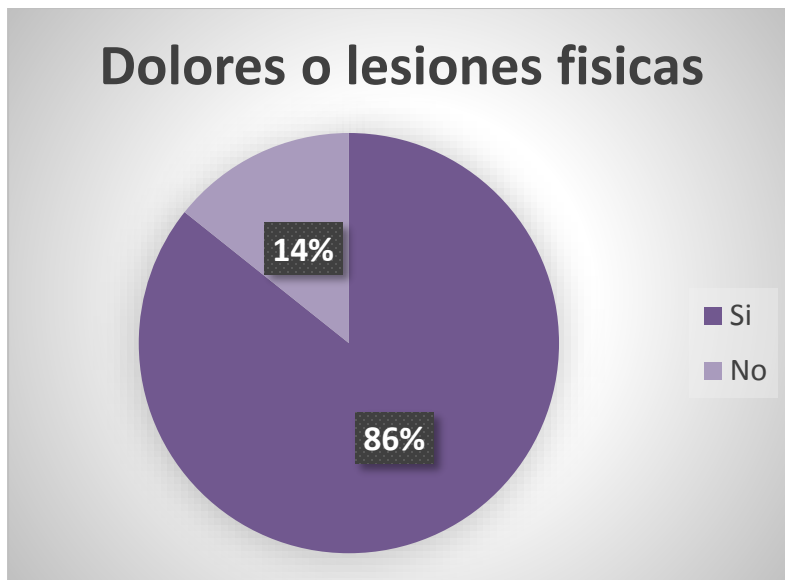
De las 10 personas que se encuestaron el 72% corresponde a las edades entre 20 y 24 años que realizan ejercicios anaeróbicos de levantamiento de peso en el hogar



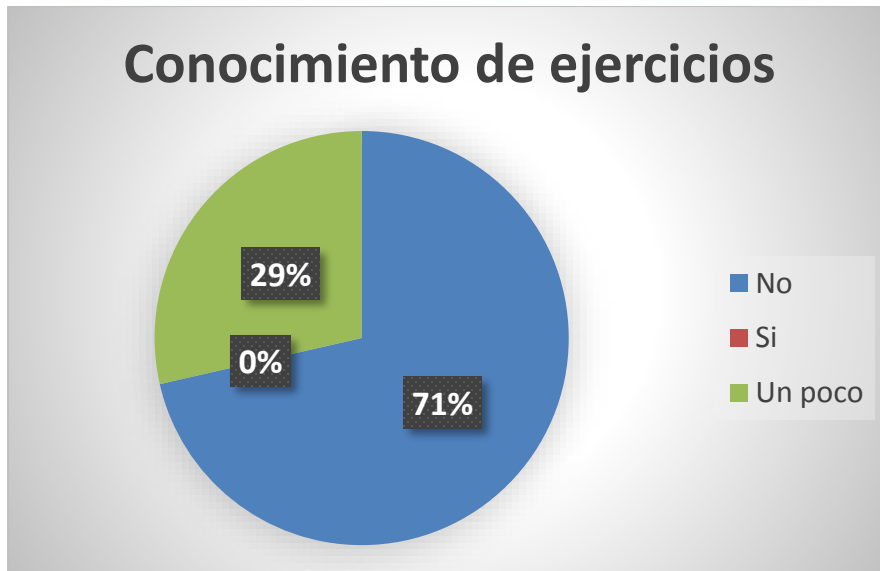
De estas 7 personas el 100% realizan ejercicios de levantamiento de pesos para espalda en el hogar y corresponden al 70%.



El 100% de estas personas no saben de las posturas, movimientos y aumento de peso para realizar este tipo de ejercicios.



El 86% de estas personas has padecido de dolores o lesiones en la espalda



El 71% de estas personas no tienen conocimiento de los ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas para espalda.

1.3.2. Análisis de Actividad

Estas personas que deciden entrenar en sus hogares no tienen mayor conocimiento del tema y no están bajo la supervisión de un entrenador. Por lo tanto suelen ejecutar los ejercicios con mala postura, movimientos incorrectos y pesos excesivos, lo cual pueden estar propensos a distintas lesiones físicas. Cabe aclarar que los elementos usados para la ejercitación del tren superior están bien diseñados.

Estas personas utilizan los elementos anteriormente mencionados (Mancuernas, barra, etc.) para hacer ejercicios.

1.3.2.1. Evidencia ilustrativa de la problemática en la práctica de la actividad

En la actividad de ejercicios anaeróbicos para espalda en el hogar, las personas al no tener conocimiento y supervisión realizan incorrectamente esta actividad. A continuación de manera

ilustrativa se observa la forma incorrectamente de algunos de los ejercicios de levantamiento de peso para espalda en el hogar vs la forma correcta de realizarlos.

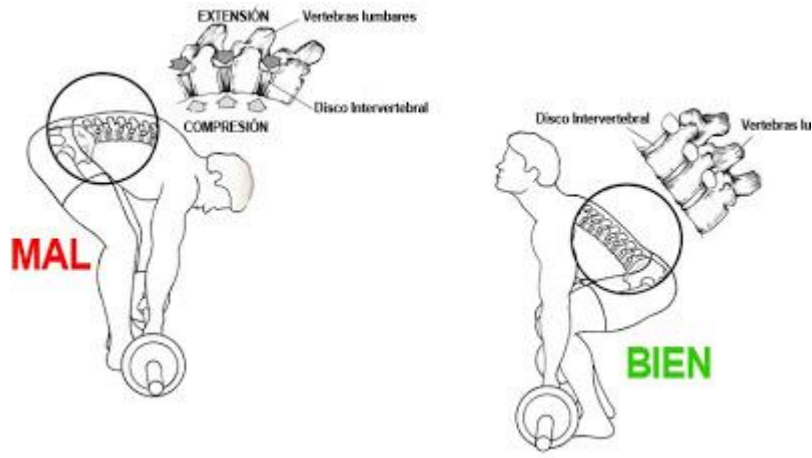


Ilustración 28- Ejercicio Peso muerto, Mala postura vs Correcta postura

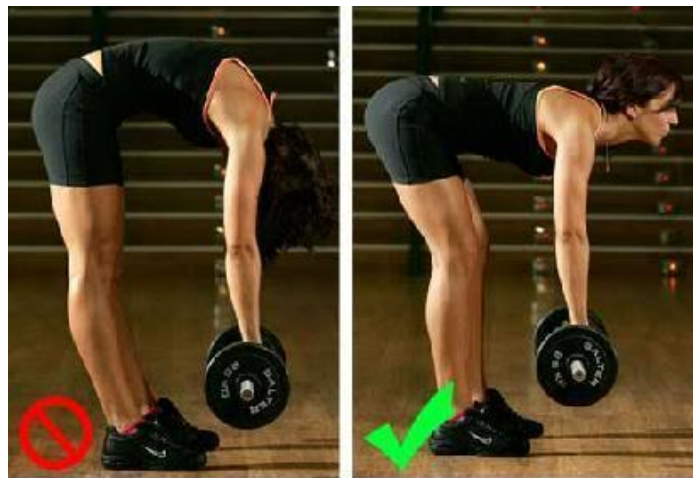


Ilustración 29- Ejercicio Remo Inclinado, Mala postura vs Correcta postura



Ilustración 30- Ejercicio Remo inclinado con barra, Mala postura vs Correcta postura.



Ilustración 31- Ejercicio Buenos días con barra, Mala postura vs Postura correcta.

1.3.3. Problemáticas en la práctica de los ejercicios de levantamiento de pesas con malas posturas

1.3.4.1. Contexto de lesiones de columna en levantamiento de pesas

El levantamiento de pesas, como la mayoría de los ejercicios, tiene beneficios para el cuerpo: mejora la potencia de los músculos, aumenta su volumen así como su capacidad circulatoria, entre otros beneficios. Sin embargo, esta actividad también tiene el potencial de producir ciertas lesiones o de agravar algún daño previo en el cuerpo, en el que la columna vertebral resulta particularmente afectada.

1.3.4.2. Biomecánica

Se debe recordar que la columna vertebral puede dañarse debido a la gran fuerza que debe soportar, lo que incluye en forma primaria al propio peso de la persona y el peso que se agrega a los esfuerzos que el cuerpo realiza y los mecanismos de aceleración con que se efectúan estos esfuerzos.

Se ha analizado en diversos estudios que al momento de realizar un esfuerzo de carga, la presión sobre los discos intervertebrales aumenta de manera considerable, pero esta presión varía de acuerdo con la posición en la que se efectúa el levantamiento de peso,

A pesar de que los estudios biomecánicos que se han llevado a cabo, hasta la fecha es especulativo cuál es el mecanismo de lesión de los discos intervertebrales lumbares al momento de realizar un esfuerzo de carga, argumentándose que es posible que sea por mecanismo puro de carga, de cizallamiento o una combinación de ambos mecanismos, aunque por la posición anatómica de



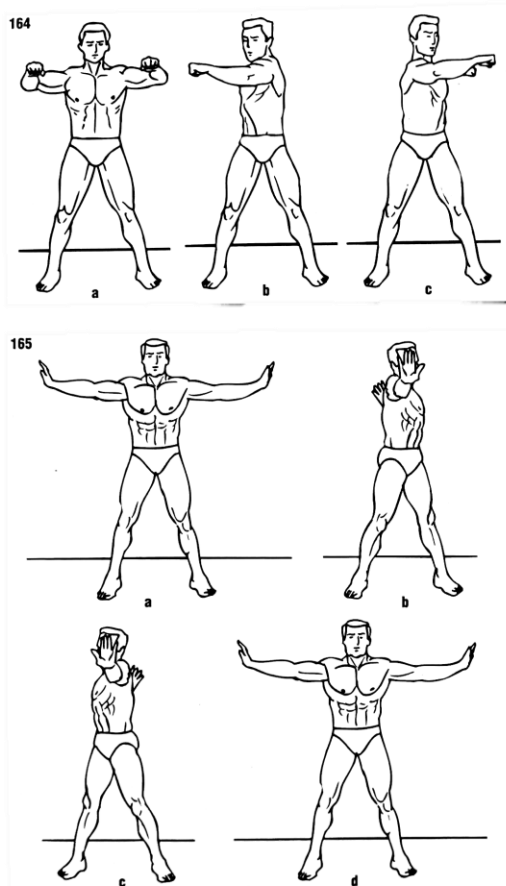
los segmentos parecería lógico que los niveles superiores a L3/L4 predominen las lesiones por carga y en los segmentos inferiores (L4/L5 y L5/S1) predominen los esfuerzos por cizallamiento.⁹

⁹ (<http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2016/ot164c.pdf>, s.f.)



1.3.4.2.1. Movimientos de la columna vertebral

La columna permiten moverse en cualquiera de los tres ejes del espacio, debido a que está formada vertebras rígidas y superpuestas unidas por elementos elásticos. Los movimientos básicos de la columna son: flexión, extensión, inclinación y rotación.



► Tabla 31 • ROTACIÓN E INCLINACIÓN LATERAL DEL TRONCO

ROTACIÓN

La rotación del tronco es efectuada por aquella musculatura que, insertándose en la pelvis y en el tórax, presenta líneas de tracción oblicuas.

Este movimiento corre a cargo principalmente de las vértebras de la columna lumbar.

La musculatura que realiza este movimiento se halla constituida sobre todo por los oblicuos mayor y menor; el músculo transverso, que se inserta en la aponeurosis abdominal, las costillas, las vértebras y la pelvis, puede intervenir marginalmente.

En este movimiento, tomando en consideración las líneas de tracción de la musculatura interesada, intervienen para la rotación en un determinado sentido el oblicuo mayor de un lado y el oblicuo menor del lado opuesto, mientras que los oblicuos del mismo lado son antagonistas.

INCLINACIÓN LATERAL

La inclinación del tronco hacia un lado es llevada a cabo por la musculatura que toma punto fijo en la pelvis y el fémur, y se inserta en las vértebras y tórax del mismo lado.

Es un movimiento que corre a cargo del sector lumbar de la columna. Los músculos propios de este movimiento son el cuadrado lumbar, los oblicuos, el psoas mayor y menor.

Es evidente que cuando se fijen el tórax y las vértebras, la contracción de dichos sectores musculares produce la inclinación lateral de la pelvis.

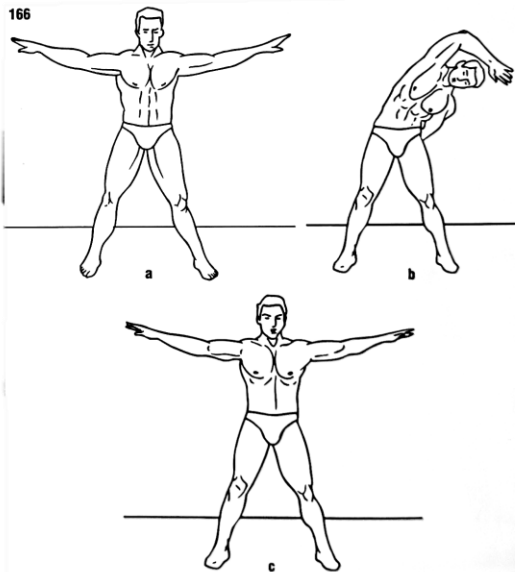


Ilustración 32 - Rotación e inclinación de la columna vertebral.

Tabla 32 • EXTENSIÓN DEL TRONCO

La extensión del tronco está a cargo de la musculatura que se inserta en la parte posterior de la columna vertebral y de la pelvis. Mecánicamente, su funcionamiento es similar al de un arco, del cual la musculatura es la cuerda.

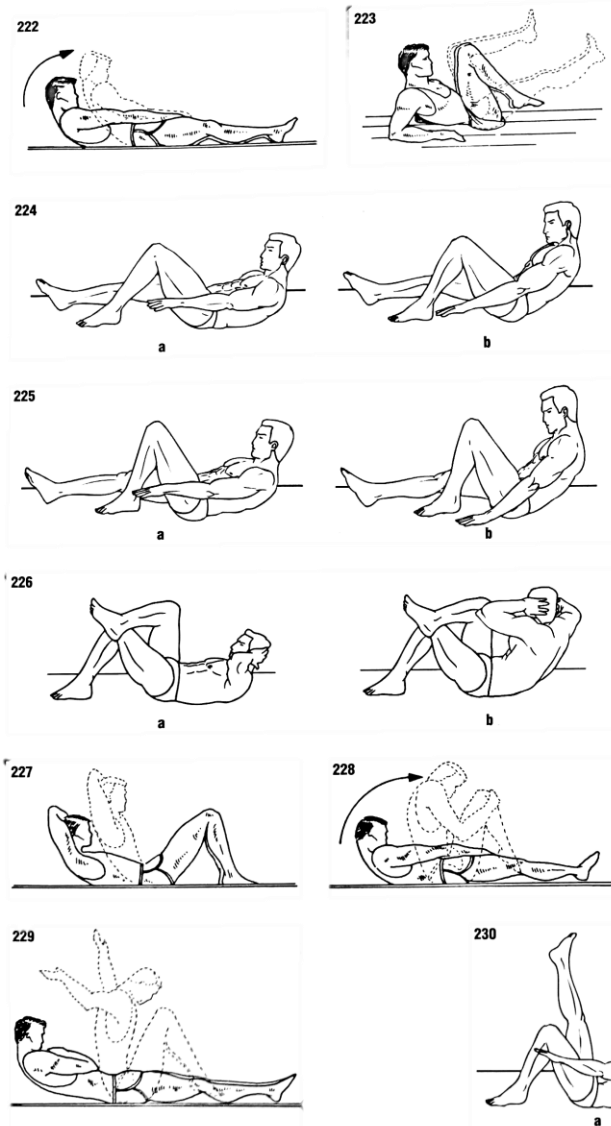
En efecto, esta acción está facilitada por la lordosis lumbar, que constituye una flecha capaz de iniciar el movimiento.

Puede pensarse que la flecha de este arco constituye el brazo de palanca, que va a actuar sobre el sector lumbar del raquis.



Ilustración 33 - Extensión de la columna vertebral

Tabla 33 • FLEXIÓN DEL TRONCO



La flexión del tronco es realizada por toda la musculatura abdominal. Dicha musculatura, según el punto fijo elegido, puede efectuar tanto la flexión de tronco sobre la pelvis, como la de la pelvis respecto al tronco. A partir del esquema se intuye cómo el brazo útil, para efectuar el movimiento de flexión, está constituido por la distancia existente entre el punto de charnela (sobre las vértebras lumbares) y los puntos de inserción de la musculatura en el pubis, las costillas y el esternón. Es necesario hacer unas precisiones de carácter técnico sobre el entrenamiento de la musculatura abdominal. Por ejemplo, es habitual hacer trabajar los músculos abdominales al flexionar los muslos, mientras se está suspendido de unas espalderas. Este movimiento solicita fundamentalmente la musculatura pelvicoantérea anterior, es decir, aquella que actúa anteriormente a la articulación de la cadera (psaos iliaco, psaos mayor, recto anterior de cuádriceps, etc.) y provoca la flexión de la cadera, mientras que la musculatura abdominal, previamente dicha, actúa fijando la pelvis, requerida en anteversión por el peso del muslo. Acentuar excesivamente el tono de la musculatura pelvicoantérea anterior significa –llevando el razonamiento hasta la paradoja–, provocar una anteversión de la pelvis, por la hipertonia de dicha musculatura, con la consiguiente hiperlordosis.

Estas consideraciones sitúan el problema del correcto equilibrio de la pelvis en posición erecta y, por tanto, el poder excluir en parte del ejercicio los músculos que flexionan el muslo.

Así, vemos que la musculatura trabaja al máximo cuando se halla en una fase de estiramiento; en esta posición tiene la posibilidad de acortarse como máximo un 20-25% (depende de factores individuales) con relación a su longitud máxima.

Si se adoptan las posiciones oportunas, algunos músculos se encuentran con sus inserciones bien distanciadas para permitir la máxima eficacia e intervenir así en mayor medida en el movimiento. Otros músculos, en cambio, ya tienen sus inserciones situadas a una distancia cercana a la de su capacidad máxima de acortamiento, por lo cual son excluidos del movimiento parcial o totalmente, no pudiendo acortarse ulteriormente.

En el caso de los músculos abdominales y pelvicoantérea, se puede intuir cómo al flexionar al máximo el muslo sobre la pelvis se inhiben, del todo o en parte, los músculos pelvicoantérea (psaos, recto del cuádriceps, etc.); por ello, cualquier movimiento del tronco de la pelvis tendrá que ser efectuado por la musculatura abdominal (recto del abdomen, oblicuos y transversos).

En posición erecta o supina, los músculos pelvicoantérea se hallan distendidos y, por tanto, su intervención en el movimiento es determinante: es decir, son más intensamente requeridos que sus sinérgicos en la flexión del tronco.

En relación al equilibrio de la pelvis, es interesante el esquema imaginado por De Sambucy, en el cual, la articulación de la cadera (en ortostatismo) actúa como un perno de sus movimientos. Los músculos que la equilibran se hallan dispuestos en cuatro cuadrantes que tienen por centro la cadera. A partir de este gráfico se deduce el papel de la musculatura agonista y antagonista en el equilibrio de la pelvis, y esto sin otra base que el desarrollo equilibrado de la musculatura de este sector.

Ilustración 34 - Flexión de la columna vertebral.

1.3.4. Lesiones en la práctica de los ejercicios de levantamiento de pesas por malas posturas y movimientos incorrectos

1.3.5.1. Lesiones de Espalda

1.3.5.1.1. Lesiones de la espalda baja

El riesgo de lesiones de espalda baja es mayor cuando se inicia una rutina con el levantamiento de peso excesivo, una mala postura de la zona lumbar y la falta de calentamiento. Son las causantes de una lesión lumbar que por lo general se genera debido a pequeños desgarros en el tejido muscular y si no es tratado a tiempo podría causar lesiones más graves como hernia de disco o lesiones severas de columna vertebral.



Ilustración 35 - Resonancia magnética de hernia discal.

1.3.5.1.2. Desgarro muscular

Es la rotura de un gran número de fibras musculares acompañadas de hemorragia. Es causada por súper elongación (exceder al músculo más allá de su capacidad de estiramiento), por una contracción brusca (veloz), o por realizar un esfuerzo mayor al que el musculo está destinado.

Tipos de desgarro:

- Tipo 1: Leve. Recuperación de 8 a 10 días.
- Tipo 2: Moderado. Recuperación de 2 a 3 semanas.
- Tipo 3: Grave. Recuperación de 3 semanas.

Popularmente:

- *Desgarro Parcial* - Es la rotura de algunas fibras musculares, no todo el músculo ya que se rompen homogéneamente no en forma dispereja.
- *Desgarro Total* - Es la rotura de la mayoría de las fibras musculares.

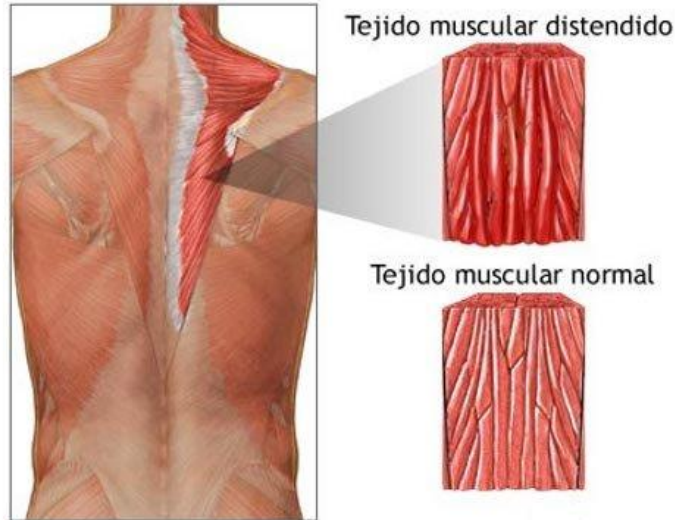


Ilustración 36- Desgarro muscular del musculo trapecio

1.3.5.1.3. Espondilólisis

La espondilólisis se refiere a un defecto dentro de la vértebra, en la parte posterior del arco neural, en la pars interarticular, siendo el nivel más afectado L5 (85 a 95% de los casos), seguido de L4 (5 a 15% de los casos). El mecanismo de producción en sí se desconoce, aunque se acepta que es una fractura por fatiga originada por mecanismos de carga repetitiva.

23% en levantadores de pesas, 17% en gimnastas

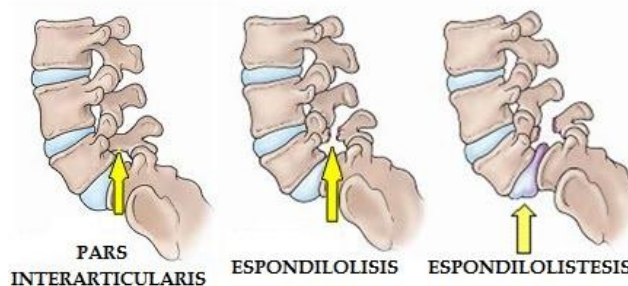


Ilustración 37- Espondilólisis en la vértebra L5

1.3.5.1.4. Esguinces

Es la lesión de los ligamentos que unen los dos huesos que forman una articulación.

1.3.5.1.5. La luxación

Es cuando el ligamento deja de sujetar las vértebras y estas se separan entre sí, cambiándola levemente de su posición normal.

La diferencia entre un esguince y una luxación es que en el esguince la posición de las vértebras no varía, mientras que en la luxación las vértebras se separan.



Ilustración 38 - Esguince y luxación lumbar

Estas lesiones aparecen por consecuencia de traumatismos o accidentes, Principalmente cuando se forzar el límite máximo de movimiento de la articulación.

Los mecanismos más habituales por los que se producen son:

Los movimientos bruscos y excesivos, en los que se sobrepasa la amplitud de movimiento que permite la articulación, de forma que se distiende o desgarran el ligamento que une ambos huesos.

Combinación movimientos extremos con fuerzas externas.¹⁰

¹⁰ (<http://medither.mx/diferencia-entre-fractura-esguince-y-luxacion/>, s.f.)

1.3.5.1.6. Escoliosis ciática

Desviación lateral de la columna vertebral. Es causada por malas posturas o cargas incorrectas de peso.¹¹



Ilustración 39 - Escoliosis de la columna vertebral.

1.3.5.1.7. Avulsión de la apófisis espinosa

Es la fractura de la apófisis espinosa, principalmente se da en el zona cervical de la columna vertebral (C7). Se produce por esfuerzo brusco (Peso) en donde la musculatura tracciona el hueso y arranca un pequeño trozo de la apófisis espinosa.



Ilustración 40 - Avulsión de la apófisis espinosa.

¹¹ (<http://www.terapia-fisica.com/escoliosis/>, s.f.)

1.4. Formulación del problema

¿Cómo mejorar la práctica de los ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas para el fortalecimiento de la espalda en el hogar?

1.5. Objetivo general

Mejorar la práctica de los ejercicios anaeróbicos para el fortalecimiento de la espalda

1.6. Objetivos específicos

- Mantener una postura correcta al momento de realizar ejercicios anaeróbicos para la espalda.
- Corregir movimientos incorrectos generados al fortalecer la espalda
- Disminuir el riesgo de lesiones físicas en la espalda

1.7. Modelo de investigación

Este proyecto es enfocado como método científico cualitativo ya que por medio de recolección de información se plantea dar solución a las problemáticas planteadas y así facilitar la práctica de los ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas para el tren superior en el hogar teniendo en cuenta las siguientes herramientas:

Entrevistas: En las que se hará contacto con los practicantes, de las cuales se recolectara información sobre la práctica de esta actividad y las posibles falencias de la misma.

Encuestas: En las que se hará contacto con los practicantes para obtener información sobre la opinión e inquietudes que ellos tienen sobre la actividad.

Método de Bruno Munari el cual posee una serie de pasos a seguir que son los más designados para la realización del proyecto para llegar a una solución real.

Pasos:

- 1) Definición del problema.
- 2) Elementos del problema.
- 3) Recopilación de datos.
- 4) Análisis de datos.
- 5) Creatividad
- 6) Materiales y tecnologías.
- 7) Experimentación
- 8) Modelos
- 9) Verificación

1.8. Requerimientos y Determinantes

Requerimientos de uso	
Requerimientos	Determinantes
Debe considerarse que el tiempo de montaje sea corto	Debe tener un ajuste adecuado para realizar el montaje no mayor a 1 minuto
Debe poseer aristas que brinden seguridad	Debe tener bordes suavizados para impedir lastimar al usuario
Debe poseer elementos de unión que no genere peligro al usuario	Debe tener herrajes ajustables para que el usuario pueda colocárselo sin repercutir en lesión
Deben considerarse sistemas de sujeción para la comodidad del usuario	Debe tener correas de ajustes, velcro que se adapten a la forma del torso para que el elemento quede bien ajustado.
Deben estar construido con materiales de fácil limpieza	Elastano, reata, velcro
Se debe considerar partes que faciliten la reparación y mantenimiento	Debe tener elementos intercambiables como correas de ajuste, sensor de inclinación para generar reparación.
Debe contemplar materiales que perduren	Textiles (Poliéster), aluminio.
Debe tener en cuenta que el producto permita movimientos requeridos durante la práctica de levantamiento de peso	Deben ser movimientos, elevación, descenso, flexión, extensión y abducción de codo y hombro.
Debe considerarse que el producto cuente con un peso adecuado	Debe tener un peso menor a 3kg
Debe tomarse en cuenta que el producto no cause irritación en la piel del usuario	Fibras Alergénicas, Elastano
Debe considerarse un fácil transporte	Debe tener un empaque para transportar debidamente el producto.

Tabla 1- Requerimientos y Determinantes de uso

Requerimientos de función	
Requerimientos	Determinantes
Debe considerarse un sistema que permita la correcta postura en la espalda, donde interviene la práctica.	Debe tener corrector de postura que acomode los hombros, aprieten las escápulas y hagan que los pectorales sobresalgan.

Debe tener en cuenta un sistema que proteja la zona lumbar cuando el usuario realice la actividad	Debe tener cinturón que ajuste la zona lumbar para evitar lesiones que se puedan causar en el momento de la práctica de la actividad
Debe considerarse un mecanismo que indique la postura incorrecta de la espalda	Debe tener un sensor de inclinación indique la mala postura de la espalda con un señal de audio.
Debe considerarse que en el producto se anexe un elemento para orientar el aumento de peso libre y el número de rutinas para la actividad	Debe contener un manual donde explique de qué manera se debe aumentar el peso en los ejercicios anaeróbicos tanto de la espalda como del tren superior
Debe considerarse que el corrector sea un producto versátil	El producto debe permitir la función de corrector de postura, protector lumbar, detector de postura incorrecta en la espalda
Debe tomarse en cuenta la resistencia del producto al momento de practicar la actividad	Debe ser resistente a los esfuerzos de tensión y extensión realizados durante la práctica de los ejercicios anaeróbicos de levantamiento de peso para espalda.
Debe contemplarse acabados que no impidan desarrollar correctamente la actividad	Debe tener acabados que no generen molestia en las partes del cuerpo, que no maltraten al usuario

Tabla 2 - Requerimientos y Determinantes de función

Requerimientos estructurales y formales	
Requerimientos	Determinantes
Debe contemplarse el número de componentes del producto	Debe tener máximo 3 componentes
Se debe tener en cuenta que las formas de cada elemento sean coherentes	Debe tener simetría con respecto a las partes del torso del cuerpo humano
Debe contemplarse atracción visual del usuario hacia el elemento	Debe tener colores que den contraste a su estructura
Debe contemplarse formas simples en su estructura	Debe tener formas orgánicas
Debe considerarse la unión de los elementos del producto	Debe tener integración en el producto las mayoría de sus elementos

Tabla 3 - Requerimientos y Determinantes estructurales

Requerimientos técnico productivos	
Requerimientos	Determinantes
Debe tener en cuenta la maquinaria para su fabricación.	Deben fabricarse con máquinas de alta costura industrial
Debe considerarse la disponibilidad en el mercado de los sistemas que van incorporados en el producto	Debe considerarse que el sensor de inclinación se pueda encontrar en el mercado
Debe contemplarse la mano de obra en la fabricación del producto	Debe tener operarios de la maquinaria de costura
Debe contemplarse el modo de producción industrial	Debe fabricarse de forma manufacturada
Debe tenerse en cuenta las materias primas para la fabricación del producto	Elastano, velcro, reata, platinas de aluminio
Debe considerarse el proceso de producción definido	Debe ser con un proceso de ensamblaje de sus elementos
Debe tener en cuenta los gastos de fabricación	Mano de obra, Materiales

Tabla 4 - Requerimientos y Determinantes técnico productivos

Requerimientos económicos o de mercado	
Requerimientos	Determinantes
Debe considerarse un precio moderado del producto para el usuario	El producto no debe tener un precio mayor a 500.000. COP
Debe tenerse en cuenta el canal de distribución del producto	El canal de distribución indirecto
Debe considerarse el centro de distribución del producto	Debe ser en tiendas deportivas, gimnasios
Debe contemplarse el empaque del producto que lo proteja de golpes	El empaque debe ser en cajas de cartón industrial.
Debe tener un medio que garantice el aislamiento de agentes externos	Bolsa resellable de poliestireno
Debe tenerse en cuenta la actividad de propaganda al público	El producto tendrá propaganda en redes sociales, eventos deportivos y de esparcimiento
Debe considerarse el ciclo de vida útil del producto	Debe tener un tiempo de vida útil no menor a 2 años

Tabla 5 - Requerimientos y Determinantes de mercado

1.9. Definición conceptual del proyecto

Necesidad	Posible solución	Requerimientos
<p>Corregir la postura de los hombros, clavícula y las región torácica de la columna</p>		<p>Debe considerarse un sistema que permita la correcta postura de las regiones de la espalda</p> <p>Debe considerarse bordes no peligrosos para el usuario</p> <p>Debe tener en cuenta que el producto permita movimientos requeridos durante la práctica de levantamiento de peso</p> <p>Debe considerarse que el tiempo de montaje sea corto</p> <p>Debe tomarse en cuenta que el producto no cause irritación en la piel del usuario</p>
<p>Protección de la zona lumbar de la columna</p>		<p>Debe tener en cuenta un sistema que proteja la zona lumbar cuando el usuario realice la actividad</p> <p>Deben considerarse sujeciones para la comodidad del usuario</p> <p>Debe considerarse bordes no peligrosos</p> <p>Debe tomarse en cuenta que el producto no cause irritación en la piel del usuario</p>
<p>Mantener la postura requerida de la espalda en el momento de hacer ejercicios.</p>		<p>Debe considerarse un mecanismo que indique la postura incorrecta de la espalda al realizar ejercicios de la misma</p> <p>Se debe considerarse partes que faciliten la reparación y mantenimiento</p>

<p>Ajuste corporal según el volumen de cada una de las partes de la espalda</p>		<p>Debe considerarse un sistema que permita la posición correcta de hombros, clavícula y zona lumbar de la espalda</p> <p>Debe considerarse uniones que no agredan contra el físico del usuario</p> <p>Deben considerarse sujeciones para la comodidad del usuario</p> <p>Se debe considerarse partes de faciliten la reparación y mantenimiento</p>
---	--	--

Tabla 6 - Tipologías existentes en el mercado

Estas tipologías pueden ser de apoyo a posibles soluciones para la práctica de los ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas para el tren superior.

2 CAPITULO II – DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO

2.1. Alternativa

A continuación se observaran 20 alternativas las cuales fueron desarrolladas a partir de las necesidades y requerimientos de las personas que realizan ejercicios anaerobicos de levantamiento de peso para el tren superior en el hogar. Se tuvo en cuenta la correccion de postura para hombros, la proteccion de la zona lumbar, dorsal y cervical.

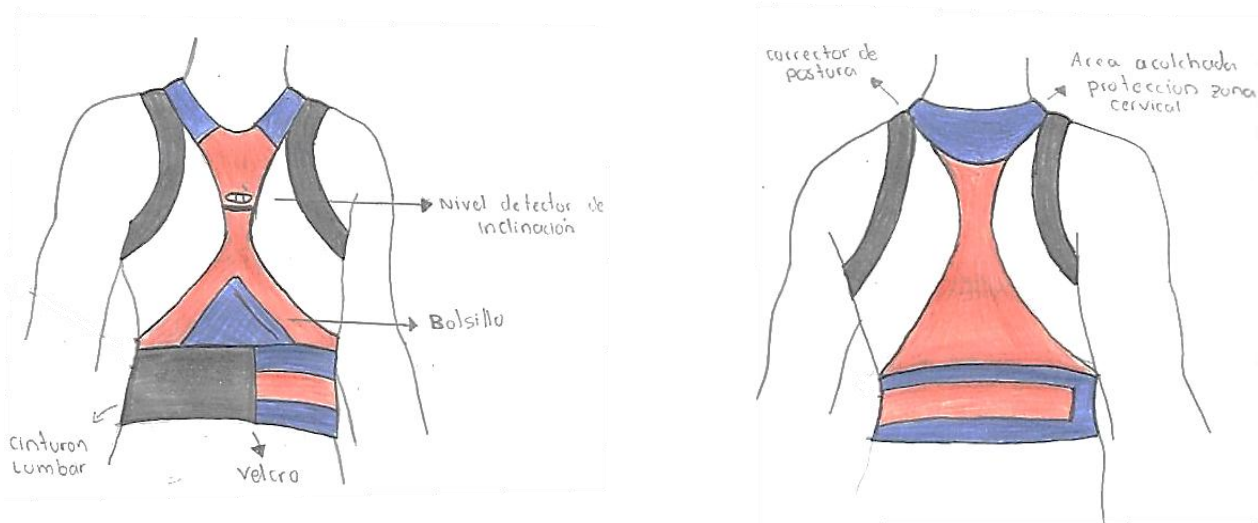


Ilustración 41- Alternativa # 1 corrector de postura para hombros, protector cervical, protector lumbar con ajuste velcro, nivel detector de inclinación de la columna. Material textil elástico y polímeros.

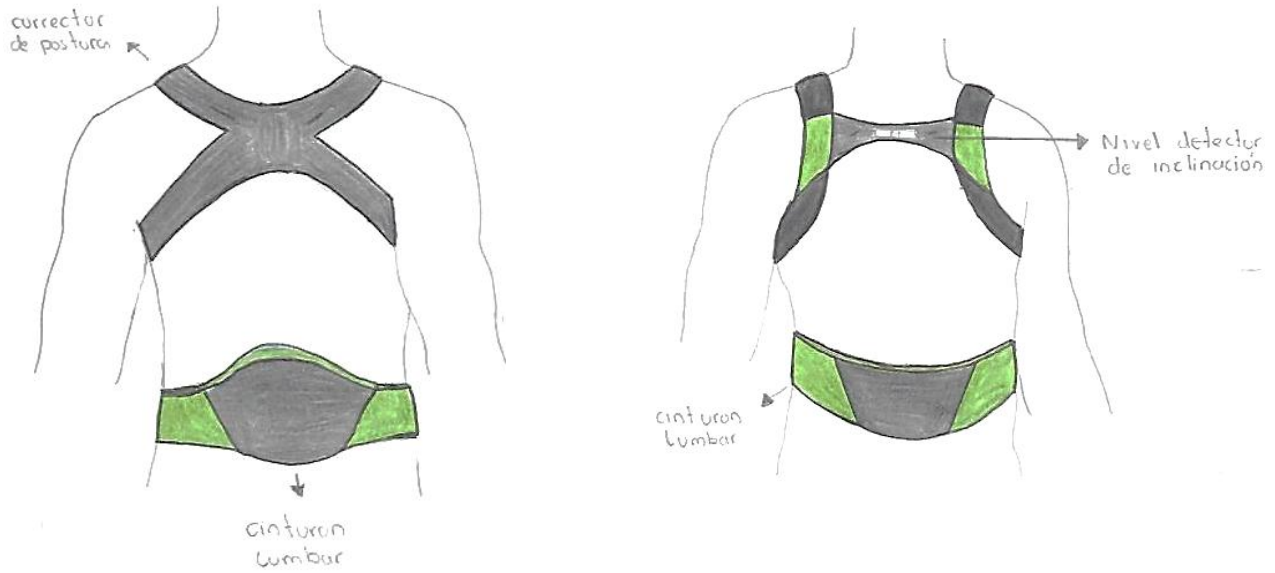


Ilustración 42 - Alternativa #2, Corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste velcro, nivel detector de inclinación de la columna. Material textil elástico y polímeros.

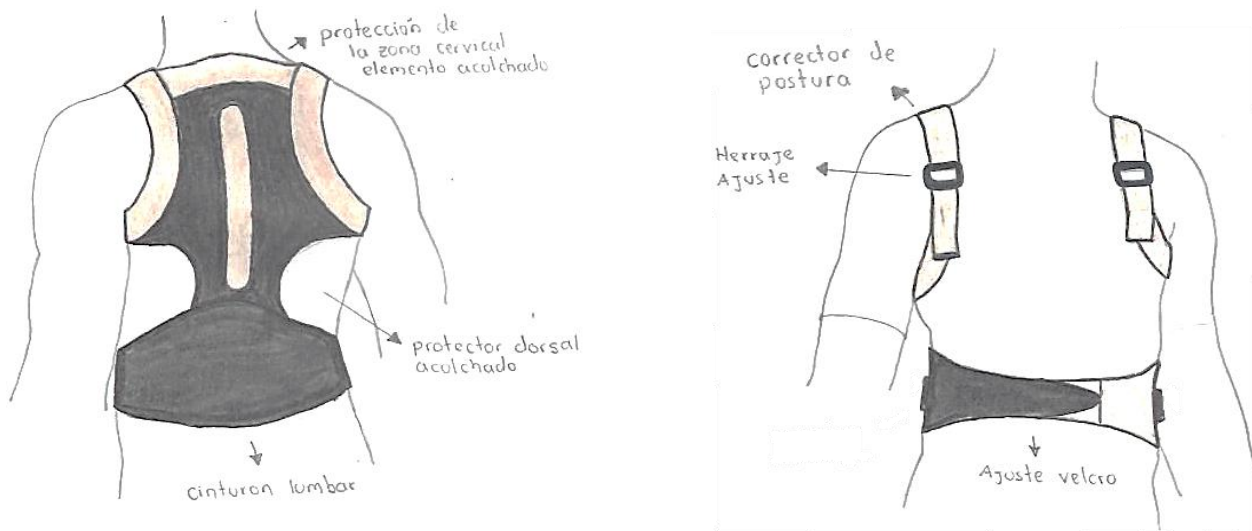


Ilustración 43 - Alternativa #3, corrector de postura para hombros con correa de ajuste, protector cervical, protector lumbar con ajuste velcro. Material textil elástico y polímeros.

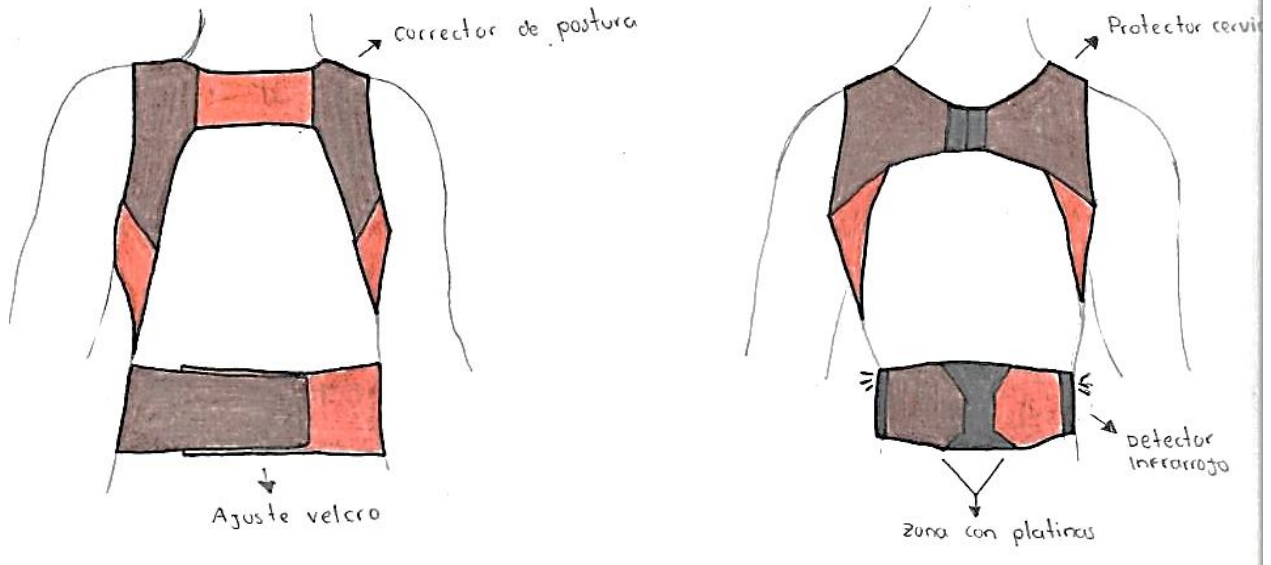


Ilustración 44 - Alternativa #4, corrector de postura para hombros, protector cervical, protector lumbar que en su interior tiene platinas y de ajuste velcro. Material textil elástico y polímeros.

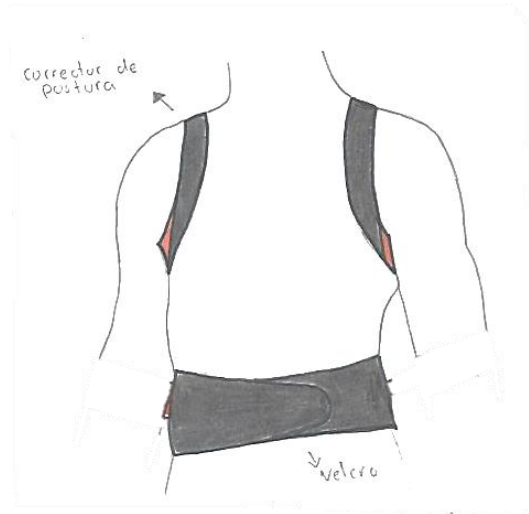


Ilustración 45 - Alternativa #5, corrector de postura para hombros, protector lumbar que en su interior tiene platinas y de ajuste velcro. Material textil elástico y polímeros.

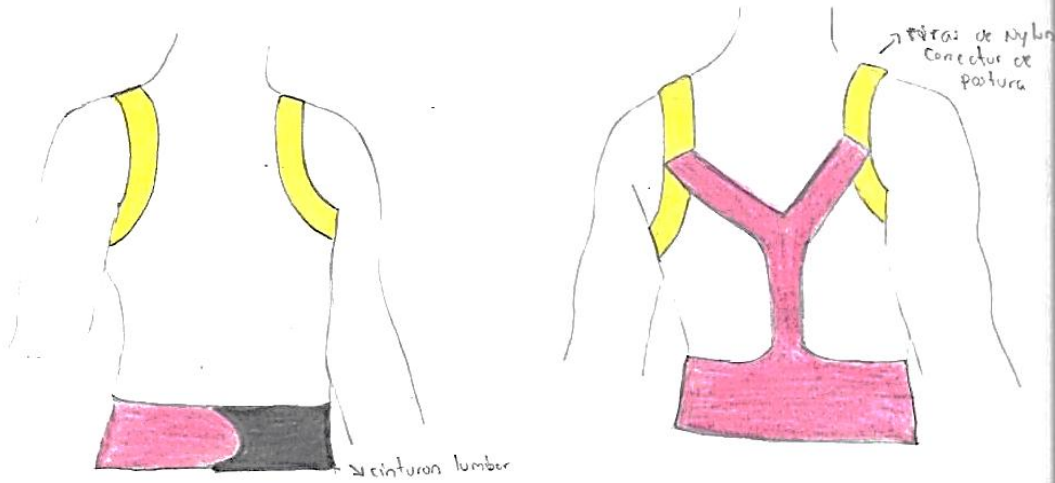


Ilustración 46 - Alternativa #6, corrector de postura para hombros, protector lumbar de ajuste velcro. Material textil elástico y polímeros.

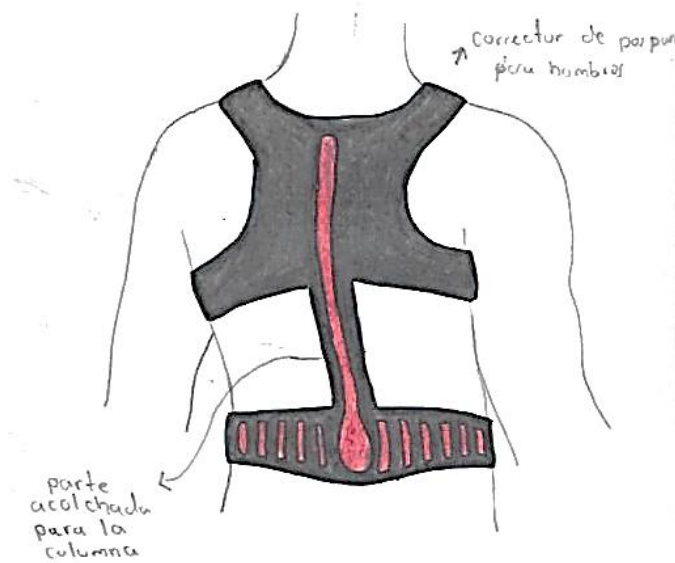


Ilustración 47 - Alternativa #7, Corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste de herraje, Material textil elástico y polímeros.

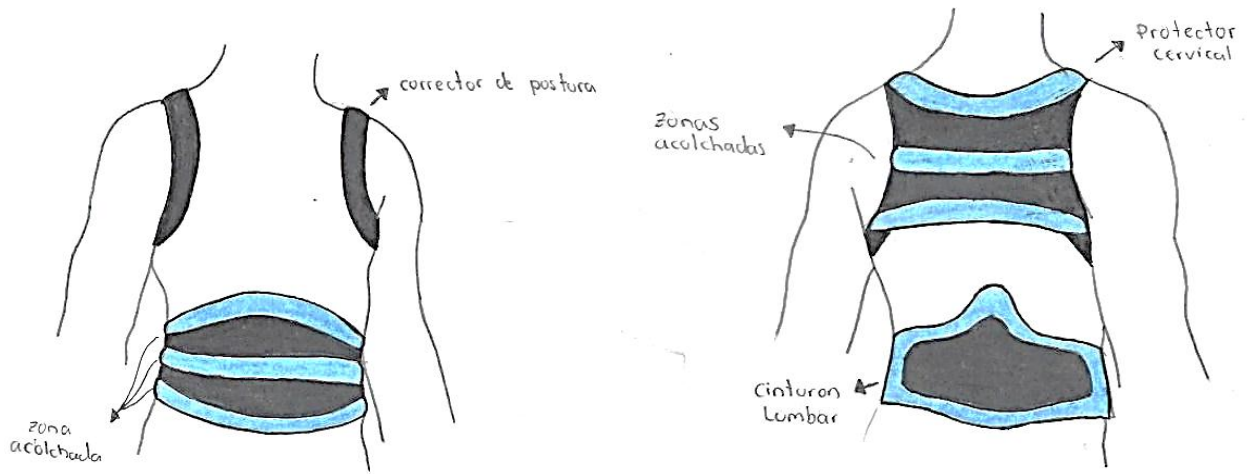


Ilustración 48 - Alternativa #8, Corrector de postura para hombros, protector lumbar de ajuste elástico, protector dorsal. Material textil elástico y polímeros.

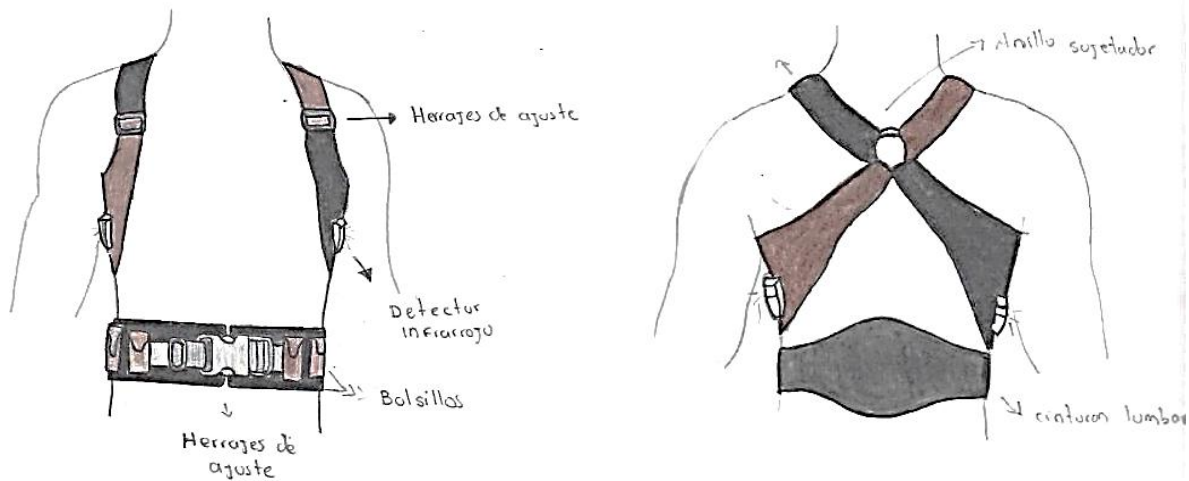


Ilustración 49 - Alternativa #9, Inspirado en el Capitán américa, corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste de herraje y bolsillos en la parte frontal, detector infrarrojo para mala postura de espalda. Material textil elástico y polímeros.

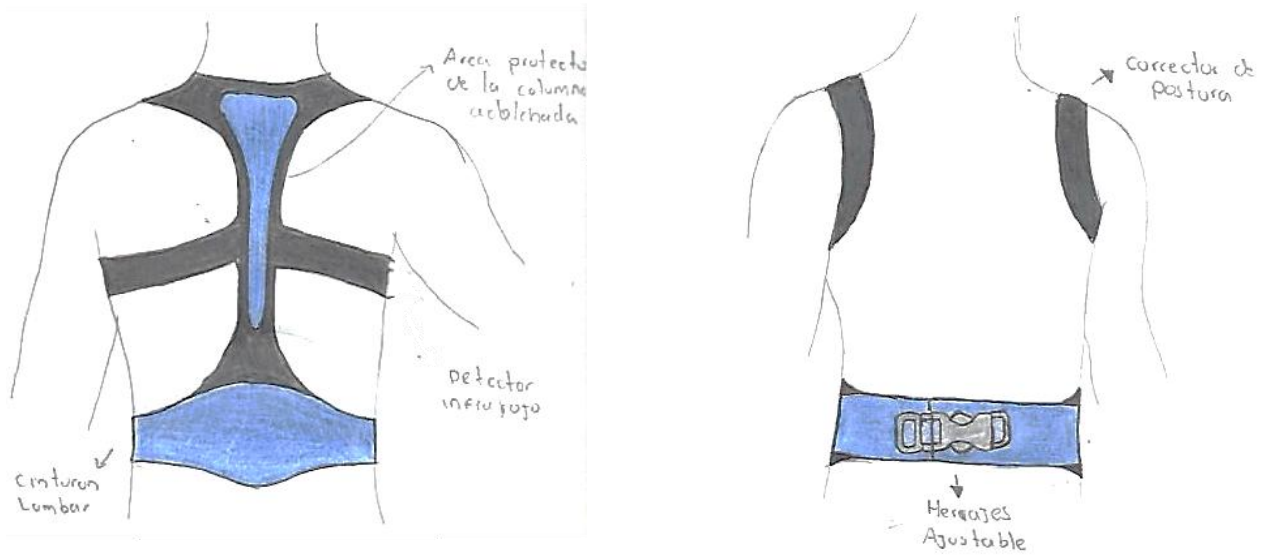


Ilustración 50 – Alternativa #10, Corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste de herraje, protector dorsal. Material textil elástico y polímeros.

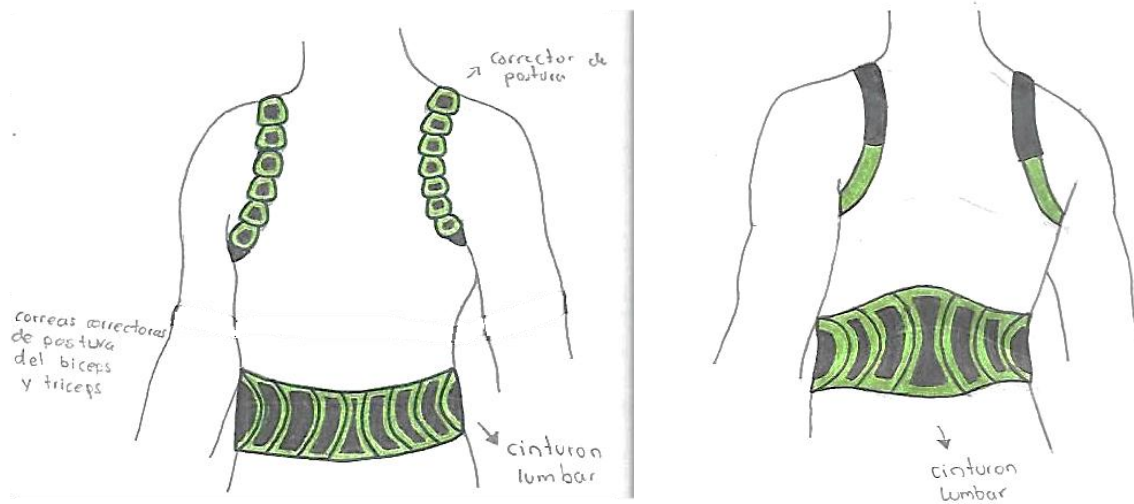


Ilustración 51 – Alternativa #11, Corrector de postura para hombros, protector lumbar con ajuste velcro, protector dorsal. Material textil elástico y polímeros.

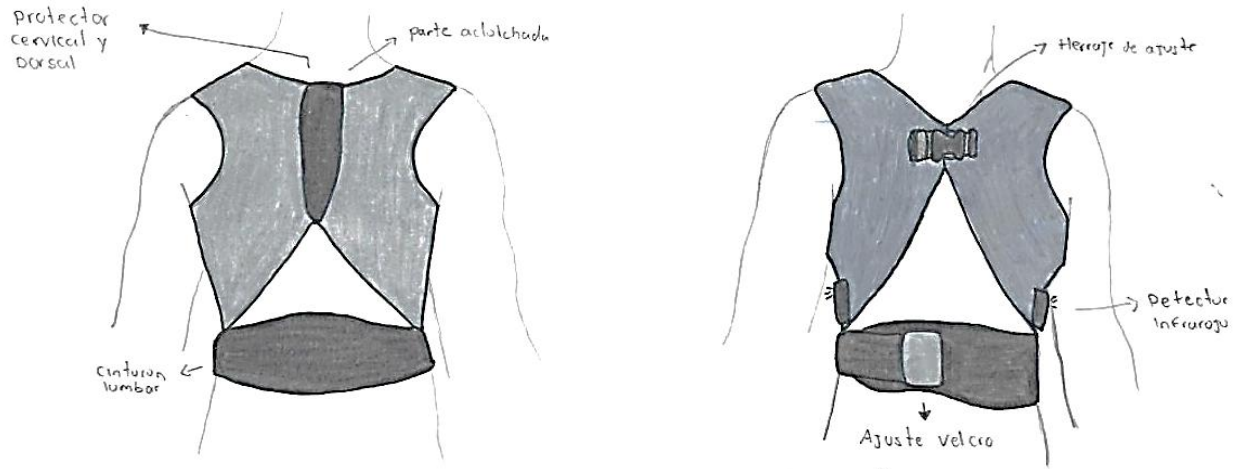


Ilustración 52 – alternativa #12, corrector de postura para hombros, protector dorsal, protector lumbar con ajuste velcro, detector infrarrojo para mala postura de espalda. Material textil elástico y polímeros.

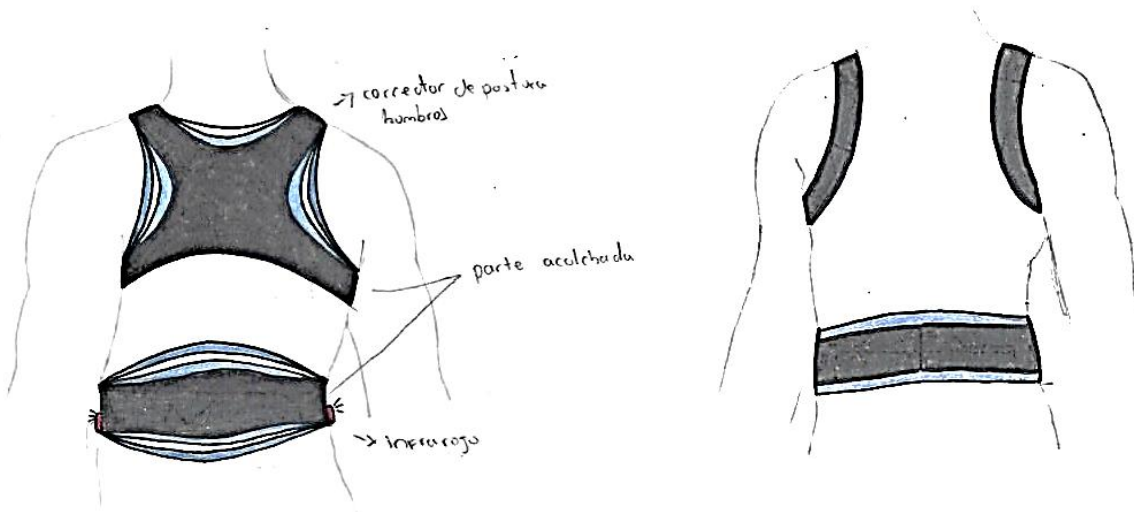


Ilustración 53- Alternativa #13, corrector de postura para hombros, protector dorsal, protector lumbar con ajuste velcro, detector para mala postura de espalda, Material textil elástico y polímeros.

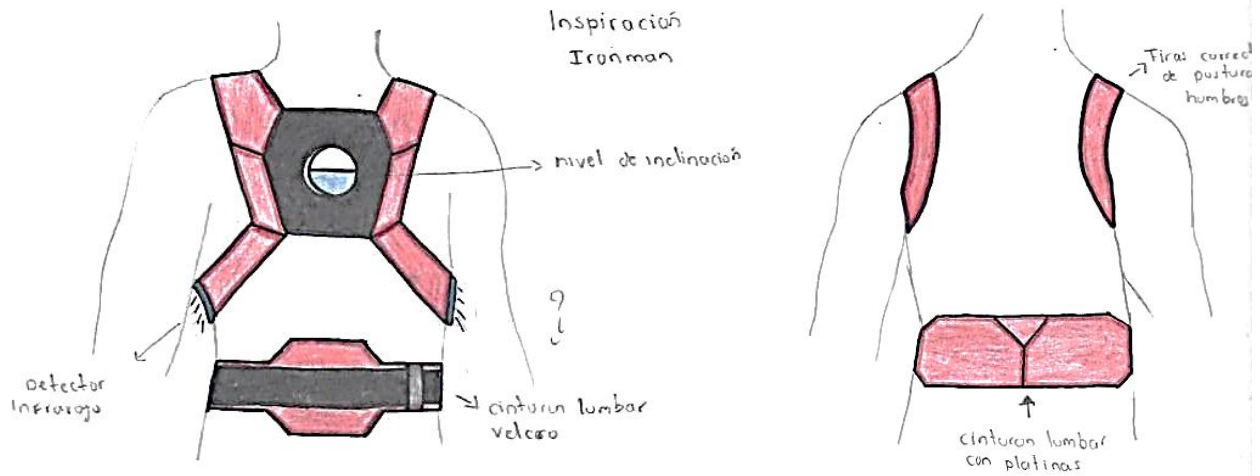


Ilustración 54 - Alternativa #14, Inspirado en Ironman, corrector de postura para hombros, protector lumbar que en su interior tiene platinas y de ajuste velcro, nivel detector de inclinación de la columna, detector infrarrojo para mala postura de espalda, Material textil elástico y polímeros.

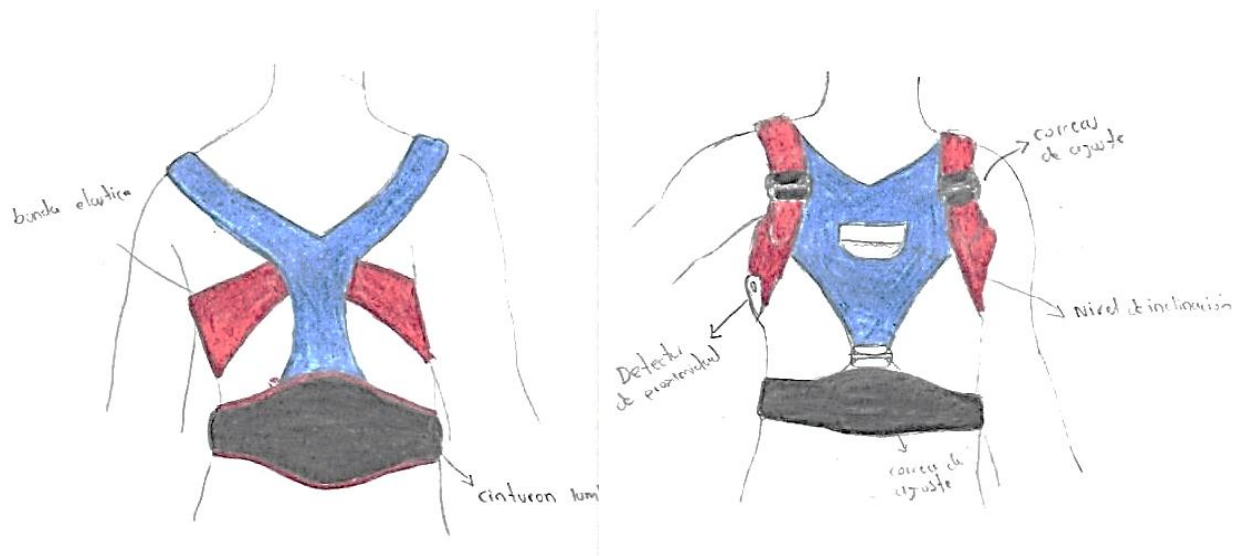


Ilustración 55 - Alternativa #15, corrector de postura para hombros, protector dorsal, protector lumbar de ajuste velcro, detector infrarrojo para mala postura de espalda, Material textil elástico y polímeros.

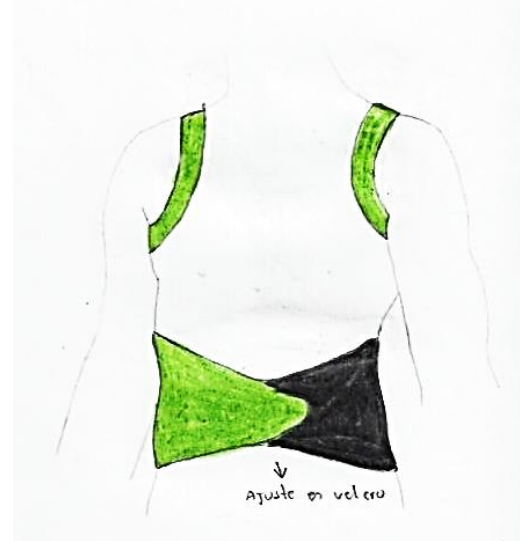
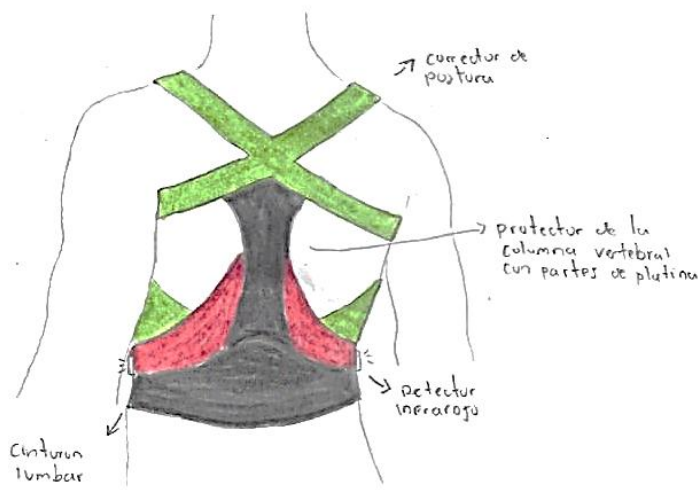


Ilustración 56 - Alternativa #16, corrector de postura para hombros, protector dorsal, protector lumbar con ajuste elástico, detector infrarrojo para mala postura de espalda, Material textil elástico y polímeros.

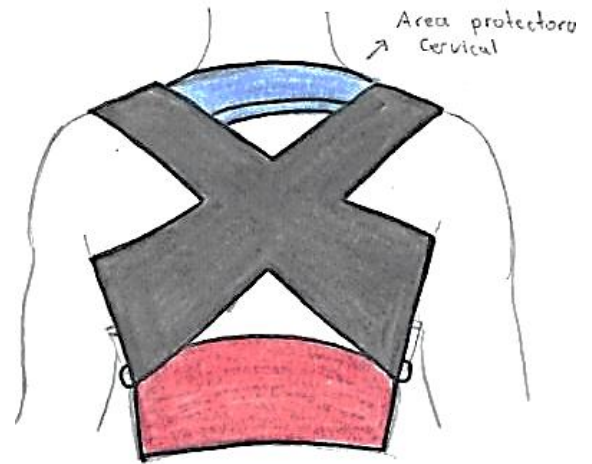
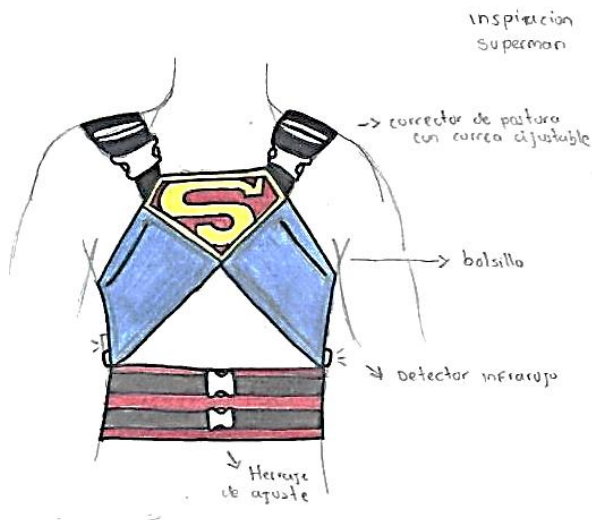


Ilustración 57 - Alternativa #17, Inspirado en Superman, corrector de postura para hombros, protector cervical, protector dorsal, protector lumbar con ajuste de herrajes, detector infrarrojo para mala postura de espalda, Bolsillos en el torso Material textil elástico.

2.2. Selección de alternativas



Ilustración 58 - Selección de alternativas con las persona, entrenadores y fisioterapeuta

Las alternativas seleccionadas por los usuarios fueron por medio de sus necesidades y la de los entrenadores fue según las necesidades del usuario y conocimientos. Fueron las siguientes:

Alternativa #1 - Alternativa #3 - Alternativa #20

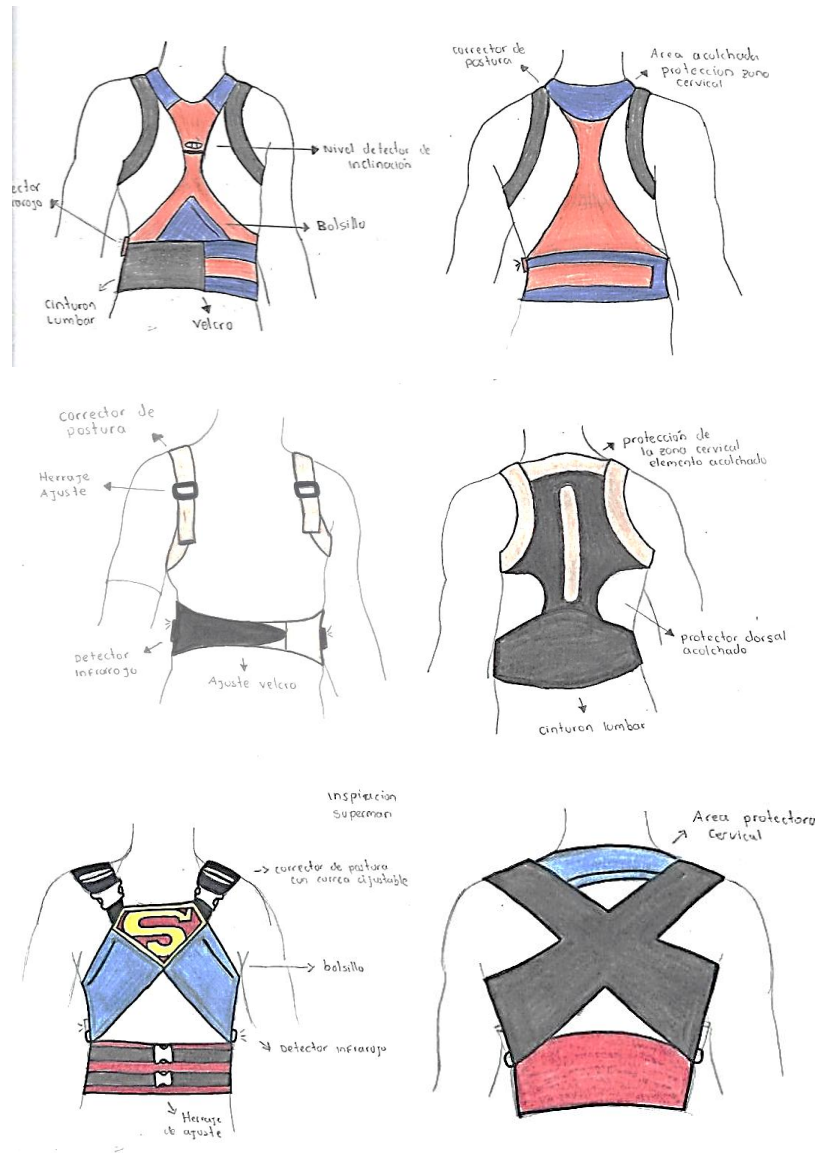


Ilustración 59 - Tres Alternativas seleccionadas

2.2.1. Comprobación de alternativas

Se realizaron los 3 modelos de las alternativas seleccionadas por los usuarios y los entrenadores, se realizaron con tela elástica, correas en reata con herrajes ajustables, ajuste velcro. Los modelos

fueron probados por el usuario JHON AVELLA, los cuales han realizan ejercicios del tren superior en sus hogares con muy poco conocimiento de las posturas, movimientos y aumento de peso libre.



Ilustración 60 - Modelos de comprobación.

2.2.2. Personas realizando ejercicios de levantamiento de pesas en el hogar para espalda

El usuario a comprobar es William Parra, tiene una semana realizando ejercicios de levantamiento de pesas para espalda en el hogar.



Tabla 7- Ejercicio Remo con mancuerna

Ejercicio-Remo inclinado a un brazo



Tabla 8 - Ejercicio Remo inclinado a un brazo

Ejercicio-Buenos días

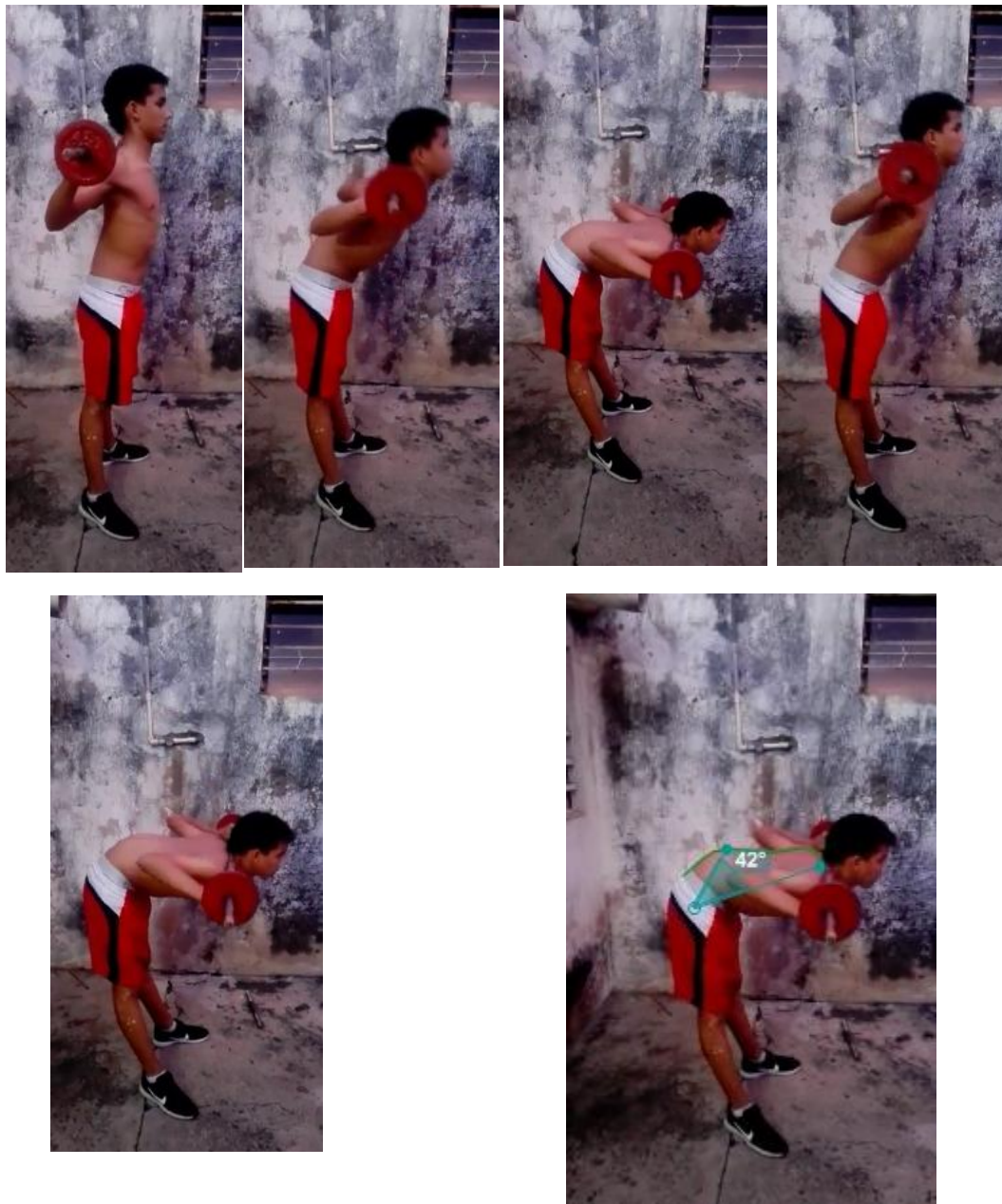


Tabla 9 - Ejercicio Buenos días

Ejercicio-Remo barra recta inclinada



Tabla 10 - Ejercicio Remo barra recta inclinada

Ejercicio-Peso Muerto



Tabla 11- Ejercicio Peso muerto

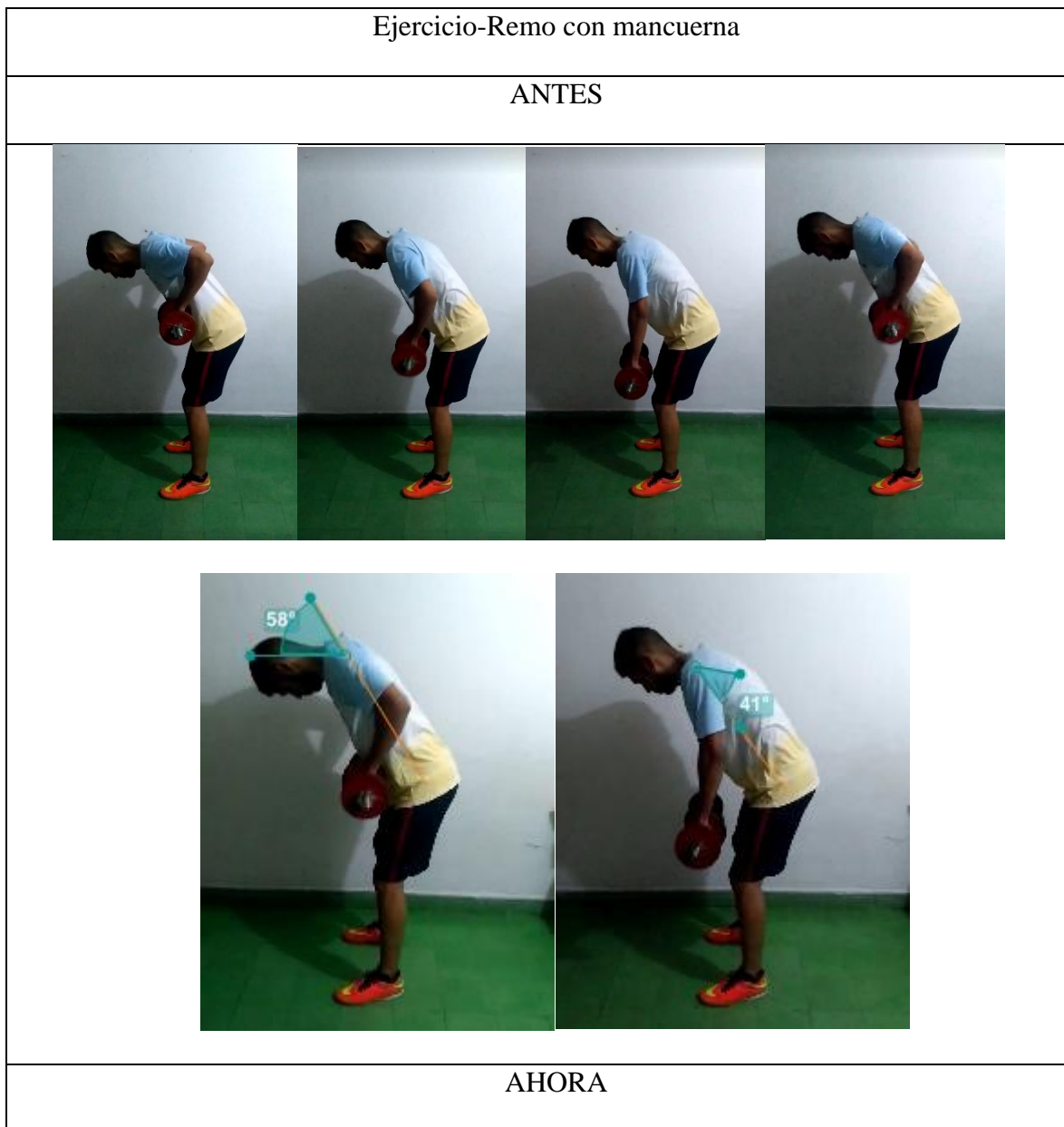
CONCLUSIONES:

En todos los ejercicios anteriores se evidencia la mala postura de la columna vertebral, lo cual lleva a consecuencias de tener lesiones en cualquier parte de ella pero principalmente en la zona

lumbar que es donde se identifica las mayores falencias al ejecutar estos ejercicios para espalda, por lo tanto al usuario puede sucederle lesiones como: Esguinces en los músculos internos de la columna, lumbalgias, espasmos musculares, escoliosis, hernias discales y avulsión (áreas cervical).

2.2.3. Usuario comprobando las alternativas

El usuario a comprobar los modelos es Jhon Avella, tiene dos meses realizando ejercicios de levantamiento de pesas para espalda en el hogar.



ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2



ALTERNATIVA 3



Tabla 12 - Ejercicio Remo con mancuernas, usuario comprobando los modelos

Ejercicio-Remo inclinado a un brazo

ANTES



AHORA

ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2



ALTERNATIVA 3



Tabla 13 - Ejercicio Remo inclinado a un brazo, usuario comprobando los modelos

Ejercicio-Buenos días con barra

ANTES



AHORA

ALTERNATIVA 1







ALTERNATIVA 2





Tabla 14 - Ejercicio Buenos días con barra, usuario comprobando los modelos

Ejercicio-Remo con barra recta			
ANTES			
			
AHORA			
ALTERNATIVA 1			



ALTERNATIVA 2



ALTERNATIVA 3



Tabla 15 - Ejercicio Remo con barra recta, usuario comprobando los modelos

Ejercicio-Peso Muerto

ANTES



AHORA

ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2



ALTERNATIVA 3



Tabla 16 - Ejercicio Peso muerto, usuario comprobando los modelos

CONCLUSIONES:

El usuario anterior tiene dos meses realizando estos ejercicios, se puede ver que desde que inicio a realizar esta clase de ejercicios para espalda, los ha venido realizando de forma incorrecta por lo tanto la columna vertebral a estado sobrellevando negativamente todas las cargas hasta entonces.

En todos los ejercicios anteriores se evidencia la mala postura de la columna vertebral, lo cual lleva a consecuencias de tener lesiones en cualquier parte de ella pero principalmente en la zona lumbar que es donde se identifica las mayores falencias al ejecutar estos ejercicios para espalda, por lo tanto al usuario le pueden llegar a suceder lesiones como: Esguinces en los músculos internos de la columna, lumbalgias, espasmos musculares, escoliosis, hernias discales y avulsión (áreas cervical).

Se puede observar que con los modelos anteriores, el usuario en la mayoría de ejercicios mejoro más del 50% en la postura de la espalda, lo cual quiere decir que las alternativas ayudan a corregir y prevenir la mayoría de lesiones, pero se debe retroalimentar y rediseñar el corrector de postura.

2.2.3.1 Evaluaciones de expertos

Con las imágenes anteriores y videos de los usuarios realizando ejercicios de levantamiento de pesas para espalda, se mostraron como evidencia a un profesional en fisioterapia: Carolina Pérez, de tal manera que desde el punto de vista de su profesión diera su criterio de lo observado en los videos e imágenes para que sea realmente se considere si se pueden causar lesiones físicas según las malas posturas de la espalda.



Ilustración 61 - Fisioterapeuta Carolina Pérez

ENCUESTA FISIOTERAPEUTA

Nombre: Coelina Paes N° Cedula: 27'592'067
N° tarjeta Profesional: 66228/07
Lugar de trabajo: Centro de Estética y Belleza "el manantial"

¿Qué parte del tren superior es considerada a tener más cuidado al realizar ejercicios con pesos libre?
La espalda

¿Por qué es considerada de más cuidado esta parte del tren superior?
La columna vertebral es de suma importancia ya que tiene 3 curvas fisiológicas que son: la cervical, la torácica y la lumbar. Por esto es importante mantener una excelente postura.

¿Pueden existir lesiones físicas al realizar ejercicios de levantamiento de pesas para espalda en el hogar?

Si

No

¿Por qué motivo pueden ocurrir estas lesiones?

Por falta de cuidado, malas posturas, exceso de peso entre otros al realizar ejercicios en casa.

¿Qué tipo de lesiones pueden ocurrir?

1. La mayoría de las lesiones provocadas en el GYM
 2. en la zona lumbar sin de cuidado muscular
 3. La realización incorrecta de ejercicios puede
 4. afectar el crecimiento normal de tejidos vertebral
 5. La columna cervical también puede verse
 6. comprometida en algunos ejercicios.
 7. El uso de pesas malita o mala técnica puede
provocar lesión Neural transitoria del Plexo braquial.
(Estuira nervosa localizada en la base del cuello)
- * Colocar la barra de carga en C7 puede provocar una real avulsión (Extrusión o rotura) de la apofisis espinosa.

Entre otras:

- * Espasmos musculares a nivel de cualquier Región cervical dorsal lumbar o sacra.
- * Escoliosis \rightarrow desviación lateral de la C.V.
- * ~~Artros~~ Desgaste articular.
- * Juntas algias.
- * Rotura muscular

Recomendamos

- Realizar bien calentamiento incluido un excelente estiramiento.
- Correcta postura.
- No le



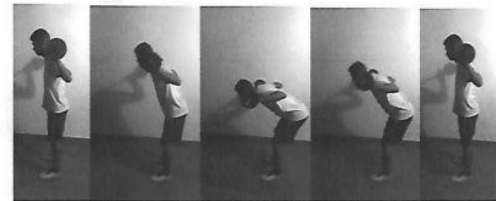
Ejercicio - Peso muerto con mancuernas

¿Qué parte de la columna puede sufrir lesiones al realizar ejercicios de esta manera?
 ¿Por qué?

toda la columna al no tener una buena postura al no poder peso se puede ver afectada toda la columna y no solo C.V. también otras articulaciones ej. Rodilla



¿Qué parte de la columna puede sufrir lesiones al realizar ejercicios de esta manera?
 ¿Por qué?



Ejercicio - Buenos días con barra

¿Qué parte de la columna puede sufrir lesiones al realizar ejercicios de esta manera?
 ¿Por qué?

En este ejercicio se ve afectada la zona lumbar

Ilustración 62 - Encuesta realizada a la profesional en fisioterapia Carolina Pérez.

En todos los ejercicios anteriores se evidencia la mala postura de la columna vertebral, lo cual lleva a consecuencias de tener lesiones en cualquier parte de ella pero principalmente en la zona lumbar que es donde se identifica las mayores falencias al ejecutar estos ejercicios para espalda, por lo tanto al usuario le pueden llegar a suceder lesiones como: Esguinces en los músculos internos de la columna, lumbalgias, espasmos musculares, escoliosis, hernias discales y avulsión (áreas cervical).

2.2.4. Ponderación de alternativas

Para esta fase se realizaron unas tablas que da como resultado una evaluación de las alternativas por medio de índices de usabilidad y funcionalidad. A cada alternativa se le pondrá una puntuación según el criterio del usuario que probó cada una de ellas, para así obtener los resultados que indicaran cual alternativa es la más viable y que mejoras se le adicionaran al elemento.

Definición del sistema de ponderación	
Puntaje	Funcionalidad
0	No cumple
1	½ Cumple
2	Cumple

Tabla 17 - Sistema de ponderación de alternativas

Tabla de ponderación – Evaluación de alternativas			
Requerimientos	Alternativa	Alternativa	Alternativa
	#1	#2	#3
Tiempo de montaje no mayor a 1 minuto	2	2	0
Ajuste corporal	2	2	2
Protección de la zona cervical	1	2	2
Ajuste de la zona dorsal	1	2	2
Ajuste de la zona lumbar	1	1	2

Correcta postura de los hombros	0	1	1
Correcto ajustes	1	2	2
Facilidad de movimientos al realizar los ejercicios	2	1	1
Ángulos de movimiento sin limitaciones	2	2	2
Comodidad del elemento	1	2	2
Seguridad del elemento	1	2	2
TOTAL	14	19	18

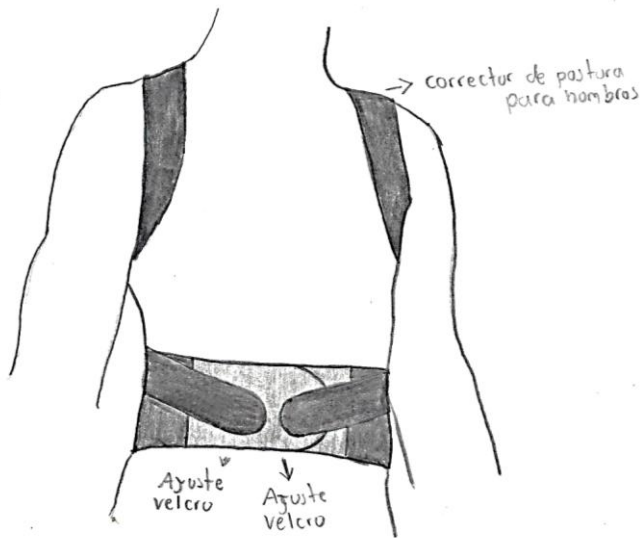
Tabla 18 - Evaluación de alternativas

2.2.4.1. Análisis de resultados

Una vez realizado la evaluación de alternativas se obtuvieron resultados los cuales certifican que la alternativa con mayor funcionalidad es la alternativa #2, ya que cumplió con los requerimientos de Tiempo de montaje no mayor a 1 minuto, Ajuste corporal, protección en zona cervical, Ajuste de la zona lumbar, ajustes correctos, Ángulos de movimiento sin limitaciones, Comodidad del elemento, Seguridad del elemento.

Se tomaron en cuenta algunos puntos positivos de las demás alternativas e incluirlos en la alternativa seleccionada, tales puntos fueron: Facilidad de movimiento sin limitaciones y ajuste de la zona lumbar.

2.3. Evolución de la propuesta



En esta evolución se incluyen todos los puntos positivos de las tres alternativas y se propone añadirle al elemento el sistema de detección de mala postura de la espalda por medio de elementos electrónicos, este se agregara al corrector para que indique por medio de sonido l mala postura de la espalda.

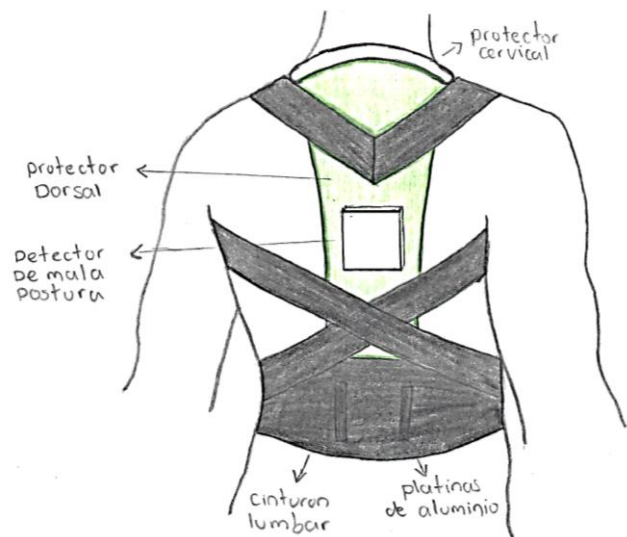


Ilustración 63 - Evolución de la Propuesta

2.3.1. Sistema detector de mala postura

El corrector cuenta con un sistema que detecta la mala postura de la espalda. Este al detectar la mala postura de la espalda emite un sonido el cual alerta al usuario que está teniendo una postura inadecuada por medio de un sonido y que debe adoptar la postura correcta.

CIRCUITO PARA SENSOR DE MALA POSTURA

1. COMPONENTES:

- ✓ Bocina 12 Voltios
- ✓ Interruptor ON/OFF de 2 vías
- ✓ Batería 9 Voltios
- ✓ Conector de broche para batería 9V
- ✓ Lamina metálica conductora
- ✓ Cable

2. HERRAMIENTAS

- ✓ Pinzas
- ✓ Alicates
- ✓ Tijeras
- ✓ Cautín
- ✓ Estaño
- ✓ Pistola de silicona
- ✓ Termoencogible

3. CIRCUITO:

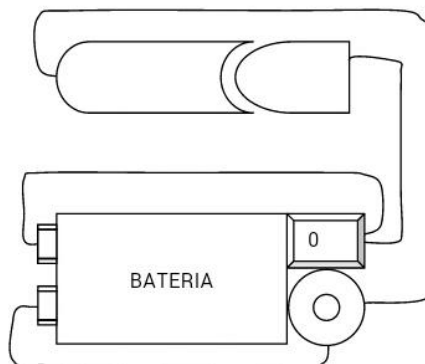


Ilustración 64 - Sistema detector de mala postura.

2.4. Propuesta final



Ilustración 65 - Propuesta Final.

chico 		chica 	
Talla	Medidas (ancho pecho/largo)	Talla	Medidas (ancho/largo)
S	46/67 cm	XS	33/52 cm
M	48/69 cm	S	36/55 cm
L	52/71 cm	M	39/59 cm
XL	56/73 cm	L	42/61 cm
XXL	60/75 cm	XL	45/63 cm

Ilustración 66 - Tallas del corrector de postura

2.5. Análisis de la configuración formal

Para la forma del corrector de postura se tomó como referente el sistema muscular que conforman el tren superior, teniendo en cuenta estos referentes se extrajo la forma de aquellos músculos, la columna vertebral y se realizaron las configuraciones formales de ciertas áreas que los componen, generando así la forma para el corrector de postura para espalda.

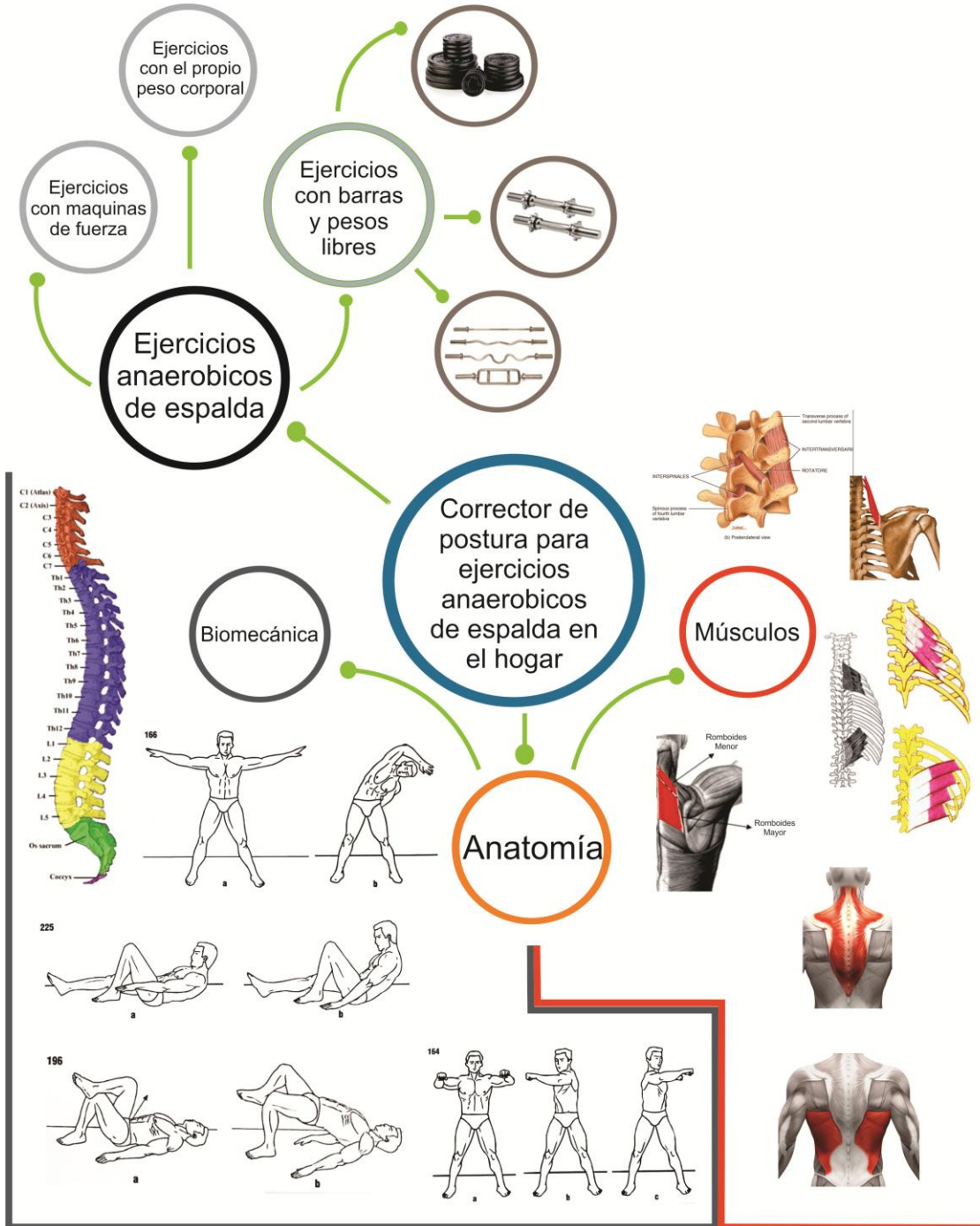


Ilustración 67 - Concepto de diseño.

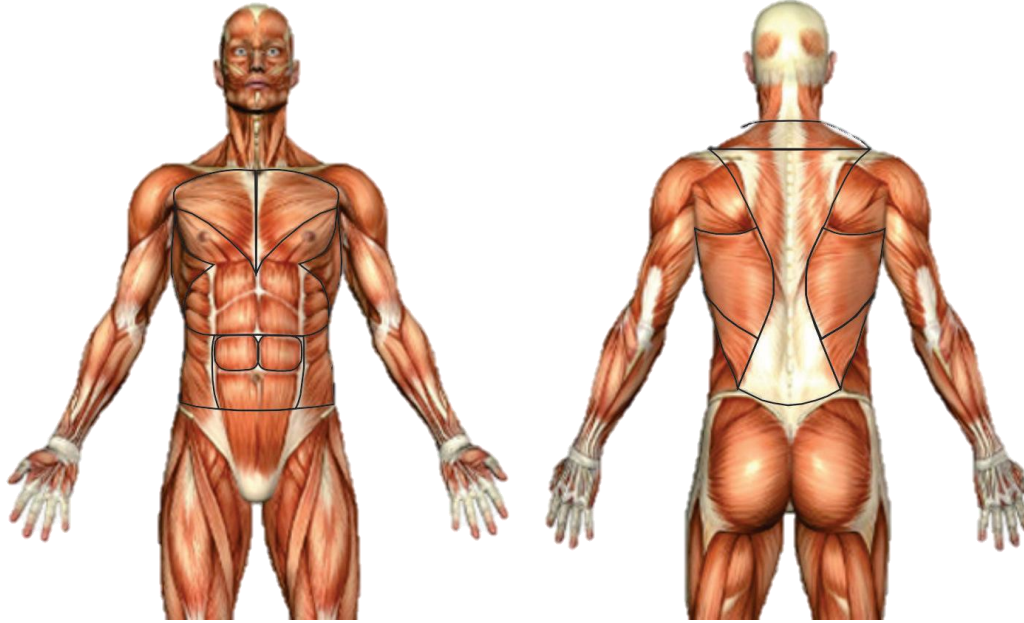


Ilustración 68 - Atracción de la forma de algunos músculos del tren superior

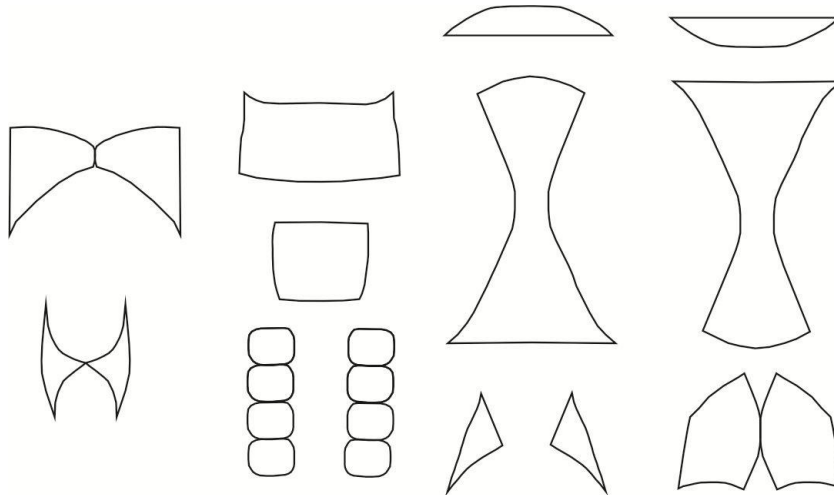


Ilustración 69 - Configuración de la abstracción formal de los músculos que componen el tren superior, teniendo en cuenta su estructura y formas. Para dar así distintas configuraciones que se tomaron en cuenta para dar forma a la estructura y elementos que conformaran el corrector de postura

Conceptos de diseño

Abstracción: de la forma del sistema muscular del tren superior

Similitud: Este concepto se encuentra en la forma del producto que tiene similitud con los músculos del tren superior

Forma orgánica: La forma del corrector basada en la forma orgánica de los músculos

Radiación: de cada una de las partes del producto

Armonía: En la unión de cada forma y parte para conformar la estructura del producto



Ilustración 70 - Paleta de colores que se utilizaran para el corrector de postura para espalda.

Esta es la paleta de colores correspondiente con los colores del textil con los que está hecho el corrector

2.6. Materiales y procesos productivos

2.6.1. Materiales utilizados

2.6.1.1. Elastano

El Elastano, es una fibra sintética conocida por su gran elasticidad y resistencia. Científicamente se le conoce por ser un copolímero uretano-urea formado en un 85% por poliuretanos segmentados (Spandex) a base de un éter polibutenico (un polímero amorfo), que actúa como un muelle entre

los grupos funcionales del poliuretano formando así largas cadenas, obteniéndose así filamentos continuos que pueden ser multifilamento o monofilamento.

2.6.1.1.1. Características del Elastano

- Puede ser estirado hasta un 500% sin que se rompa.
- Se puede estirar gran número de veces y volverá a tomar su forma original.
- Seca rápidamente.
- Resistente al sudor (óptimo para tejidos de deporte).
- Tejido más duradero.¹²



Ilustración 71 - Elastano

2.6.1.2. Velcro

El velcro es un sistema de apertura y cierre rápido

Es un funcionamiento muy simple, una de las superficies posee una maraña de fibras y la otra superficie está cubierta por pequeños ganchos, éstos van a ser los encargados de “atrapar” a la superficie que tiene la maraña. Normalmente la maraña suele ser de hilos de nylon y la parte de los ganchos suelen fabricarla cortando los lazos de otra tela, quedando medio lazo con forma de gancho y éste se calienta para que adquiera su consistencia y forma definitiva.

¹² (<http://bettyhdezsan.blogspot.com.co/p/historia-de-la-fibra-de-elastano.html> , s.f.)

2.6.1.3. Polietileno expandido

El polietileno expandido o espuma de polietileno es una poliolefina de base polietileno.

Para obtener este tipo de espumas, se utiliza un gas para su hinchado, usualmente isobutano. De esta forma se obtiene un polietileno expandido sin transformar la estructura química del polietileno y esto facilita su reciclado.

2.6.1.3.1. Características del polietileno expandido

- Posee una alta capacidad de recuperación frente a impactos y debido a esto es muy utilizado como material de embalaje
- Flexibilidad y adaptación cualquier forma
- Buena capacidad en absorción de impactos y vibraciones
- Es aislante térmico y acústico e impermeable
- Es un material 100 % reciclable¹³

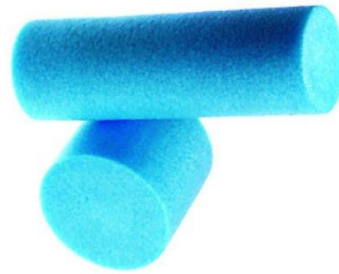


Ilustración 72 - Polietileno Expandido - Espuma #5

2.6.1.3. Platinas de aluminio

Es un material de aluminio que se utiliza principalmente en la industria de la construcción, pero tiene múltiples funciones en otros campos.

Es resistente, ligero y duradero.

Sirven como soporte para corregir la postura de la columna vertebral



Ilustración 73 - Laminas de aluminio.

¹³ (https://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno_expandido, s.f.)

2.6.2. Proceso productivo

Etapas del proceso productivo:

1. Patronaje:

En esta etapa la persona profesional en costura realiza los moldes del corrector según el diseño planteado, toma medidas de cada una de las partes según la talla: Contorno de cintura, largo y ancho de espalda. También toma la medida de las correas correctoras de hombros teniendo en cuenta el inicio, el recorrido de las correas hasta el lugar de ajuste.

2. Corte:

Después de realizar los moldes con sus respectivas medidas, el profesional en costura toma el material textil y realiza los cortes con tijera de todas las partes guiándose por los moldes.

3. Unión:

La unión de las partes se realiza por costura en máquina collarín industrial empleada por el profesional en costura.



Ilustración 74 - Maquina Collarín

Los tipos de costura que se aplican son:

- En la construcción del cinturón lumbar la costura que se emplea en toda su unión, es costura recta superpuesta.

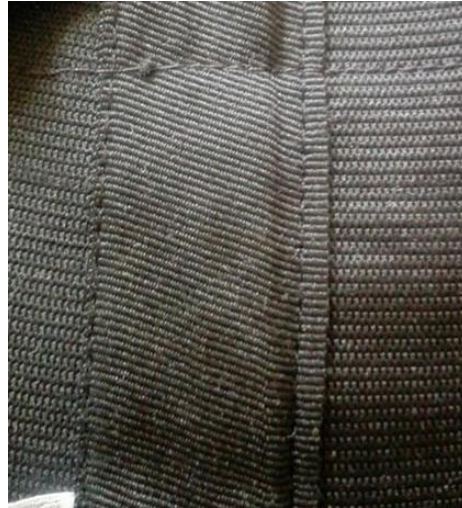


Ilustración 75 - Costura recta superpuesta

- En la unión del cuerpo dorsal se emplea la costura bandeada, se forman por plegado sobre el borde del material. Dando un acabado limpio.



Ilustración 76 - Costura bandeada

- En la unión del protector cervical al cuerpo dorsal se emplea la costura fileteado que se realiza por maquina fileteadora



Ilustración 77 – Fileteado



Ilustración 78 - Maquina fileteadora

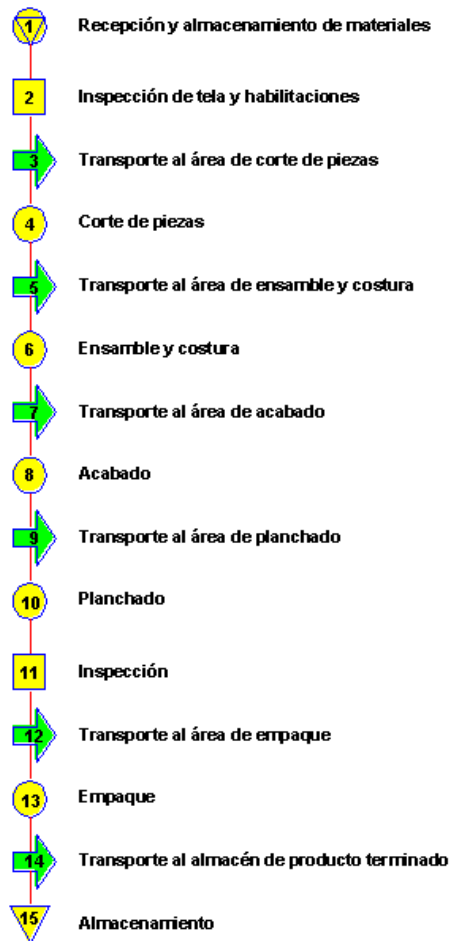


Ilustración 79 - Diagrama de flujo

2.7. Costos

Costos 1 Unidad de Corrector de postura				
material	Unidad de compra	Costo de la unidad de compra	Unidades utilizadas	Costo total
Elastano	m (Ancho 20cm)	\$15.000	45cm	\$6.750
	m (Ancho 10cm)	\$7.500	36cm X2	\$5.400
	m (Ancho 6cm)	\$3.000	75cm X2	\$4.500
Tela Lycra Pawert	m ² (10.000cm ²)	\$8.000	42cm x 33cm (1386cm ²)	\$1.108
Sistema electrónico	Unidad de compra	\$20.000	1	\$20.000
Tela Licra Power	m ² (10.000cm ²)	\$8.800	42cm x 33cm (1386cm ²)	\$1.219
Velcro	m x (10 cm)	\$1.000	10cm X 4	\$400
	m x (5 cm)	\$800	16cm X 2	\$256
Espuma No 5	1 Lámina	\$5.000	100cm ² (5cm x 20cm) 4 piezas	\$160
Total				\$39.793
Empaque	1 unidad			\$7.500
Mano de obra al destajo				\$80.000
Total	Costo 1 unidad de corrector de Postura			\$127.293

Tabla 19 - Costo por unidad del corrector de postura para espalda.

Costos 100 Unidades de Corrector de postura				
material	Unidad de compra	Costo de la unidad de compra 100 Unidades	Unidades utilizadas	Costo total 100 Unidades
Elastano	m (Ancho 20cm)	\$10.000	45m	\$450.000
	m (Ancho 10cm)	\$5.000	36m X2	\$360.000
	m (Ancho 6cm)	\$2.000	75mX2	\$300.000
Tela Lycra Pawert	m2 (10.000cm2)	\$6.000	42cm x 33cm (1386m2)	\$60.000
Sistema electrónico	Unidad de compra	\$15.000	100	\$1.500.000
Tela Licra Power	m2 (10.000cm2)	\$6.400	42cm x 33cm (1386m2)	\$88.000
Velcro	m x (10 cm)	\$800	10m X 4	\$32.000
	m x (5 cm)	\$600	16m X 2	\$19.200
Espuma No 5	1 Lámina	\$5.000	100m2 (5cm x 20cm) 4 piezas	\$20.000
Total				\$2.829.200
Empaque	100 unidades			\$600.000
Mano de obra al destajo				\$4.000.000
Total	Costo de 100 Unidades de corrector de postura			\$7.429.200
Costo unidad	\$74.292			

Tabla 20 - Costos por decena del corrector de postura para espalda

2.8. Definición de mercado

El mercado para este producto es un mercado mínimo ya que solo existe un tipo de producto que cumple con la función de proteger una parte del tren superior para la actividad anaeróbica y se trata del cinturón lumbar. Existen otros productos para realizar esta actividad pero no corrigen, ni disminuyen, ni orientan en la práctica de la misma.

El mercado es mayorista ya que son muchos los usuarios para este producto, el mercado objetivo el cual son todas aquellas personas que realizan ejercicios anaeróbicos del tren superior en sus hogares.

El tipo de mercado al cual está clasificado este producto es el de mercado de consumo duradero, ya que es tangible y puede utilizarse muchas veces.

El canal de distribución de este producto es de canal detallista o canal 2, ya que este tipo de canal tiene un nivel de intermediario el cual ofrecerá y venderá el producto, que serán las tiendas deportivas y gimnasios.

La fabricación del producto se hará sobre el pedido por los canales de distribución mencionados anteriormente, una vez se requiera de pedidos se enviara en su respectivo empaque que protegerá el producto.

2.9. Gestión del diseño en la empresa

Siempre que se inicia el proceso donde damos respuesta a una problemática a través de un objeto industrial es necesario buscar la información idónea para proyectarla en nuestro artefacto, el conocer a profundidad un área para trabajar nos brinda las bases para dar una respuesta formal bien fundamentada y con criterio desde nuestra disciplina, el diseño industrial

Aspectos relativos a la generación de la forma a través de un estudio a profundidad del factor humano y la biomecánica hace que tenga gran relevancia el producto aquí desarrollado, la

ergonomía como eje central brinda no solo una cercanía a nivel antropométrico sino también desde la interacción con el producto; aspectos como el color, la textura, las dimensiones brindan al usuario la firmeza y comodidad para que sea utilizado de la manera mas eficiente y satisfactoria

El papel del diseñador también se encuentra en el estudio de los materiales ideales para ser parte del producto tomando como eje central la durabilidad, comodidad, higiene y características físico-mecánicas, para hacer de este un producto de calidad. Otro aspecto ligado a lo anterior son los procesos que intervienen desde lo productivo en donde las etapas desde el diseño, patronaje, corte y unión, fueron realizadas por una persona idónea en el tema con la verificación y acompañamiento del profesional en diseño

Dentro de las áreas en las que el diseño Industrial realizo su aporte al área de estudio del elemento para mejorar la practica en personas que realizan ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas para la espalda en el hogar, se distinguen

- Diseño de Producto
- Procesos productivos
- Materias primas
- Marketing
- Desarrollo de Valor dentro del producto

Como conclusión en todo proceso realizado en este proyecto se evidencia la intervención de un profesional en diseño Industrial desde cada una de las etapas en las que se desarrolló el proyecto.

2.10. Innovación

En este proyecto se presenta innovación de producto, ya que actualmente en el mercado no existen correctores de postura para ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pasas para espalda, los que existen actualmente en el mercado son de tipo ortopédico los cuales no permiten que la espalda realice todos sus movimientos sino que esté totalmente estática.

Con este producto el usuario realizará ejercicios para espalda sin ningún límite de movimiento al momento de ejecutarlos. Disminuye el riesgo de lesiones físicas para la espalda, corrige y orienta la postura correcta de la columna vertebral, consta con un sistema electrónico que avisa por medio de un sonido cuando el usuario está adoptando una mala postura de la columna.

La persona que lo utilice tendrá una nueva experiencia al realizar los ejercicios por lo dicho anteriormente.

2.11. Análisis ambiental de la propuesta

Para generar un Panorama amplio desde el punto de vista ambiental de cómo es el comportamiento del corrector de postura para ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas en el hogar, lo analizaremos desde 8 diferentes perspectivas relacionadas a saber:

2.11.1. Desarrollo de nuevo producto

Desmaterialización: El factor más importante a la hora de generar la forma del corrector de postura fue el orientado a brindar comodidad y satisfacción al usuario, la cantidad de material utilizado no fue factor determinante para su desarrollo, aunque si se consideró que fueran materiales que brindaran gran durabilidad y resistencia buscando un producto de calidad.

Uso compartido del producto: El producto posee una talla definida por tamaño (S, M, L, XL) que hace referencia al usuario que lo va a utilizar, pero el producto no es de tipo personal puede ser utilizado por varias personas de la misma talla.

Vida Útil: Basados en un buen mantenimiento y en la calidad de los materiales se ha proyectado que su vida útil supere los dos años, este producto requiere un cuidado determinado por el cambio de baterías del sensor de movimiento y una correcta limpieza de sus materiales cada vez que sea necesario.

2.11.2. Reducción del consumo y diversidad de materiales

Minimización: Los componentes que forman la estructura del corrector son estrictamente los necesarios para su funcionamiento, no posee elementos superfluos o que no se necesiten dentro del sistema para su correcto funcionamiento.

Optimización: Los materiales así como sus características de tipo físico (Calibres, Áreas y grosores) están determinados por su comportamiento a nivel mecánico y su adaptación al ser humano

Reutilización: Los componentes del producto son de alta durabilidad el desgaste está supeditado al uso que se genere, sus materiales en su mayor porcentaje no son reciclables a excepción del polietileno expandido y la lámina de aluminio que son 100% recuperables.

2.11.3. Selección de materiales de bajo impacto ambiental

Utilización de recursos naturales: El origen de la materia prima son los hidrocarburos que son la base de los elastómeros y los espumados aunque ambos tienen un recurso en común tiene

características totalmente diferentes pues el polietileno expandido es el único de los materiales que permite ser recuperado al 100%.

Otro material importante que hace parte componente del corrector de postura es el aluminio, el cual tiene un origen natural y se encuentra en el mineral de bauxita que se procesa a través de medio de un baño electrolítico para su obtención.

Uso de materiales reciclados: Según la revista de la Escuela Politécnica Nacional, centro de investigación aplicada a polímeros de la facultad de química y agroindustria de Quito, el porcentaje de material EPS reciclado a nivel mundial es del 6% lo que conlleva a pensar que a pesar de su alto porcentaje de utilización a nivel industrial cuenta con un porcentaje muy bajo a la hora de recuperación de material a través del reciclado.

Uso de materiales reciclables. El material EPS poliestireno expandido tiene un porcentaje máximo de reciclado del 6% y del aluminio se recupera en un 31% de material metálico recuperado.

2.11.4. Reducción del impacto de los procesos productivos

- Para el desarrollo del producto se cuenta con 4 etapas principales que son necesarias para manufactura.
- Los procesos de producción son los más eficientes y limpios. Existe un mínimo consumo de energía así como de materiales, para su desarrollo.

2.11.5. Optimización de la distribución

Reducir el peso del producto: El producto tiene un peso de 700 gr el material componente que posee más peso es el elastano con 450 gr, la suma del resto de materiales alrededor de 250 gr combinados, lo que lo hace fácil de transportar por su escaso peso.

Minimizar el uso de envases: El producto no necesita de un envase pero si posee un empaque, para facilitar su traslado y su almacenado.

Utilización de materias primas de proveedores locales, Todas las materias primas que sirven para confeccionar el corrector de postura se pueden adquirir en el mercado local, el único elemento especializado que necesita componentes foráneos es el sensor de movimiento electrónico, cuyos componentes se consiguen por encargo de la ciudad de Bogotá

2.11.6. Reducción del impacto durante el uso

- El producto cuenta para su uso con una batería de 12 Voltios a 4 amperios con un promedio de vida útil de 26 horas y 40 minutos seguidos. Calculando un uso semanal de 80 minutos podría llegar utilizarse durante un tiempo máximo de 20 sesiones o lo correspondiente a 5 meses
- No aplica desde el punto de vista de reducción del consumo de recursos y emisiones en el mantenimiento.

2.11.7. Incremento de la vida útil del producto.

Eliminar los puntos débiles: Dentro de los componentes del corrector de postura el único de ellos que puede presentar una falla a nivel electrónico es el sistema sensor de posición ubicado en la zona posterior del elemento, para evitar lo anterior se requiere seguir las indicaciones dispuestas en su empaque, donde indica el cuidado referente a su utilización y mantenimiento.

Escoger materiales adecuados: Los materiales que conforman el producto fueron escogidos por sus características físico-mecánicas, brindando las mejores cualidades a nivel de calidad para evitar el deterioro en su respectivo uso.

Facilitar la reparación y mantenimiento: A nivel general, no es necesario un mantenimiento del corrector de postura, el único componente que requiere si es el caso ser revisado eventualmente si se necesita es el sensor electrónico.

2.12. Planos y fichas técnicas del producto

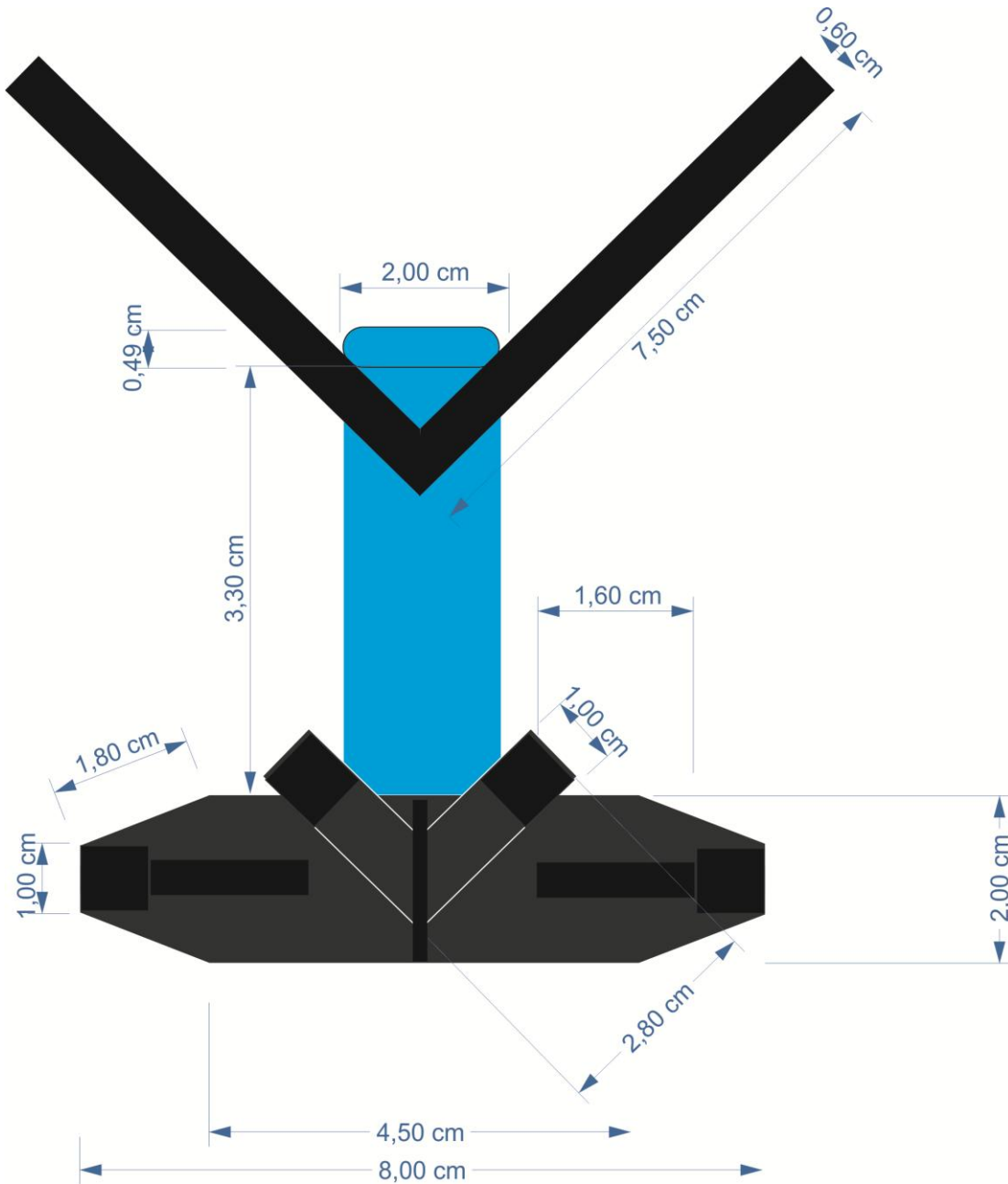


Ilustración 80 - Planos-Medidas del corrector de postura para espalda.

2.12.1. Ficha técnica del producto

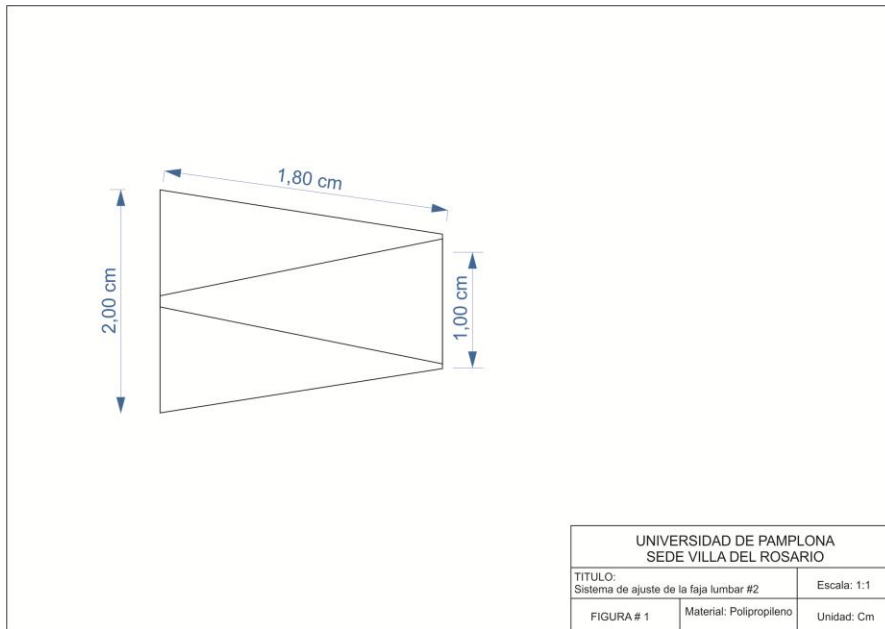


Ilustración 81 - Sistema de ajuste lumbar izquierdo, Figura #1.

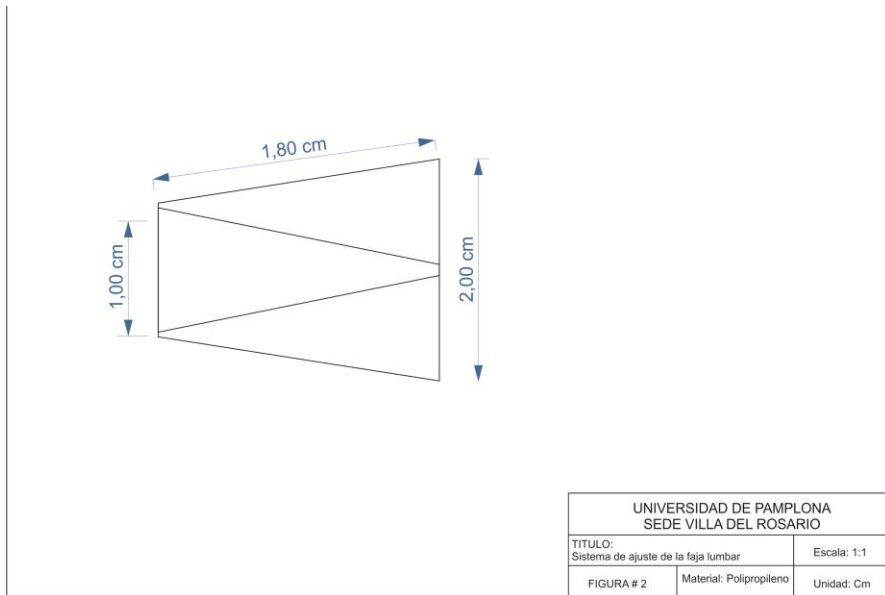


Ilustración 82 - Sistema de ajuste lumbar derecho, Figura #2.

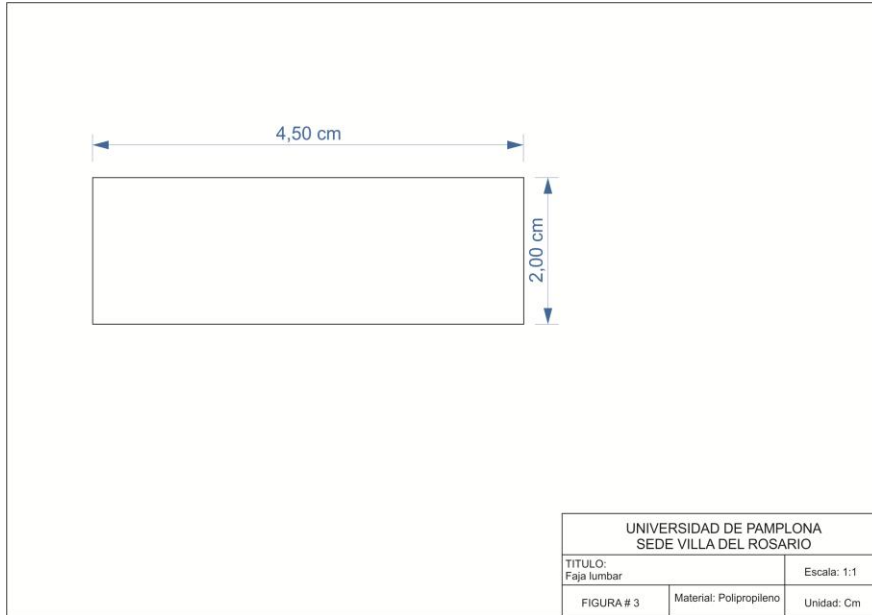


Ilustración 83 - Faja lumbar, Figura#3.

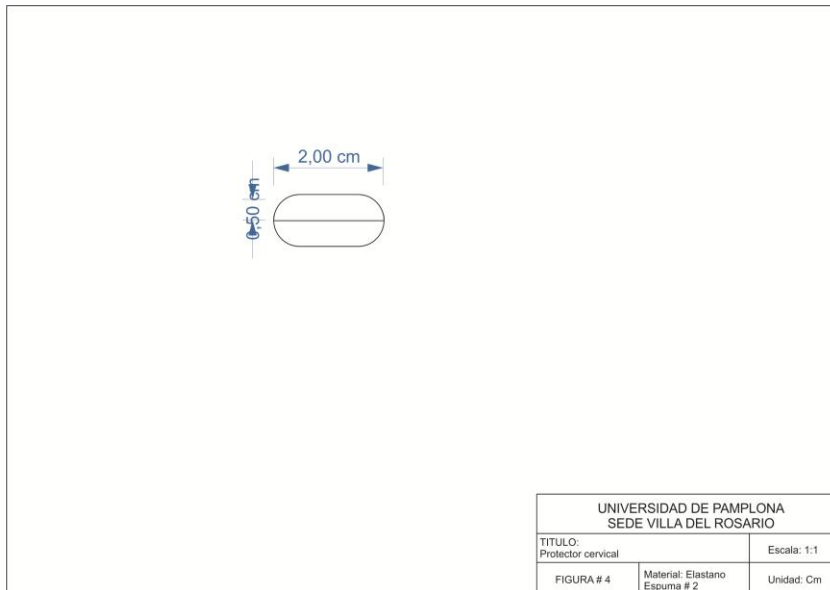


Ilustración 84 - Protector cervical, Figura #4.

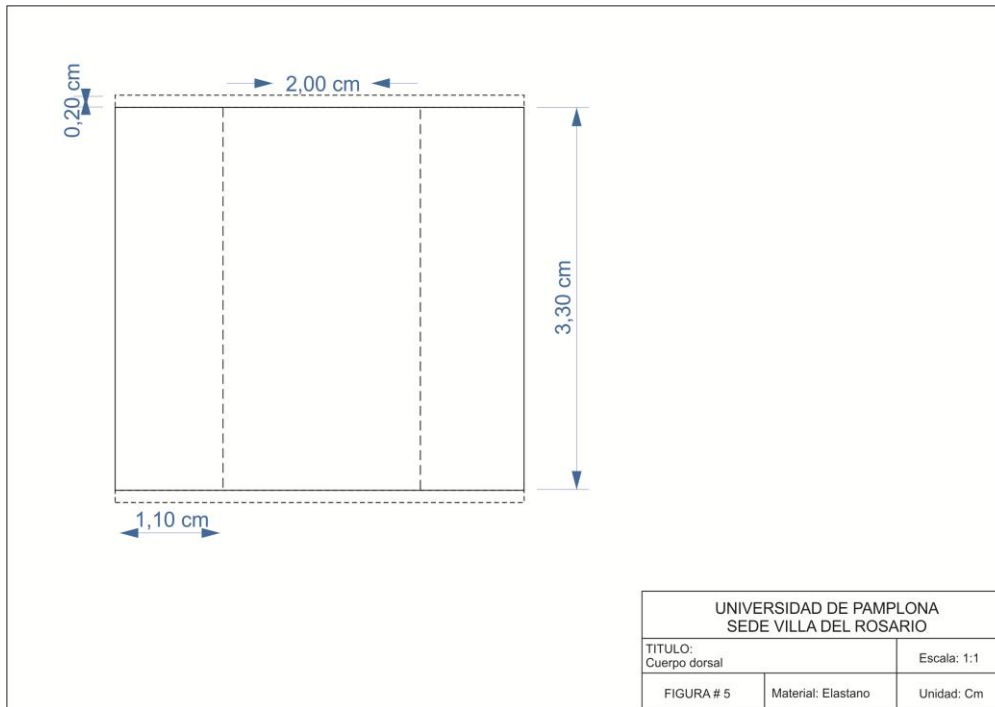


Ilustración 85 - Cuerpo dorsal, Figura #5.

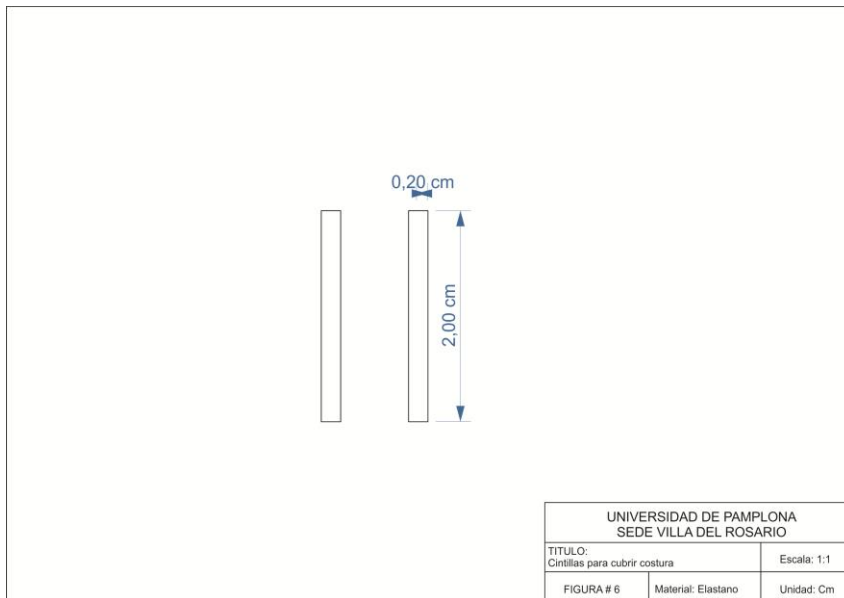


Ilustración 86 - Cintillas para cubrir costuras, Figura #6.

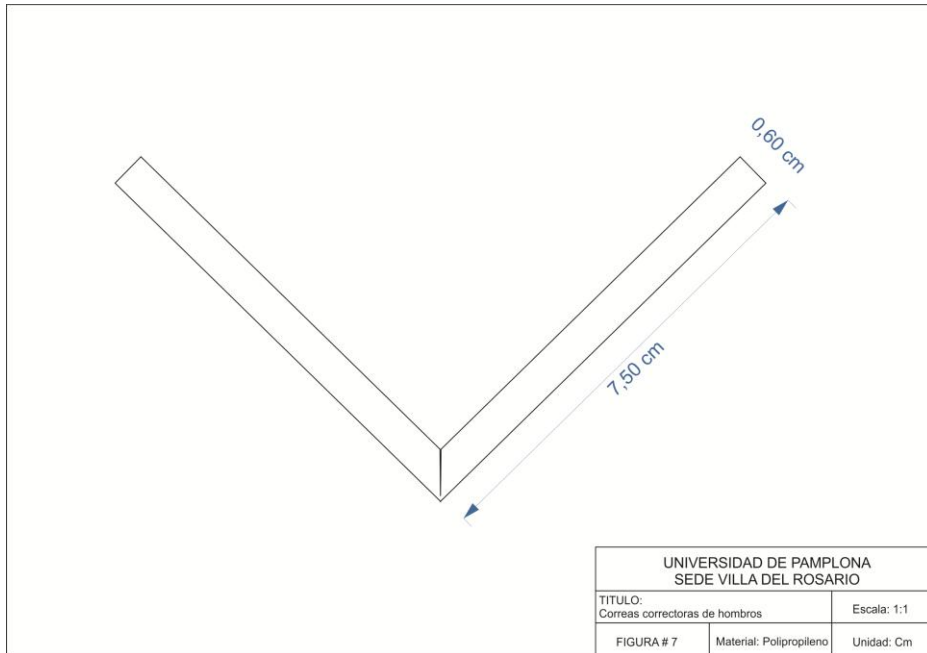


Ilustración 87- Correas correctoras de hombros, Figura #7.

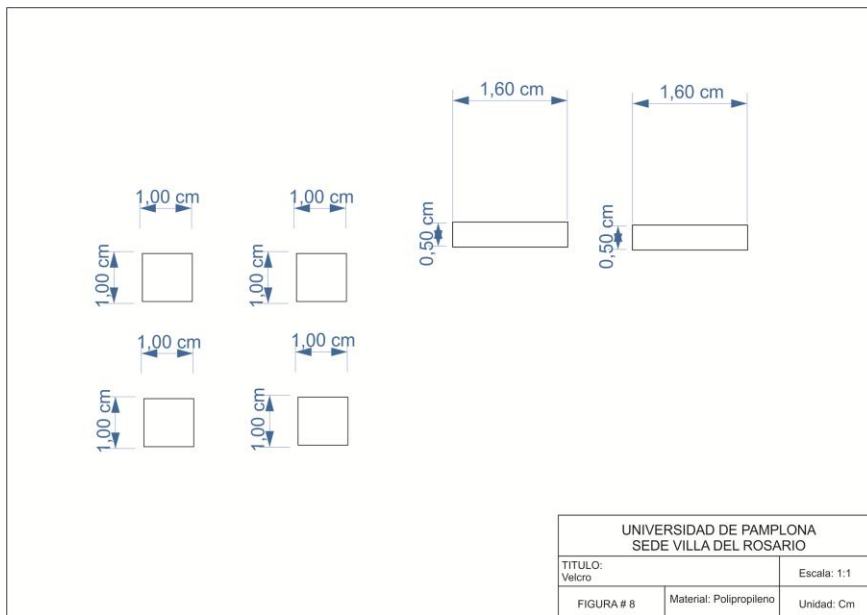
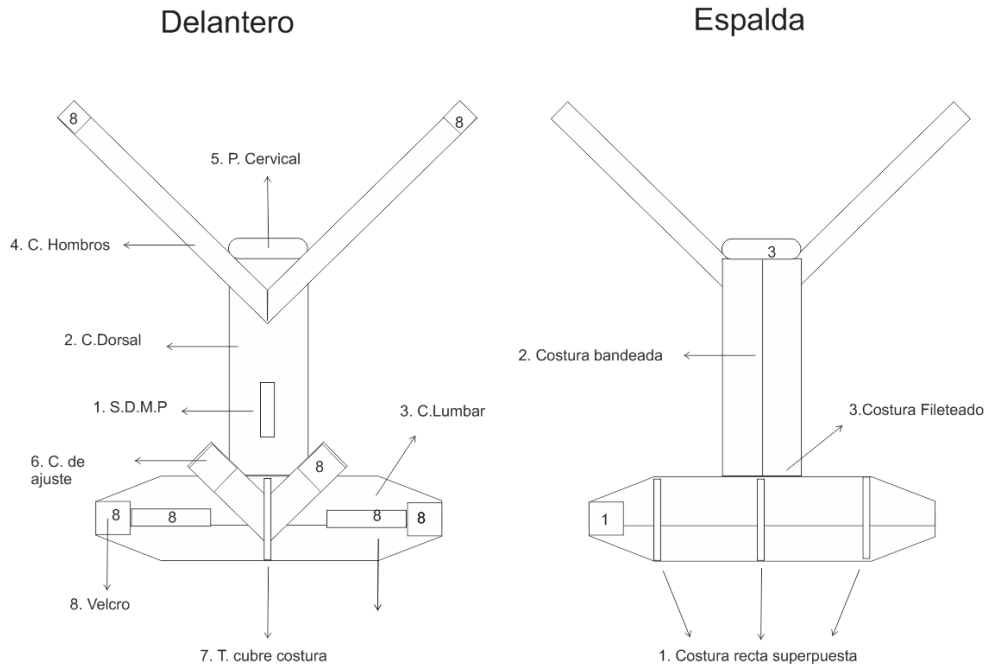


Ilustración 88 - Velcro, Figura #8.

2.12.1.1. Ficha descriptiva

Modelo: SPEC #1	Descripción: Corrector de postura-E. A. Espalda	Diseñador: Edwin Manzano
Talla Base: M	Temporada: En general	Talla: M
Código: 10902502	Colección: SPEC-Proyect 1	Fecha: 09/01/2017



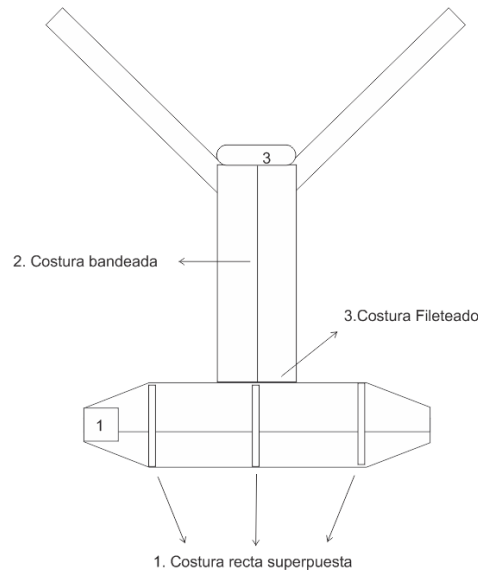
1. Sistema detector de mala postura
2. Cuerpo dorsal
3. Cinturon lumbar
4. Corrector de hombros
5. Protector cervical
6. Correas de ajuste
7. Tiras cubre costura
8. Velcro

1. Costura recta superpuesta
2. Costura bandeada
3. Costura Fileteado

Tabla 21 - Ficha técnica descriptiva.

2.12.1.2. Ficha técnica de confección

Modelo: SPEC #1	Descripción: Corrector de postura-E. A. Espalda	Diseñador: Edwin Manzano
Talla Base: M	Temporada: En general	Talla: M
Código: 10902502	Colección: SPEC-Proyect 1	Fecha: 09/01/2017



1. Realizar las piezas de elastano
2. Unir las piezas de material elastano con costura recta superpuesta
Se une la pieza ajustable derecha al cinturón lumbar
Se une la pieza ajustable izquierda al cinturón lumbar
Se une la pieza correa de ajuste izquierdo al cinturón lumbar
Se une la pieza correa de ajuste derecho al cinturón lumbar
3. Realizar la pieza cuerpo dorsal con costura bandeada
4. Realizar la pieza protector cervical
5. Introducir la espuma #3
6. Unir el cuerpo dorsal al cinturón lumbar con costura fileteado
7. Unir el protector cervical a la parte superior del cuerpo dorsal con costura fileteado
8. Realizar las piezas de velcro
Se unen las piezas de velcro en sus respectivos lugares con costura recta superpuesta
9. Realizar las tiras cubre costuras
Unir las tiras cubre costuras con costura recta superpuesta

Tabla 22 - Ficha técnica de confección

2.13. Renders finales



Ilustración 89 - Render Final.

2.14. Relación con el usuario



Ilustración 90 - Corrector en relación con el usuario parte frontal.

En el gráfico de la parte superior se evidencian las zonas donde el producto interactúa con el usuario, estas áreas descritas con en la imagen con color rojo y azul muestran de manera veraz el alcance relacionado con los movimientos de las extremidades superiores para el montaje sobre los hombros y el abdomen, estas áreas adoptan la forma de los contornos del usuario para que pueda relacionarse a nivel biomecánico de una manera eficiente y brinde la libertad de movimiento que requiere el producto para su correcto funcionamiento.

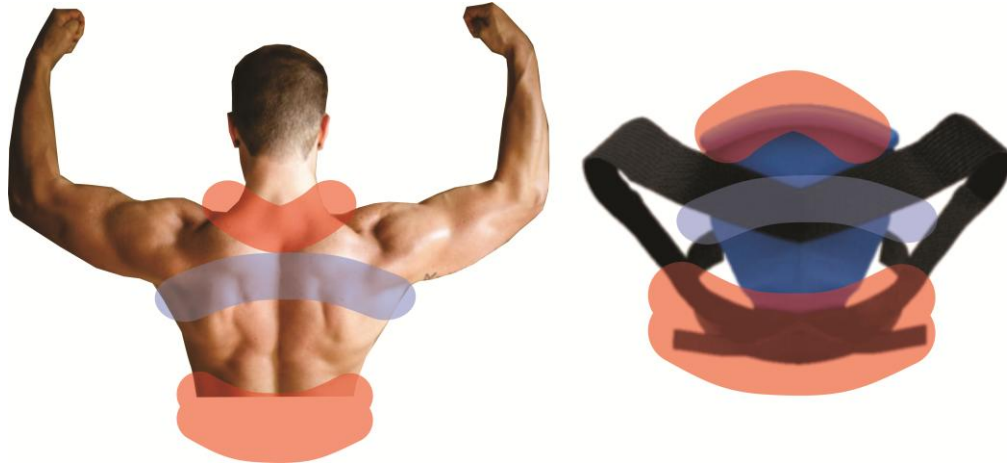


Ilustración 91 - Corrector relacionado con el usuario parte posterior

En la zona posterior del cuerpo el elemento de apoyo brinda un soporte a nivel cervical con un reforzamiento a este nivel, para proteger las vértebras C5 que es donde se puede llegar a presentar un presión excesiva cuando se realiza el ejercicio con barra recta, denominado buenos días



Ilustración 92 - Elemento relacionado con el usuario

El resultado del proyecto brinda a la persona que realiza el ejercicio un soporte desde la zona cervical a la dorsal, haciendo énfasis en el apoyo abdominal requerido para evitar el desarrollo de traumatismos desencadenados al flexionar la espalda con un determinado peso.



Ilustración 93 - Empaque del producto

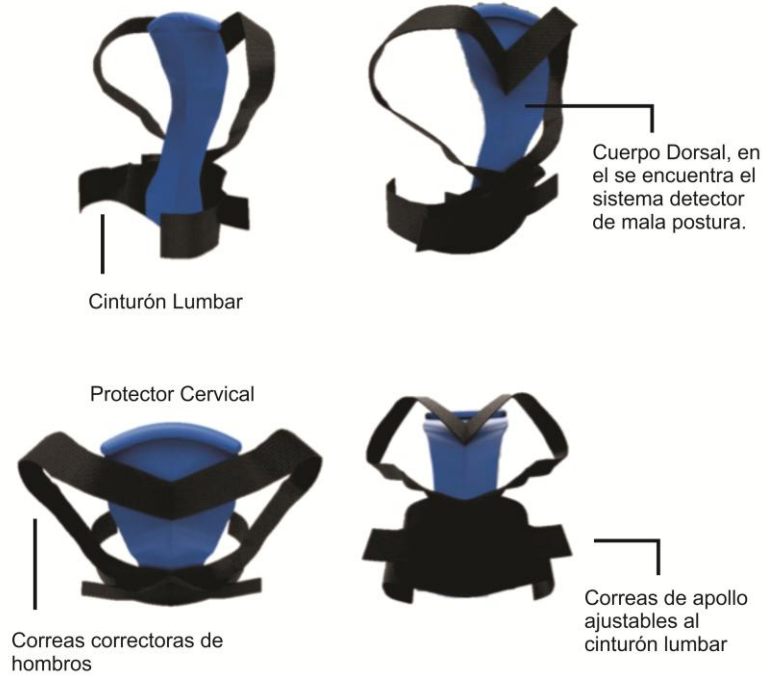


Ilustración 94 - Logo del producto

La forma de la S del logo fue diseñada teniendo en cuenta la silueta de la columna vertebral del ser humano que significa: Sistema, la letra P significa: Postura, la E significa: Espalda y la C significa: Correcta.

2.15. Manual de usuario

Identificación de las partes



Montaje del corrector de postura para espalda



secuencia de uso de uno de los ejercicios de
levantamiento de pesas para espalda



Se toma las mancuernas con cada mano



Flexiona las rodillas y la cadera colocandose en posición de sentadillas.



Se elevan las mancuernas en forma recta hacia arriba sin alterar la posición de las rodillas y la cadera, repetir este procedimiento hasta ser necesario.

Ilustración 95 - Manual de usuario

2.16. Modelo de comprobación o prototipo

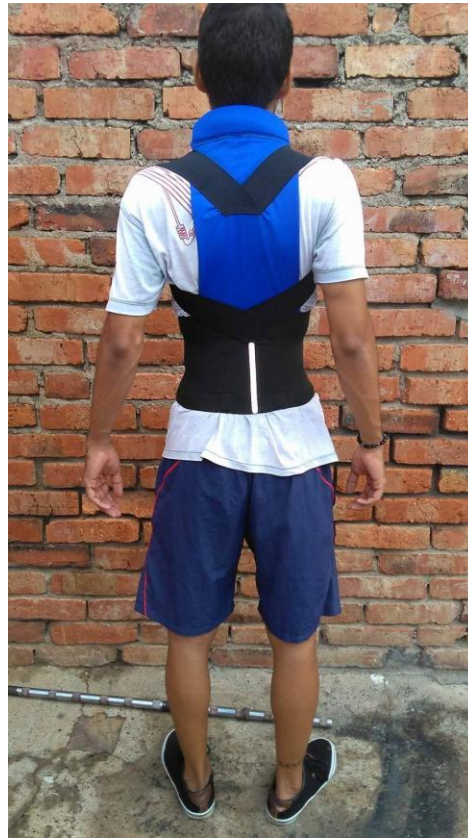


Ilustración 96 - Modelo de comprobación.

3. COMPROBACIÓN CON EL USUARIO

Se comprobó la propuesta final con el usuario Jhon Avella durante dos semanas con frecuencia de día por medio. De modo que el usuario tuviese el tiempo necesario de recuperación de sus músculos.



Cada día se realizó tres ejercicios de 3 series de 5 repeticiones.

PROTOCOLO DE COMPROBACIÓN	
Etapa 1. Acercamiento hacia las personas.	En esta etapa se le propuso a un número de persona que realizaran una encuesta.
Etapa 2. Selección de personas.	En esta etapa se seleccionan las personas que realizan ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas para espalda en el hogar.
Etapa 3. Propuesta de usabilidad.	En esta etapa se les propone a esas personas ser parte del proyecto como usuarios.
Etapa 4. Análisis de ejercicios.	Se observa a la persona realizando ejercicios y según las necesidades de la persona se realizan las alternativas.
Etapa 5. Selección de alternativas.	El usuario, el entrenador y el profesional en fisioterapia realizan la elección de alternativas.
Etapa 6. Comprobación de modelos.	En esta etapa el usuario comprueba los modelos realizando los ejercicios de espalda en su hogar.
Etapa 7. Ponderación de modelos.	En esta etapa el usuario califica los modelos de comprobación según los determinantes y selección del modelo elegido para evolución.
Etapa 8. Comprobación del modelo final.	El usuario realiza la comprobación del modelo final realizando ejercicios para espalda en el hogar dos veces a la semana.

Tabla 23- Protocolo, etapas de comprobación.

Etapa 8. Comprobación de modelo final

El usuario realiza la comprobación del modelo final realizando ejercicios para espalda en el hogar dos veces a la semana.

Día 1
Remo con mancuerna



Durante el ejercicio se observa la posición correcta de la espalda sin ningún índice de inclinación e higiene postural correcta.

Tabla 24 - Comprobación con el modelo final 1 día – Ejercicio Remo con mancuerna.





Durante el ejercicio se observa la posición correcta de la espalda sin ningún índice de inclinación e higiene postural correcta, el protector cervical cumple efectivamente con su función.

Tabla 25 - Comprobación con el modelo final 1 día - Ejercicio Buenos días

Peso Muerto



Durante el ejercicio se observa la posición correcta de la espalda sin ningún índice de inclinación e higiene postural correcta.

Tabla 26 - Comprobación con el modelo final 1 día, Ejercicio Peso muerto

Día 2

Remo Inclinado A Un Brazo





Durante el ejercicio se observa la posición correcta de la espalda sin ningún índice de inclinación e higiene postural correcta.

Tabla 27- Comprobación con el modelo final 2 día, Ejercicio Remo inclinado a un brazo

Remo Inclinado Barra Recta





Durante el ejercicio se observa la posición correcta de la espalda sin ningún índice de inclinación e higiene postural correcta.

Tabla 28 - Comprobación con el modelo final 2 día, Ejercicio Remo inclinado barra recta

Remo Con Mancuerna





Durante el ejercicio se observa la posición correcta de la espalda sin ningún índice de inclinación e higiene postural correcta.

Tabla 29- Comprobación con el modelo final 2 día, Ejercicio Remo con mancuerna

Día 3

Buenos días



Tabla 30 - Comprobación con el modelo final 3 día, Ejercicio Buenos días

Remo Inclinado Barra Recta



Tabla 31 - Comprobación con el modelo final 3 día, Ejercicio Remo inclinado barra recta

Remo Inclinado A Un Brazo





Tabla 32 - Comprobación con el modelo final 3 día, Ejercicio Remo inclinado a un brazo

Día 4
Peso Muerto



Durante el ejercicio se observa la posición correcta de la espalda sin ningún índice de inclinación e higiene postural correcta.

Tabla 33 - Comprobación con el modelo final 4 día, Ejercicio Peso muerto

Remo Con Mancuerna





Durante el ejercicio se observa la posición correcta de la espalda sin ningún índice de inclinación e higiene postural correcta.

Tabla 34 - Comprobación con el modelo final 4 día, Ejercicio Remo con mancuerna

Remo Inclinado A Un Brazo





Durante el ejercicio se observa la posición correcta de la espalda sin ningún índice de inclinación e higiene postural correcta.

Tabla 35 - Comprobación con el modelo final 4 día, Ejercicio Remo inclinado a un brazo

3.1. Identificación del cada elemento del corrector



Ilustración 97 – Identificación de elementos

Se identifica cada uno de los elementos que conforman el corrector de postura por medio de observación. El usuario observa cada parte e identifica su función y el lugar que corresponde a cada una de ellas.

3.2. Montaje del corrector de postura en el torso



*Ilustración 98 -
Montaje del corrector
en el torso del usuario*

El montaje del corrector en el torso del usuario se realizó con un tiempo de 55 segundos lo cual es efectivo ya que cumple con el requerimiento de montaje no mayor a un minuto.

4. CONCLUSIONES:

Dentro de la práctica de ejercicios de levantamiento de pesas para espalda se llegó a concluir que es muy importante tener el conocimiento de todo lo relacionado con esta práctica de los ejercicios ya que se debe tener cuidado con el bienestar físico de la persona que lo realiza. Las personas que ejecutan esta actividad en sus hogares por lo general no la realizan con el cuidado adecuado y son propensas a sufrir lesiones físicas en toda el área de la espalda.

En cuanto a las conclusiones se demostró una mejora en la postura de la espalda al realizar ejercicios anaeróbicos de levantamiento de pesas en el hogar por medio del elemento corrector de postura, lo cual cumple con los objetivos del proyecto de mantener una postura correcta, corregir movimientos incorrectos y estas a su vez conllevan a disminuir el riesgo de sufrir lesiones físicas en la espalda.

Este proyecto se puede tomar como punto de partida para mejorar la experiencia al realizar este tipo de ejercicios en el hogar ya que si no se cumple con una buena experiencia las personas se negaran a realizar esta práctica y por ende su estado físico no será el adecuado para afrontar los retos del diario vivir.

La salud de las personas también dependen de la condición física en que se encuentra su cuerpo, es por ello que este proyecto también da un impulso a las personas para mejorar su estado físico, realizando estos ejercicios con un elemento que les permite realizarlos de una mejor manera.

5. BIBLIOGRAFIA

Libro, Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular. Cuarta Edición, MMIII Edición en español, Elsevier España, S.L, Traversa de Gracia, 17-21. 08021 Barcelona, España.

Libro, Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte. Primera Edición, 2015, Pedro Perez-Soriano Salvador Llana Belloch, Editor service, S.L. Diagonal, 299-08013 Barcelona, España.

Levantamiento de pesas y lesiones de la columna vertebral

Tejeda Barreras, Martín; González Rincón, José Antonio

Cirujano de Columna Vertebral, Clínica de Columna, Centro Médico Del Río, Hermosillo, Sonora, México.

Cirujano de Columna Vertebral. Médico de base. Hospital General de Zona No. 14 del IMSS. Hermosillo, Sonora.

De Haro JA, Ramos FVJ
columna vertebral
Ortho-tips 2016; 12 (4)

Idioma: Español
Referencias bibliográficas: 6
Paginas: 196-199
Archivo PDF: 226.54 Kb.

Dirección para correspondencia: Dr. Jorge Alberto de Haro Boulevard Puerta de Hierro No. 5150, Torre C, planta baja, Col. Puerta de Hierro, 45138, Zapopan, Jalisco, México.



<http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2016/ot164c.pdf>

<http://vidasana.lapipadelindio.com/ejercicio/gimnasia/ejercicio-anaerobico>

<http://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/vida-activa/tipos-de-deporte/el-ejercicio-anaerobico-1888>

<http://www.libroesoterico.com/biblioteca/Anatomia/Introduccion%20a%20la%20Anatomia%203.pdf>

<http://www.womenshealth.es/fitness/articulo/5-razones-para-entrenar-tu-tren-superior>

<https://rincondelmusculo.com/barra-entrenamiento-tipos-usos/>

<http://www.ejercicios-con-barras.com/ejercicios/espalda/>

<http://www.ejercicios-con-mancuernas.com/ejercicios/espalda/>

<https://www.fisioterapia-online.com/articulos/que-es-una-hernia-discal-cuales-son-sus-sintomas-y-sus-causas>

<http://www.terapia-fisica.com/escoliosis/>

<http://medither.mx/diferencia-entre-fractura-esguince-y-luxacion/>

<http://bettyhdezsan.blogspot.com.co/p/historia-de-la-fibra-de-elastano.html>

<http://www.lavidacotidiana.es/como-funciona-el-velcro/>