

**Caracterización de los Ejercicios Funcionales Laborales para el Fortalecimiento de la
Musculatura del *Core* en Operarios de Carga de 25 a 35 años de Edad de la Empresa
Merkafruver de la Ciudad de Guadalajara de Buga en el año 2020**

Juan Camilo Díaz Correa

William Yesid Mindineros

Línea de investigación: Educación Física Recreación y Deportes

Unidad Central del Valle del Cauca

Facultad de Ciencias de la Educación

Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Educación Física

Recreación y Deportes

Tuluá - Valle del Cauca

2020

**Caracterización de los Ejercicios Funcionales Laborales para el Fortalecimiento de la
Musculatura del *Core* en Operarios de Carga de 25 a 35 años de la Empresa Merkafruver
de la Ciudad de Guadalajara de Buga en el año 2020**

Juan Camilo Díaz Correa

William Yesid Mindineros

Trabajo presentado para optar al título de Licenciado en Educación Básica con énfasis en
Educación Física Recreación y Deporte

Directora

Mg. Mónica Andrea Rosero

Unidad Central del Valle del Cauca

Facultad de Ciencias de la Educación

Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Educación Física

Recreación y Deportes

Tuluá - Valle del Cauca

2020

Nota de

Aceptación _____

Jurado 1

Jurado 2

Jurado 3

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación se lo dedicamos a nuestra familia por ser ese apoyo fundamental para lograr cada uno de nuestros objetivos planteados, pero en especial a nuestros padres por formarnos con perseverancia, esfuerzo y mucho amor. Ustedes son la razón por la cual trabajamos día a día por ser mejores, sin su apoyo incondicional hubiera sido imposible llegar hasta este punto, sabemos que esto solo es un paso para seguir cosechando muchos más objetivos, pero sin lugar a duda, todo es gracias a esa formación y ese esfuerzo que ustedes han dedicado para que nosotros podamos lograr cada uno de nuestros sueños.

Por último, a nuestras parejas por impulsarnos a triunfar en todo lo que nos hemos propuesto, por estar ahí acompañándonos y darnos su amor que fue fundamental para recargarnos emocionalmente cuando las situaciones estaban difíciles, más que una pareja de novios hemos sido un gran equipo.

Agradecimientos

Queremos agradecerle principalmente a Dios por darnos la sabiduría necesaria para poder realizar este trabajo de investigación, ya que en muchos momentos fue nuestra fuente energética que nos motivaba en noches largas donde el cansancio se iba acumulando con el pasar de las horas.

También queremos agradecerle a nuestra familia por siempre creer y confiar en nosotros, por repetimos todos los días que todo el esfuerzo realizado durante muchos meses algún día iba tener su recompensa.

Por último, a nuestra asesora, que desde el primer momento nos acogió con todo el profesionalismo y responsabilidad del caso, siendo ella con su conocimiento quien nos mostraba el camino a seguir en cada una de sus asesorías.

Tabla de contenido

Resumen.....	11
Abstrac	¡Error! Marcador no definido.
Introducción	13
1. Entrenamiento Funcional del <i>Core</i> en Operarios de Carga.....	20
1.1 Generalidades y conceptos del core.....	21
1.1.1 <i>La columna vertebral y su funcionamiento en el core</i>	22
1.1.2 <i>Anatomía funcional del core</i>	24
1.1.3 <i>Activación del core desde un método funcional integrado</i>	30
1.2 Historia y conceptos del entrenamiento funcional	31
1.2.1 Entrenamiento funcional y su adaptación a las actividades laborales.....	32
1.2.2 Propuestas de entrenamiento funcional para el core	33
2. Metodología	38
2.1 Enfoque.....	38
2.2 Alcance	38
2.3 Diseño.....	38
2.4 Población	38
2.5 Criterios de inclusión.....	39
2.6 Instrumento de evaluación.....	39
2.6.1 <i>Test modificado de Biering-Sorensen.</i>	39
2.6.2 <i>Test de puente lateral derecho.</i>	40
2.6.3 <i>Test de puente lateral Izquierdo.</i>	41
2.6.4 <i>Test de resistencia de flexores del tronco a 60°.</i>	41
3. Resultados	43
4. Análisis y discusión.....	54

5.	Conclusiones	60
6.	Recomendaciones.....	61
7.	Referencias	¡Error! Marcador no definido.
8.	Anexos.....	669

Lista de tablas

Tabla 1. Materiales Desestabilizadores más Reconocidos	35
Tabla 2. Programa de Ejercicios Funcionales Laborales del Core para Operarios de Carga..	46
Tabla 3. Tiempos Recomendados Protocolo de McGill	48
Tabla 4. Medidas de Tendencia central Test de Flexores del Tronco a 60°	49
Tabla 5. Medida de Tendencia Central del Test Modificado de Biering Sorensen	50
Tabla 6. Medidas de Tendencia Central Test de Puente Lateral Derecho	51
Tabla 7. Medidas de Tendencia Central Test de Puente Lateral Izquierdo.....	51
Tabla 8. Medidas de Dispersión del Test de Flexores del Tronco a 60°	52
Tabla 9. Medidas de Dispersión Test Modificado de Bering Sorensen	52
Tabla 10. Medidas de Dispersión Test de Puente Lateral Derecho	53
Tabla 11. Medidas de dispersión Test de Puente Lateral Izquierdo.....	53

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Vista Anterior y Posterior de la Columna Vertebral	23
Ilustración 2. Curvaturas Fisiológicas de un Adulto	24
Ilustración 3. Musculo Diafragma	26
Ilustración 4. Musculo Transverso del Abdomen.....	27
Ilustración 5. Musculo Cuadrado Lumbar	27
Ilustración 6. Músculo Multifido.....	28
Ilustración 7. Músculos del Suelo Pélvico.....	29
Ilustración 8. Musculo Oblicuo Interno.....	29
Ilustración 9. Test Modificado de Biering-Sorensen.....	39
Ilustración 10. Test de Puente Lateral Derecho.....	40
Ilustración 11. Test de Puente Lateral Izquierdo	41
Ilustración 12. Test de Resistencia de Flexores del Tronco a 60°.	42

Resumen

El propósito principal de esta investigación fue diseñar un programa de ejercicios funcionales laborales para el fortalecimiento del *core* en operarios de carga de la empresa merkafruver de la ciudad de Guadalajara de Buga en el año 2020, la cual tuvo un enfoque cuantitativo, de corte transversal con alcance descriptivo y de diseño no experimental. Para el diseño de este programa se tuvieron en cuenta los resultados de la prueba inicial, los cuales demostraron que los operarios de carga presentaban niveles muy bajos de fuerza resistencia en la musculatura del *core*, por tal motivo, se planteó un programa de ejercicios funcionales laborales, pero previamente se realizó un análisis bibliográfico en el cual se analizaron los tipos de entrenamiento y los métodos más adecuados para fortalecer el *core*, teniendo en cuenta la funcionalidad de los operarios de carga, con los resultados del análisis y la revisión bibliográfica se pudo concluir que un método funcional integrado es una manera muy adecuada de entrenar el *core*, ya que al entrenar movimientos y no músculos aislados se realizan acciones más específicas de los operarios de carga, además esta población efectúa patrones básicos de movimiento, que están muy relacionados con las características que presenta el entrenamiento funcional.

Palabras clave: *Core*, entrenamiento funcional, operarios de carga, fuerza resistencia.

Abstract

The main purpose of this research was to design a program of functional work exercises to strengthen the core in cargo operators of the company merkafruver in the city of Guadalajara de Buga in 2020, which had a quantitative, cross-sectional approach with descriptive scope and non-experimental design. The results of the initial test showed that the loading operators had very low levels of resistance strength in the core muscles, for this reason, a bibliographic analysis was carried out in which the types of training and the most appropriate methods for strengthening the core, taking into account the functionality of the loading operators, with the results of the analysis and the bibliographic review it was possible to conclude that an integrated functional method is a very suitable way of training the core, since when training movements and not muscles Isolated, more specific actions are carried out by loading operators, and this population also performs basic movement patterns, which are closely related to the characteristics of functional training.

Key words: Core, functional training, load operators, resistance strength.

Introducción

En la actualidad, las plazas de mercado y las empresas relacionadas al comercio de frutas y verduras son las principales vías para el desarrollo cotidiano de las labores de comercio de los productos agrícolas de una ciudad. El cargue y descargue de los camiones que vienen del campo o de los principales centros de abastecimientos del país, el traslado de los bultos y canastas de un lugar a otro por varias horas seguidas, son las principales funciones de los operarios de carga o popularmente llamados cotereros o cargueros. De tal manera, la manipulación de cargas, el mantenimiento de fuerzas isométricas, los esfuerzos repetitivos y las malas posturas, pueden generar riesgos ergonómicos por carga física, debido al inadecuado manejo de cargas, lo que puede ocasionar graves desórdenes músculo esqueléticos, teniendo en cuenta que los operarios cumplen funciones de gran impacto donde especialmente la zona del *core* es la más implicada por ser una zona de transferencia de fuerzas y tiende a sufrir lesiones si no se encuentra bien fortalecida.

El *core* o también llamado núcleo es clave para el movimiento en el cuerpo humano, ya que es el punto de estabilización corporal en cualquier tipo de movimiento, es la zona que da control postural y equilibrio en cualquier tipo de tarea que requiera un gesto motor; por tal motivo debe ser estable y fortalecida para que el movimiento de las extremidades sea un movimiento firme y preciso, evitando así los trabajos compensatorios innecesarios en casos de inestabilidad. Por tal motivo, si una persona desempeña labores de cargue y descargue, relacionando movimientos corporales como sentadillas, cargadas, estocadas, rotaciones, tracciones y empujes de elementos pesados, pero no cuenta con las condiciones físicas necesarias, ni con implementos que le permitan tener una ayuda extra para realizar sus labores, corre un alto riesgo al momento de

desempeñar su trabajo, desarrollando lesiones relacionadas con la zona central, por causa de malas posturas, movimientos erróneos o pesos excesivos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la población de operarios de carga de la empresa merkafruver de la ciudad de Guadalajara de Buga, presentaban frecuentemente molestias en la zona lumbo-abdominal debido a las funciones de carga y descargue, que realizaban dentro de sus funciones diarias, impidiéndoles una buena productividad y desarrollo de sus actividades laborales, lo cual podría ser producido por una debilidad en la zona muscular del *core*, generando graves desordenes musculoesqueléticos a corto, mediano o largo plazo. Por tal motivo, para evidenciar si había bajos niveles de fuerza resistencia en la muscula del *core* en los operarios de carga, se les aplicó el protocolo de McGill, el cual consiste en una batería de cuatro test de resistencia muscular isométrica, y no requiere de ningún equipamiento especial, siendo este un instrumento muy utilizado en diferentes estudios relacionados con el fortalecimiento del *core*, ya que además tiene un coeficiente de confiabilidad mayor a 97.

Después de ser aplicado el protocolo en cada uno de los operarios , los resultados evidenciaron que los tiempos en cada uno de los test eran muy inferiores a los tiempos saludables de fuerza- resistencia en isometría planteados por el autor, por ende, se pudo evidenciar que hay niveles muy bajos en la fuerza resistencia de la musculatura del *core*, de allí, surgió la formulación de la siguiente pregunta, ¿Qué características debe presentar el diseño de un programa de ejercicios funcionales laborales en el fortalecimiento del *core* en operarios de carga de 25 a 35 años de edad de la empresa merkafruver en la ciudad de Guadalajara de Buga en el año 2020?.

La propuesta planteada en esta investigación, es un programa de ejercicios funcionales laborales para el fortalecimiento del *core* en operarios de carga, el cual permite desarrollar adecuados niveles de fuerza resistencia en la zona lumbo-abdominal, teniendo en cuenta la gran incidencia de esta zona en las funciones y movimientos de los trabajadores, así mismo prevenir los desórdenes musculo-esqueléticos, ya que estas personas están expuestas a riesgos ergonómicos por carga física, ocasionado por los movimientos repetitivos, el manejo de cargas y malas posturas. Por tal motivo, la zona *core* debe ser fortalecida, ya que esta zona trasfiere las fuerzas hacia todas las extremidades donde se sustentan todos los movimientos, de tal manera mejora el rendimiento, la productividad y la calidad de vida de los trabajadores.

La presente investigación de enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo, diseño no experimental y de corte transversal, tuvo como objetivo general, diseñar un programa de ejercicios funcionales laborales para el fortalecimiento del *core* en operarios de carga de la empresa merkafruver de la ciudad de Guadalajara de Buga en el año 2020, para lograr esto, se planteó como objetivos específicos:

- Diagnosticar el nivel de fuerza resistencia de la musculatura del *core*.
- Analizar los diferentes tipos de entrenamiento enfocados a la zona media.
- Identificar los métodos más adecuados a la funcionalidad de los operarios de carga.
- Estructurar un programa de ejercicios funcionales del *core* de tipo laboral para operarios de carga.

Según la ley 9 del Ministerio Nacional de Salud (1979), las empresas de carácter formal o informal relacionadas con las labores de carga y descargue, deben contar con los protocolos

necesarios para brindarle un entorno seguro y confiable que preserve la salud de sus operarios, por tal motivo, es importante que en los sitios de trabajo se presenten las normas y adecuaciones laborales con regímenes necesarios para proteger a sus empleados de daños que puedan ser causados por agentes biológicos, químicos, físicos, mecánicos o cualquier otro tipo de agente que pueda significar un riesgo en la persona.

Con relación a lo anterior, una investigación realizada en la plaza de mercado de la ciudad de Neiva, tuvo como objetivo identificar el factor de riesgo ergonómico en los operarios de carga, que permitió tener una mayor objetividad en el planteamiento de procedimientos y programas tendiente a disminuir el impacto sobre la salud del trabajador y también capacitar al trabajador sobre los factores de riesgo y la higiene postural. Para el análisis y evaluación del puesto de trabajo de los estibadores de la plaza de mercado, se aplicó el método NIOSH el cual está compuesto por una tabla que evalúa siete factores de riesgo que se asocian al levantamiento de cargas en condiciones predeterminadas, como el análisis de ángulos, agarres, asimetrías, desplazamientos y biomecánica para detectar el riesgo de lesión o el umbral de dolor. De esta manera los resultados indican que el sobreesfuerzo es la causa del más del 60% de los dolores en la región lumbar y ocasiona lesiones ocupacionales por sobreesfuerzos debido a la elevación, transporte y ajuste de cargas (Sampayo & Zambrano, 2008).

El estudio anteriormente nombrado, fue fundamental en la investigación presente, ya que sirvió como base teórica para demostrar que el *core* es una zona que está muy expuesta a riesgos ergonómicos en los operarios, la cual debe estar fortalecida para evitar desordenes musculoesqueléticos. Con base en el *core*, existen varios estudios relacionados con esta zona, sin desconocer que el termino *core* implica todo lo relacionado con la estructura musculo-

esquelética de la zona media, además, los músculos que determinan la estabilidad del tronco por su inserción y funcionalidad.

Precisamente, un trabajo internacional realizado por McGill et al. (1999), tuvo como objetivo principal, tener una referencia de tiempos soportando una fuerza isométrica abdominal, que involucre los extensores, flexores y estabilizadores de la zona media y con esta información realizar una valoración clínica que permita definir la rehabilitación pertinente. Se realizaron cuatro pruebas a un grupo de personas y se les tomó el tiempo como diseño de medición. Para medir la confiabilidad, se repitió el proceso 8 semanas después. Participaron 75 sujetos jóvenes sanos (31 hombres, 44 mujeres). Las mujeres fueron mejores en los tiempos de resistencia para la extensión del torso, aunque disminuyeron en la flexión y el ejercicio de puente lateral que desafía los estabilizadores, los hombres obtuvieron tiempos superiores al de las mujeres, hasta un 40% más; también se evidenció que los medios y métodos utilizados, fueron los correctos en la realización de esta prueba, por tener un coeficiente de confiabilidad > 97 .

La investigación anteriormente nombrada, ha servido como soporte científico para realizar muchos estudios relacionados con el *core*, uno de esos fue el realizado por Monroy (2017), el cual tuvo un alcance explicativo de diseño preexperimental de preprueba-posprueba sin grupo control, donde se determinó el efecto de un programa de entrenamiento de la zona media en los niveles de fuerza resistencia de la porción lumbo-abdominal de los ciclistas de la categoría junior del club ACOFIS de Tuluá. El resultado más importante de esta investigación es el mejoramiento de la fuerza resistencia en la zona lumbo-abdominal, dado que cuando se realizó y comparó los resultados del protocolo de McGill posterior al programa de entrenamiento con los resultados iniciales, se observan efectos de mejora significativos en esta zona.

Así mismo, otra investigación internacional relacionada con la zona del *core*, tuvo como objetivo principal determinar entre dos tipos de herramientas fisioterapéuticas para la zona media, cuál de estos es la más efectiva y la más conveniente para la prevención de enfermedades musculoesqueléticas en esta zona de gran influencia para todo el cuerpo. Así pues, para realizar la investigación, se utilizaron 50 pacientes de género femenino, con un rango de edad de entre 30 a 50 años, las cuales todas sufrían algún tipo de enfermedad o patología relacionada con la zona *core*. Los resultados arrojaron que los ejercicios de fortalecimiento son más efectivos que la electro-estimulación en el fortalecimiento del *core* (Salazar & Cobo, 2015).

Los anteriores estudios fueron enfocados hacia el *core*, teniendo en cuenta que es la estructura musculoesquelética más importante en la investigación presente, ahora, en los siguientes estudios se describirán los relacionados con el entrenamiento funcional, siendo esta la metodología escogida para diseñar el programa de ejercicios funcionales laborales y su relación con el *core*. Precisamente un estudio realizado en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A en la ciudad de Bogotá, se intervino un grupo de 18 estudiantes mediante un programa de ejercicios de entrenamiento funcional, evaluándose previamente los niveles de fuerza máxima estática mediante dinamometría a la zona media corporal y el programa se fundamentó en la estabilidad del *core* durante cuatro días por cuatro semanas, como procesos de evaluación se midieron variables dependientes de composición corporal y condición física de la zona media, ahora como variable independiente se planteó un programa de entrenamiento de ejercicios y estiramientos orientados. El estudio evidenció la importancia de tener una conciencia neuromuscular al momento de realizar las contracciones en la zona media, siendo fundamental para proporcionar estabilidad en la columna vertebral, mejorando la fuerza de la zona media (Arevalo, 2018).

De igual forma, un estudio cuantitativo con diseño cuasiexperimental con preprueba y posprueba, realizado en la universidad del Rosario de la ciudad de Bogotá, evaluó los efectos de un programa de entrenamiento funcional de los músculos del *core* dirigido a las mujeres con fibromialgia, donde se realizó una intervención durante 20 semanas. Los resultados arrojaron un aumento en las repeticiones en todas las pruebas. Todas las características del dolor disminuyeron y según el S-FIQ (*Syndrom fibromyalgia impact questionnair*) el cual es un cuestionario que determina el nivel de impacto del síndrome de fibromialgia en la capacidad física, su finalidad es definir si pueden haber falencias para realizar el trabajo habitual y si es así, el grado de afectación de los músculos (cansancio, fatiga, rigidez) y el estado emocional del trabajador (depresión, ansiedad), se comprobó que hubo disminución en el cansancio matutino, la rigidez y la ansiedad, demostrando además la eficacia de un programa de entrenamiento funcional del core en el aumento de la fuerza muscular, (Pinzón et al., 2015).

Asi mismo, Valderrama (2014), realizó una investigación en la Universidad del Valle, el cual tuvo como objetivo principal, mejorar la cualidad física de la fuerza, además los diferentes tipos de fuerza que se emplean en la práctica deportiva. La intervención fue una propuesta de entrenamiento deportivo funcional trabajando las cualidades físicas específicas de fuerza y resistencia; fuerza resistencia, fuerza explosiva, fuerza velocidad. Los resultados demostraron que por medio del entrenamiento funcional los músculos y las articulaciones se interrelacionan para generar gestos técnicos específicos, organizando el entrenamiento de tal forma que todo lo planteado contribuya en la simulación de los elementos de la competición del polo acuático contemporáneo.

1. Entrenamiento Funcional del *Core* en Operarios de Carga

En Colombia los términos operarios de carga, coteros o cargueros son los acostumbrados para nombrar el oficio de estas personas en las plazas de mercado (Coy & Silva, 2013). Las diferentes funciones que realizan estas personas les exige realizar un gasto energético importante, produciendo estrés laboral, cansancio y fatiga muscular, teniendo en cuenta que durante una jornada, pueden descargar más de 16 toneladas de productos agrícolas, distribuidos en bultos y canastas entre 35 y 60 kilos por unidad; Además, muchos de ellos ingresan a este oficio sin ningún contrato, puesto que laboran de manera informal y reciben un sueldo con relación a los productos o mercancía que descarguen. Los operarios de carga son una pieza fundamental en las plazas de mercado, fruver o cualquier establecimiento comercial que impliquen el uso del cuerpo y el esfuerzo físico, para realizar las diferentes tareas requeridas en dicho lugar, ejecutando maniobras sin ningún tipo de protección para su traslado, siendo por tal motivo una labor muy poco valorizada por los empresarios, quienes no cumplen con las garantías para su integración laboral, y todas las prestaciones de orden formal (Bravo & Ocampo, 2016).

Los elementos estructurales del núcleo corporal, cumplen una función muy importante en los operarios de carga, logrando estabilizar el tronco ante movimientos de gran impacto que cumplen estas personas, ya que muchos de estos no cuentan con cinturón de protección de la columna y realizan sus actividades dejando expuesta esta zona. Osorio y Albarrachin (2016) afirma que los coteros o cargueros independientemente de la plaza de mercado donde efectúan sus labores, están expuestos a riesgos ergonómicos por carga física, debido al inadecuado manejo de cargas, lo que puede generar a corto, mediano o largo plazo, desórdenes musculoesqueléticos, teniendo en cuenta que estas personas cumplen funciones de gran impacto donde especialmente la zona del *core* es la más implicada y puede llegar a sufrir lesiones si no está bien fortalecido. Por tal

motivo, es importante para las empresas diseñar programas de ejercicio físico donde puedan fortalecer la musculatura central, ya que el objetivo de esta zona es estabilizar la columna vertebral durante demandas funcionales, debido a que el cuerpo quiere maximizar esta estabilidad (Mosquera & Pineda, 2009).

1.1 Generalidades y conceptos del core

Cuando autores como Panjabi (1992) hablan del *core*, se refieren a una integración de las estructuras de la zona lumbar y la pelvis, afirmando que ahí se encuentra ubicado el centro de gravedad y donde se da inicio al aparato locomotor. Danielson y Westfahl (2015) consideran que el *core* “es confundido con el término de abdominales, que hace referencia al recto abdominal y no al conjunto de músculos que se insertan en la columna vertebral y zona pélvica” (p. 18). En efecto Vera et al. (2015) definen el *core* como “la capacidad de las estructuras osteoarticulares y musculares coordinadas por el sistema de control motor, para mantener o retornar una posición o trayectoria del tronco, cuando este es sometido a fuerzas internas o externas” (p. 131).

Por el contrario, autores como Stephenson & Swank (2004) dicen que el término *core* varía de un estudio a otro, y por tal motivo tiene que utilizarse según el contexto o funcionalidad, es decir, ya sea en el área de la rehabilitación de lesiones o el entrenamiento deportivo, ya que son campos de acción distintos que han tenido resultados diferentes a lo largo del tiempo. De esta manera Comerford y Mottram (2001) describen el núcleo como una caja de doble pared, donde en la parte superior está conformada por el diafragma, el frente por la pared abdominal, la zona posterior por los para espinales y el glúteo y la parte inferior por la pelvis y la cadera. Por otra parte, al ver el *core* desde el rendimiento deportivo, teniendo en cuenta que las demandas son

más exigentes y la utilidad y funcionamiento de los músculos y las articulaciones es mucho más amplia, es necesario incluir toda la anatomía entre el esternón y las rodillas con fulcro en la zona central (Richardson et al., 1999).

1.1.1 La columna vertebral y su funcionamiento en el core

Una de las estructuras anatómicas más importantes para el funcionamiento del *core* es la columna vertebral, se dice que es una estructura ósea en forma de pilar que protege las estructuras del sistema nervioso central, dando rigidez para soportar las cargas axiales, permitiendo una adecuada movilidad, ya que está constituida por vertebras articuladas a una serie de estructuras discales, que también permiten una buena flexibilidad para los gestos motrices de la zona media (Heredia et al., 2006).

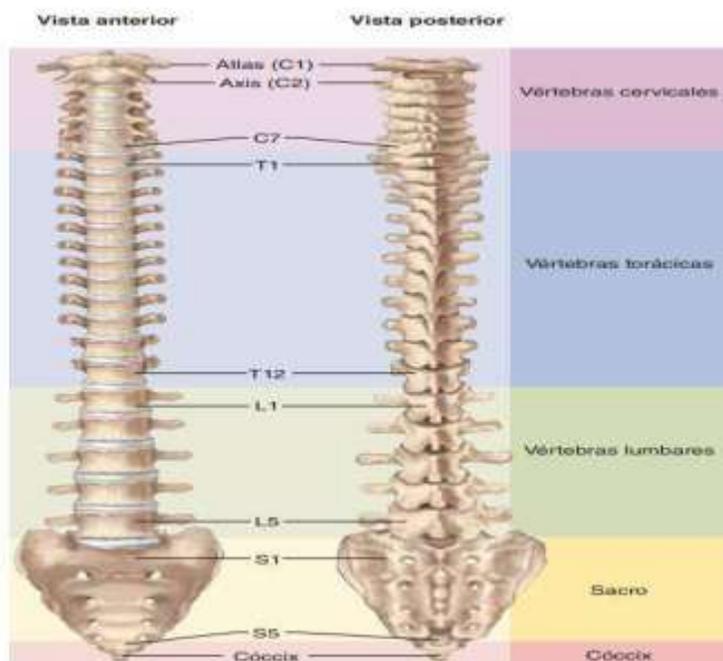
Es importante entender que la columna y todas las articulaciones que están ligadas a esta, poseen cierto nivel de rigidez que proporciona la tensión necesaria para mantener la estabilidad, pero si los ligamentos no son fortalecidos, esta rigidez será disfuncional, lo cual significa que estará tensa y no podrá soportar fuerzas mayores de 90 newton, indicando también que la estabilidad del raquis es una cooperación de elementos osteoarticulares, ligamentosos y sistema muscular, unidos todos por un control motor reflejado en la ejecución de cualquier movimiento, ya que desde la marcha se genera cierto grado de desestabilización (Vera, et al., 2015).

Según Saladin (2013) la columna vertebral cumple una variedad de funciones que son la base del movimiento y la estabilización del cuerpo humano, desde darle soporte al cráneo y el tronco, hasta absorber tensiones ocasionadas por acciones motrices comúnmente realizadas en las actividades de la vida diaria, siendo el eje de unión principal entre la zona media y las extremidades, de igual manera, la columna está conformada por cinco grupos de vértebras

nombradas según su ubicación anatómica, las cuales son; cervicales, torácicas, lumbares, coccígeas y cinco huesos sacros en la base de la columna, cómo se evidencia en la ilustración uno.

Ilustración 1.

Vista Anterior y Posterior de la Columna Vertebral

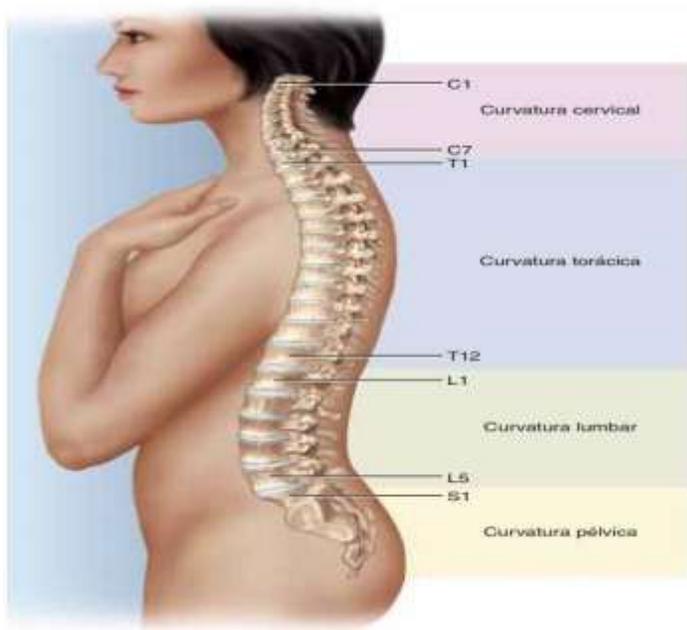


Tomado de Saladin (2013, p. 251)

Al igual que todas las estructuras anatómicas del homopiens, la columna vertebral también se va modificando con el pasar de los años, empezando desde el nacimiento con una curvatura fisiológica en forma de C, hasta llegar a una curvatura en forma de S muy alta y delgada (Saladin, 2013), como se puede apreciar en la imagen dos.

Ilustración 2.

Curvaturas Fisiológicas de un Adulto



Tomado de Saladin (2013, p. 251)

1.1.2 Anatomía funcional del core

Para autores como Boyle (2017), la anatomía funcional describe como se interrelacionan y trabajan juntos los músculos y las articulaciones para generar movimientos, y no como lo ha planteado la anatomía convencional, donde se describe perfectamente el origen y la inserción de un músculo y su función aislada, que es un ejemplo ideal para realizarlo desde un cadáver disecado, y no cuando el sujeto está en movimiento o desplazándose. Para Panjabi (1992) el *core* está conformado por estructuras del sistema nervioso, muscular, óseo y articular ligamentario, integrados para un óptimo funcionamiento de la zona media, por ende, no debe ser visto como un concepto puramente anatómico, sino como un concepto más funcional. De igual manera, Segarra y otros (2014), afirman que el *core* es un concepto funcional que se caracteriza por integrar acciones conjuntas de las estructuras del núcleo, permitiendo mejorar la estabilidad a nivel

raquídeo y la ejecución de tareas motrices que realizan los miembros superiores e inferiores, de forma global y no analítica.

la participación constante de los grupos musculares tónicos y movilizadores, activan la fuerza de la zona media corporal, produciendo una estabilidad de esta zona, con el fin de generar y transferir fuerza desde el núcleo hacia las extremidades en respuesta de las cadenas cinéticas (Grenier & McGill, 2007). Según Kibler et al. (2006), cuando se realizan actividades deportivas integradas, hay una transferencia de fuerza del tronco hacia la pelvis, producida por la estabilidad central, además efectúa un estímulo óptimo de control para generar movimientos hacia el segmento distal. Por ende, el núcleo es el encargado de brindar soporte a la columna vertebral, ya que esta genera estabilidad para mantener su estado de equilibrio cuando recibe estímulos o fuerzas externas (Bergmark, 1989).

Panjabi (1992) afirma que “el sistema de estabilidad de la zona central, está distribuido por tres subsistemas; el subsistema de estabilidad pasiva, el subsistema de control o neural, y el subsistema de estabilidad activa” (p. 384). Por tanto, Heredia et al. (2012) afirman que el mecanismo de activación de fuerza de la zona central, el cual es liderado por el subsistema activo y regulado por el subsistema neural, es primordial para generar estabilidad a nivel raquídeo, resistiendo ante las demandas de movimientos segmentarios generados por perturbaciones externas.

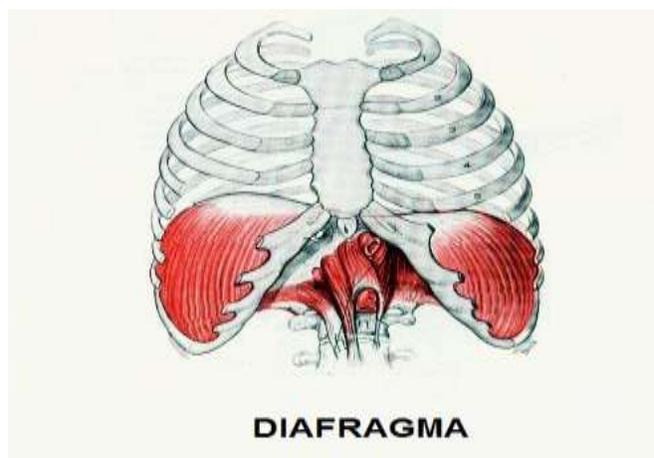
Según Panjabi (1992) el subsistema de estabilidad activo está conformado por 29 músculos que se insertan en esta zona, de igual manera se dividen en dos unidades, la unidad interna compuesta por los músculos de naturaleza tónica y la unidad externa compuesta por los músculos

movilizadores, que también ayudan a estabilizar la unidad interna, a continuación se ilustrarán los músculos más importantes que conforman la zona media y sus respectivas funciones:

- **Musculo diafragma.** “La primera función que cumple es respiratoria, cuyo equilibrio es agonista-antagonista con la musculatura abdominal, la segunda es una función estabilizadora, de forma sinérgica con la musculatura abdominal” (López 2018, p. 7), como se muestra en la ilustración tres.

Ilustración 3.

Musculo Diafragma

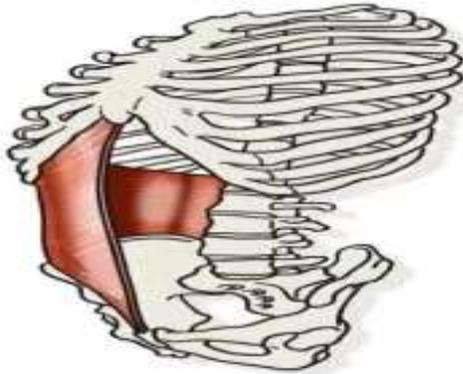


Fuente: Imagen tomada de López (2018).

- **Musculo transverso del abdomen.** “La función principal de este musculo es crear tensión sobre la fascia toraco-lumbar en su contracción bilateral, además, se asocia por co-contracción con el diafragma, suelo pélvico y multífidos” (López, 2018, p. 7); cómo se puede visualizar en la ilustración cuatro.

Ilustración 4.

Musculo Transverso del Abdomen



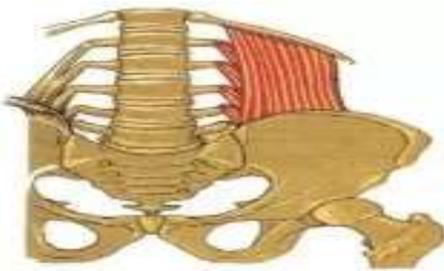
**TRANSVERSO
DEL ABDOMEN**

Fuente: Imagen tomada de López (2018).

- **Musculo cuadrado lumbar.** “Es un gran estabilizador de la columna, enlaza la actividad motriz de las vértebras teniendo un gran brazo de palanca a través de los procesos transversos, además tiene inserciones en la caja torácica y en la pelvis” (López, 2018, p. 9), cómo se puede apreciar en la ilustración cinco.

Ilustración 5.

Musculo Cuadrado Lumbar



**CUADRADO
LUMBAR**

Fuente: Tomado de López (2018)

- **Músculos multífidos.** “Son músculos posturales de orientación oblicua situados en la columna vertebral, tiene inserciones en las capas profundas de la fascia toracolumbar, mantienen la lordosis y la estabilidad segmentaria dentro de la zona neutral” (López, 2018, p. 8) cómo se muestra en la ilustración seis.

Ilustración 6.

Músculo Multífido

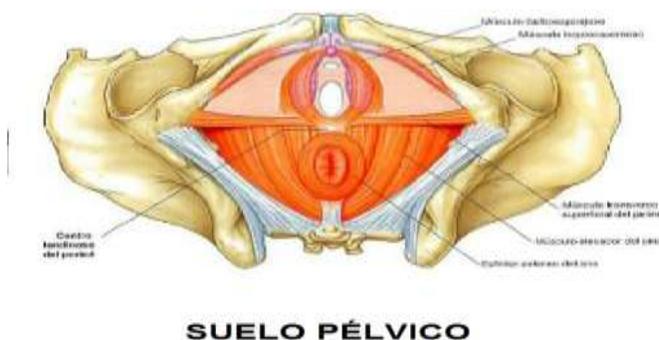


Fuente: Imagen tomada de López (2018).

- **Músculos del suelo pélvico.** “Actúan conjuntamente a los multífidos para estabilizar el sacro con un gran brazo de palanca si los ligamentos sacro-iliacos están correctamente, además se coactiva junto al transverso del abdomen para estabilizar la Sífnisis púbica, las articulaciones S-1 y la pelvis” (López, 2018, pp.8-9) como se muestra en la ilustración siete.

Ilustración 7.

Músculos del Suelo Pélvico.



Fuente: Imagen tomada de López (2018).

- **Musculo oblicuo interno.** “Es un musculo cuya actividad es muy parecida al transverso del abdomen y que muchas de sus fibras son paralelas a este. Se incluye en el sistema estabilizador por sus muchas inserciones en la fascia toracolumbar” (López, 2018, p. 9), en la ilustración 8 se puede apreciar.

Ilustración 8.

Musculo Oblicuo Interno.



Fuente: Imagen tomada de López (2018).

1.1.3 Activación del core desde un método funcional integrado

Desde la prehistoria, según las teorías evolutivas, el ser humano ha adquirido habilidades básicas motrices que fueron desarrolladas por plena supervivencia, realizando movimientos netamente funcionales siendo estos los pioneros del desarrollo motor; de tal manera el entrenamiento funcional nace a partir de estos movimientos funcionales, mejorando la postura en las actividades de la vida diaria, al activarse el sistema estabilizador (Arevalo, 2018). Para Bompa y Buzzicheli (2016), según la tercera ley del entrenamiento de la fuerza, es importante fortalecer el núcleo corporal antes de cualquier trabajo para brazos y piernas, ya que un tronco que no esté fortalecido no podrá dar el soporte requerido ante demandas de gran impacto, además en la mayoría de los músculos del núcleo corporal, se activan de manera constante las fibras de contracción lenta, por que sirven como apoyo para la realización de otras acciones musculares. Por tal motivo Bompa y Buzzicheli (2016) recomiendan entrenar el *core* de manera integrada, entrenando movimientos y no músculos aislados como se realiza normalmente en el culturismo, teniendo en cuenta que de esta manera se podrá realizar entrenamientos con acciones más específicas de la persona a intervenir.

Cuando se realizan ejercicios aislados en el gimnasio no se estimula la interacción entre el sistema nervioso y el sistema muscular, entrenado de esta forma se aíslan los trabajos para ciertos grupos musculares en un solo plano del movimiento y en condiciones de estabilidad, por tal motivo es más favorable trabajar el *core* de una manera funcional, pues estos trabajan en varios planos, permitiendo que haya aceleración, y desaceleración (Danielson & Westfahl, 2015). A raíz de esto teniendo en cuenta los autores anteriormente nombrados, en la presente investigación se diseñará un programa de ejercicios funcionales dirigidos hacia la musculatura del núcleo, haciendo un análisis biomecánico de los movimientos en los cuales estas personas

cumplen sus funciones laborales, para de tal manera fortalecer la zona del *core*, mejorando los niveles de resistencia muscular por medio de ejercicios relacionados con su actividad laboral, para hacer una transferencia específica hacia los movimientos y las funciones de los operarios de Carga. Teniendo en cuenta también, trabajos que, basados en evidencias desde la investigación en ciencias del ejercicio, ergonomía y prevención de riesgos laborales, establecían relaciones y desarrollaban propuestas con base a estos conceptos.

1.2 Historia y conceptos del entrenamiento funcional

Cuando se habla de función, quiere decir hacer algo con un fin en especial, por tal motivo al trasladarlo al campo de la actividad física o el deporte, se dice que entrenamiento funcional es entrenar con un propósito, teniendo en cuenta que este concepto fue utilizado al principio para la rehabilitación de lesiones, luego después de varios estudios se pudo demostrar que se podía utilizar para devolver la salud al deportista y mejorarla (Boyle, 2017). Uno de los principales autores que empezaron hablar del entrenamiento funcional fue Grey (1990) como se citó en Boyle (2017) el cual dio inicio a un curso llamado *Chain Reaction*, traducido al español como reacción en cadena, con el fin de promover una visión diferente de cadenas cinéticas, el cual enseña como el cuerpo se mueve funcionalmente a través de tres planos de movimiento en un sistema integrado, versus como se hace tradicionalmente con un plano primario de movimiento aislado.

Para autores como Heredia et al. (2006), el entrenamiento funcional es una rama del entrenamiento deportivo que está definido con base en movimientos integrados y multiplanares que asemejan las demandas puestas sobre las articulaciones durante las actividades deportivas, estas deben implicar una aceleración conjunta, estabilización y desaceleración, ejerciendo tareas

que permitan la activación y eficiencia neuromuscular, el desarrollo de la fuerza y buscando una transferencia hacia la mejora en relación del movimiento del sujeto y el entorno.

1.2.1 Entrenamiento funcional y su adaptación a las actividades laborales

A diferencia del entrenamiento basado en máquinas, buscando la activación de músculos aislados, el entrenamiento funcional brinda la oportunidad de adaptarse ante cualquier actividad laboral, teniendo en cuenta que su método de empleo y sus herramientas pedagógicas son de fácil acceso y de progresión secuencial, enfatizando sus acciones en la mejora de la condición física, la higiene postural, la resistencia muscular y la ganancia de fuerza de forma funcional. De esta forma, si un operario de carga logra ganar fuerza de forma funcional, podrá realizar una transferencia a su lugar de trabajo, ya que al realizar un análisis de los patrones de movimiento de esta población, hay una relación muy amplia en las técnicas de los ejercicios funcionales especialmente donde se utilizan movimientos biarticulares, empleando grandes grupos musculares, un ejemplo claro de eso son las estocadas, donde el operario desde una posición bípeda tiene que flexionar la cadera y la rodilla para recibir el bulto y ubicarlo en su espalda.

El entrenamiento funcional se puede prescribir para el mejoramiento del dolor crónico en la región lumbo-abdominal, teniendo como objetivo integrar todos los elementos del movimiento corporal, proporcionando autonomía en su capacidad funcional para llevar a cabo actividades de la vida diaria y actividades laborales, desarrollando un mejoramiento en la calidad de vida y aumento en la producción laboral (Pinzón et al., 2015). Además, toda persona que inicie un programa de entrenamiento bien planificado y bien dirigido, su salud y composición corporal cambiarán notablemente, por tal razón, los empleados de las empresas que requieren un gasto

energético elevado para cumplir sus funciones, deben saber que la alimentación, la salud mental y la actividad física, son pilares fundamentales para una salud en óptimas condiciones.

1.2.2 Propuestas de entrenamiento funcional para el core

En la actualidad, existen varias propuestas metodológicas que se han utilizado para realizar investigaciones relacionadas al fortalecimiento del *core*, muchas de estas han demostrado cambios significativos en las personas intervenidas, reconociendo que se evidencian más efectividad en unas que en otras, por tal motivo, en el siguiente apartado se describirán los principales métodos de entrenamiento que se pueden utilizar para fortalecer el *core*:

- **Método pilates.** Es una variedad de ejercicios creado por Josep Pilates que tienen como objetivo principal fortalecer los músculos, aumentando la flexibilidad, la fuerza y el control del cuerpo, mejorando la condición física y la concentración (Alonso, 2018).
- Según Kries (2001) “el pilates es un sistema de acondicionamiento físico sin impacto, no basado en pesas ni halteras, que pone el énfasis en la alineación corporal y en agudizar la conciencia de las posibilidades y los recursos no explotados del propio cuerpo” (p. 25).

Este método también tiene unos principios básicos que son los pilares a seguir en este tipo de entrenamiento y que son esenciales para cumplir los objetivos planteados; el control, la concentración, la fluidez, la precisión, y la respiración, son cinco de los principios más relevantes que este método plantea, pero sin lugar a duda es el centro del cuerpo conformado por los músculos abdominales, la base de la espalda y los glúteos, el principio más importante de la propuesta de entrenamiento, el cual el fundador lo llamó el centro de fuerza (Alonso, 2018).

- **Entrenamiento con superficies inestables.** En la actualidad, el comercio del sector fitness continúa ampliándose constantemente, desarrollando nuevos métodos, herramientas y materiales que logren innovar la industria. En la última década, el entrenamiento con superficies inestables se ha vuelto tendencia y es muy utilizado en centros de acondicionamiento físico, clínicas fisioterapeutas y centros deportivos, con el fin de mejorar la salud, la prevención de lesiones y el rendimiento deportivo (Heredia et al., 2012). Las superficies inestables son herramientas formadas por unas determinadas características físicas que tienen la capacidad de cambiar su forma o generar un movimiento al aplicar un estímulo sobre él, generando que el sistema de equilibrio del cuerpo intervenga al entrar en contacto, de tal modo que se mejore la estabilidad (Ruiz , 2013).

Son diferentes los beneficios que produce el entrenamiento con superficies inestables, los más importantes son el aumento en la activación y reclutamiento neuromuscular especialmente en la zona media, permitiendo aumentar la estabilidad muscular; también se potencia la activación de la musculatura antagonista, produciendo una mayor estabilidad articular generada por la inestabilidad externa, de igual forma la musculatura que se fija y estabiliza por medio de la contracción isométrica se ve favorecida (Ibañez et al., 2016).

A continuación, en la tabla número 1, se ilustrarán los materiales desestabilizadores más reconocidos en la industria fitness y que han sido objeto de estudio de muchas investigaciones:

Tabla 1.*Materiales Desestabilizadores más Reconocidos*

Material	Ilustración
Bosu	
Fitball o pelota suiza	
Tablas de inestabilidad	
T-Bow	
Dyna disc	 

Fuente: Tomado y adaptado de Heredia et al.(2012).

- **Entrenamiento en suspensión o (TRX).** Este tipo de entrenamiento emplea el peso corporal para provocar un estímulo al estar sujeto a unas cuerdas ancladas a un punto fijo. Fue creado por el ejército americano de estados unidos con el fin de mantener en un estado de forma óptima a los militares y poder entrenarlos en espacios pequeños tales como submarinos y barcos, el primer prototipo de TRX fue simplemente unas cuerdas de paracaídas cocidas a mano (Navia, 2012). Este entrenamiento emplea el peso corporal para desarrollar fuerza funcional, es decir la fuerza que se aplica en las practicas del día a día, además de trabajar la fuerza, desarrolla otras cualidades como, el equilibrio, la flexibilidad y la estabilidad, ya que la zona *core* se ve muy implicada en la mayoría de los ejercicios (Suarez et al.,2015).

De igual manera, esta metodología de entrenamiento se basa en tres principios básicos los cuales se utilizan para establecer la intensidad de entrenamiento; el primer principio es el principio del vector, el cual se basa en que la intensidad se establece en función de la inclinación del cuerpo respecto al suelo, cuanto mayor es la inclinación y más paralelo se está del suelo el trabajo es más intenso: el segundo principio es conocido con el nombre de péndulo, ya que la intensidad se aumentará o disminuirá en función de lo lejos o cerca del punto inicial del TRX ; el ultimo principio conocido como el principio de estabilidad, es muy utilizado para la prevención y rehabilitación de lesiones, pues al tener en cuenta la función de los puntos de apoyo que se empleen, se harán con una mayor o menor intensidad (Jiménez, 2019).

Con esos tres principios se puede establecer la intensidad del entrenamiento lo que se pueden crear adaptaciones para todo tipo de personas, es fácil de transportar y se puede realizar en cualquier lugar, por lo que es considerada una herramienta útil para realizar actividades. Además,

permite un trabajo global de todos los grupos musculares desarrollando cualidades como la fuerza la coordinación el equilibrio, la flexibilidad y la estabilidad.

- **Ejercicios funcionales laborales del core para operarios de carga:** Después de describir de forma breve diferentes propuestas de entrenamiento para la zona media, se diseñó un programa de ejercicios funcionales laborales del *core* para operarios de carga, el cual se divide en cuatro fases, como lo propone Gonzales y López (2014), las cuales son: Adaptación, desarrollo, avanzado y mantenimiento. Es importante comprender que el orden de las fases se ajusta para tener una mejor progresión de las cargas y un mayor desarrollo de la resistencia del *core* y la funcionalidad.

2. Metodología

2.1 Enfoque

El enfoque de este estudio fue cuantitativo porque los resultados de la muestra arrojaron datos numéricos que fueron sometidos a un proceso estadístico de corte transversal, recogiendo la información en un solo momento del proceso investigativo (Hernandez et al.,2014).

2.2 Alcance

El alcance de este estudio fue descriptivo, por que recoge información de manera conjunta sobre las variables de la investigación, describiendo las características de la población objeto de estudio y los diferentes programas de entrenamiento enfocados en la zona *core* (Hernandez et al., 2014).

2.3 Diseño

El estudio es no experimental, porque se realizó sin manipular deliberadamente las variables, ya que según Hernandez et al. (2014) en la investigación no experimental se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

2.4 Población

La población seleccionada en la presente investigación, fueron empleados de la empresa merkafruver ubicada en la ciudad de Guadalajara de Buga, que cumplieran la función de operarios de carga, con una edad promedio entre de 25 a 35 años de edad.

2.5 Criterios de inclusión

Para seleccionar la muestra, se tuvo en cuenta que los participantes del programa fueran varones de la empresa merkafruver que no tuvieran alguna enfermedad, incapacidad o restricción médica que no le permitiera participar de la investigación con total normalidad.

2.6 Instrumento de evaluación

La prueba que se utilizó para evaluar los niveles de fuerza resistencia de la musculatura del *core* en los operarios de carga fue el protocolo de McGill, al cual se le otorga el nombre de la prueba pero que también fue realizado por más autores (McGill et al.,1999). El cual está compuesto por cuatro test que se describirán a continuación de manera detallada:

2.6.1 Test modificado de Biering-Sorensen.

Este test consiste en ubicarse de decúbito prono en una superficie plana, en este caso se usaron canastillas a 25 cm del suelo, donde se pudiera ubicar el tronco fuera de ella, asumiendo una posición de 180°, soportando la mayor cantidad de tiempo sin flexionar el tronco, en este test entran en acción los músculos principales extensores del tronco, el longísimo y el multífido (McGill et al., 1999), como se identifica en la ilustración 9.

Ilustración 9.*Test Modificado de Biering-Sorensen*

Fuente: Los autores.

2.6.2 Test de puente lateral derecho.

Este test consiste en ubicar al sujeto decúbito lateral sobre el brazo derecho y la parte externa del pie en línea recta sin tocar las piernas, realizando una isometría en el mayor tiempo posible, con este test se activa la musculatura lateral del *core* (McGill, et al., 1999).

Ilustración 10.*Test de Puente Lateral Derecho*

Fuente: Los autores.

2.6.3 Test de puente lateral Izquierdo.

Al igual que el test anterior, este requiere la activación de la musculatura lateral del *core*, ubicando al sujeto decúbito lateral sobre el brazo derecho y la parte externa del pie en línea recta sin tocar las piernas, realizando una isometría en el mayor tiempo posible (McGill et al., 1999).

Ilustración 11.

Test de Puente Lateral Izquierdo



Fuente: Los autores.

2.6.4 Test de resistencia de flexores del tronco a 60°.

El objetivo del test es mantener el mayor tiempo posible en una posición de sentado a 60° de flexión del tronco respecto al suelo, de igual manera las caderas y las rodillas flexionadas, pero a un ángulo de 90° y por ultimo los pies fijados al suelo por el propio evaluador con brazos cruzados al frente pegados al pecho (McGill et al., 1999).

Ilustración 12.

Test de Resistencia de Flexores del Tronco a 60°.



Fuente: Los autores.

3. Resultados

Después de describir y analizar diferentes metodologías y propuestas de entrenamientos, las cuales sirvieron como fundamentación teórica para la presente investigación, se diseñó un programa de ejercicios funcionales laborales del *core* para operarios de carga, el cual se divide en cuatro fases, como lo propone Gonzales y López (2014), las cuales son: Adaptación, desarrollo, avanzado y mantenimiento. Es importante comprender que el orden de las fases se ajusta para tener una mejor progresión de las cargas, un mayor desarrollo de la resistencia del *core*, u una mejor funcionalidad, como se expresa en la tabla dos.

En la fase de adaptación anatómica se utilizan ejercicios de baja intensidad, haciendo énfasis en la musculatura del *core* y el fortalecimiento de articulaciones, ligamentos y tendones; con el objetivo mejorar la coordinación intermuscular para lograr una mejor sincronización de cadenas cinéticas complejas partiendo de una activación del núcleo como eje transmisor de fuerzas externas. Por consiguiente, es la etapa de mayor número de semanas.

Esta fase tiene una duración de cinco semanas, las cuales están distribuidas de la siguiente manera: las primeras dos semanas comprenden dos sesiones, y luego se prosigue a tres sesiones para las últimas tres semanas de este periodo, teniendo en cuenta una duración de 45 minutos durante la primera semana y de 55 minutos las restantes, durante la primera semana se recomienda realizar únicamente ejercicios para el *core* de nivel básico, que se basa en ejercicios de activación de zona media y una familiarización con la musculatura del transversal del abdomen y del suelo pélvico. Las cuatro semanas siguientes se realizan también ejercicios para el *core* de nivel básico y se adicionan cuatro patrones motores funcionales estos son: Sentadillas, estocadas, empujar objetos alejándolos del cuerpo y acercar objetos al cuerpo; los cuales se

realizan con autocarga inicialmente y se prosigue a utilizar resistencias externas implementando materiales como balones medicinales livianos con y sin agarre, discos de pesas livianas y bandas elásticas. En esta fase la calidad de los movimientos prima por encima de la cantidad por eso el número de series y repeticiones es orientativo y quedarán sujetos a la ejecución técnica correcta del ejercicio.

Seguido a esto, en la fase de fortalecimiento básico general se implementa una intensidad intermedia y cuenta con una duración de cuatro semanas, en las cuales se realizará tres sesiones por semana con una duración de 60 minutos cada una. El objetivo de este periodo es de realizar ejercicios de estabilidad activa y funcionales generales, se implementaron ejercicios para el *core* de nivel medio los cuales consisten en ejercicios de estabilización isométrica y dinámica, es decir movimientos de la zona media, de las extremidades o de ambas a la vez en los tres planos transversal, sagital y frontal para este tipo de trabajo se estima un tiempo de 20 minutos en cada sesión. Adicionalmente se realizan cinco patrones motores funcionales estos son: Sentadillas, estocadas, empujar objetos alejándolos del cuerpo, acercar objetos al cuerpo, rotaciones, ejecutándolos en los tres planos. Su tiempo de ejecución es de 25 minutos las primeras dos semanas y 28 minutos los dos restantes. Para la aplicación de los ejercicios de esta fase se utilizan cargas externas por medio de balones medicinales con y sin agarre, teratubos, bandas elásticas mancuernas y bases inestables. La intensidad se determina por la dificultad de los ejercicios, por el número de ejercicios y pesos de los implementos.

La fase siguiente denominada fortalecimiento especial, se caracteriza por usar una intensidad entre intermedia y alta, planteada para tres semanas, con tres sesiones en cada una y una duración de 70 minutos por sesión. El objetivo de esta etapa es desarrollar ejercicios en condiciones de inestabilidad y funcionales especiales; se mantiene ciertos estímulos de ejercicios para el *core* de

nivel medio, pero se procede a implementar ejercicios del *core* de nivel avanzado. Teniendo como característica estos últimos, que la activación dinámica de la zona media se ajusta y se integra a las acciones motrices de las actividades laborales de los cargueros, como son las cargadas y descargas de bultos o canastas, arrastre y desplazamientos con los mismos. Para el desarrollo de estas acciones en esta fase se integran seis patrones motores funcionales, estos son: Sentadillas, estocadas, empujar objetos alejándolos del cuerpo, acercar objetos al cuerpo, rotaciones, traslados caminando o corriendo. Es importante destacar que para este periodo los cargueros ya tienen un mayor control y percepción de su zona central lo cual permite trabajar por medio de circuitos integrados, su intensidad está determinada por la dificultad de los ejercicios, por el número de ejercicios y pesos de los implementos utilizados.

Por último, en la fase de mantenimiento se destinan dos semanas, se mantiene el mismo número y duración de las sesiones de la etapa anterior y su principal objetivo es sostener y conservar las adaptaciones adquiridas a lo largo del proceso. En la tabla número dos se observa detalladamente el programa de ejercicios funcionales del *core* para operarios de carga con sus respectivas fases y ejercicios:

Tabla 2.

Programa de Ejercicios Funcionales Laborales del Core para Operarios de Carga

MESOCICLO	ADAPTACIÓN MUSCULOESQUELETICA						FORTALECIMIENTO BÁSICO GENERAL				FORTALECIMIENTO ESPECIAL			MANTENIMIENTO		
Mes	ENERO			FEBRERO			MARZO				ABRIL			MAYO		
Microciclo No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sesiones por microciclo		2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Duración de sesión		45'	55'	55'	55'	55'	60'	60'	60'	60'	70'	70'	70'	70'	70'	
Volumen total microciclo		90'	110'	165'	165'	165'	180'	180'	180'	180'	210'	210'	210'	210'	210'	
Fecha de iniciación y Finalización	13-17 Enero	20-24 enero	27-31 Enero	3-7 Febrero	10-14 febrero	17-21 Febrero	24-28 Febrero	2-6 Marzo	9-13 Marzo	16-20 Marzo	23-27 Marzo	30-3 Abril	6-10 Abril	13-17 Abril	20-24 Abril	27 abril 01 mayo
Pruebas de evaluación																
Calentamiento y vuelta a la calma	15' 15' 15' 15' 15' 15' 15' 15' 12' 12' 10' 10' 10' 10' 10'															
Intensidad	BAJA						INTERMEDIA				INTERMEDIA-ALTA					
CORE	PRUEBAS DE EVALUACIÓN INICIAL FINAL PRUEBAS DE EVALUACIÓN FINAL															
Nivel básico Ejercicios técnico-coordinativos de propiocepción y estabilidad lumbo pélvica en condiciones de estabilidad pasiva.																
Nivel medio Ejercicios de estabilidad activa y funcionales generales																
Nivel avanzado Ejercicios en condiciones de inestabilidad y funcionales especiales																
PATRONES MOTORES	30' 30' 20' 15' 15' 20' 20' 20' 20' 5' 5' 5' 10' 10' 15' 15' 15' 10' 10'															

FUNCIONALES PARA LA ACTIVIDAD LABORAL														
Sentadillas y estocadas	10'	10'	10'	5'	6'	6'	6'	7'	9'	8'	8'	8'	8'	8'
Empujar objetos alejándolos del cuerpo		10'	10'	10'	6'	6'	7'	7'	9'	8'	8'	8'	8'	8'
Acercar objetos hacia nuestro cuerpo				10'	6'	6'	7'	7'	9'	8'	8'	8'	8'	8'
Rotación					7'	7'	8'	7'	9'	8'	8'	8'	8'	8'
Trasladarse en el espacio caminar o correr									9'	8'	8'	8'	8'	8'

Fuente:

Los

autores.

A continuación, se describen los tiempos de fuerza resistencia recomendados por McGill et al. (1999).

Tabla 3.

Tiempos Recomendados Protocolo de McGill

Tiempos recomendados para el protocolo de McGill		
Prueba	Hombres	Mujeres
Test de flexores del tronco a 60°	149	144
Test modificado de Bering Sorensen	146	189
Test de puente lateral derecho	94	72
Test de puente lateral izquierdo	97	77

Fuente: Heredia et al. (2012)

De igual manera, en las siguientes tablas se describen los resultados de la prueba inicial del protocolo de McGill, los cuales comparados con los tiempos recomendados por McGill et al. (1999), demuestran que los operarios de carga presentan niveles muy bajos de fuerza resistencia en la musculatura del *core*.

Tabla 4.*Medidas de Tendencia central Test de Flexores del Tronco a 60°*

Test de flexores del tronco a 60°	
Tiempo Recomendado 144 segundos	
Código del operario	Duración en segundos
Op1	62
O2p	62
Op3	64
Op4	64
Op5	62
Op6	63
Op7	65
Media	63,14
Mediana	63
Moda	62

Fuente: Los autores.

En la tabla cuatro se describen las medidas de tendencia central del test de flexores del tronco que se le aplicó a los operarios de carga de la empresa merkafruver, los cuales demuestran que el promedio o la media del tiempo de los operarios fue de 63,14 segundos, de igual manera, la mediana que representa el valor central de un grupo de números ordenados por tamaño fue de 63 segundos, por último se encontró la moda, que representa el tiempo que más se repitió en la prueba, el cual fue de 62 segundos.

Tabla 5.*Medida de Tendencia Central del Test Modificado de Biering Sorensen*

Test modificado de Bering Sorensen	
Tiempo recomendado 146 segundos	
Código del operario	Duración en segundos
Op1	70
Op2	73
O3p	69
Op4	68
Op5	69
Op6	71
Op7	69
Media	69,8
Mediana	69
Moda	69

Fuente: Los autores.

En la tabla número cinco, se describen las medidas de tendencia central teniendo en cuenta el test modificado de Biering Sorensen que fue aplicado a los operarios, demostrando que la media fue de 69, 8 segundos, teniendo en cuenta que la media significa la sumatoria de todos los tiempos dividido por la cantidad de operarios, lo que también se conoce en la estadística como el promedio, después se identificó la mediana el cual arrojó un tiempo de 69 segundos y por último se encontró la moda que tuvo un valor numérico de 69 segundos, siendo este el tiempo que más se repitió.

Tabla 6.*Medidas de Tendencia Central Test de Puente Lateral Derecho*

Test de puente lateral derecho	
Tiempo recomendado 94 segundos	
Código del operario	Duración en segundos
Op1	59
Op2	63
Op3	57
Op4	59
Op5	58
Op6	56
Op7	59
Media	58,71
Mediana	59
Moda	59

Fuente: Los autores.

En la tabla número seis, se describen las medidas de tendencia central del test de puente lateral derecho aplicado a los operarios de carga, el cual demuestra que los valores arrojados están muy por debajo de los planteados en la investigación de McGill et al. (1999). En este test la media fue de 58,71 segundos, lo que demuestra la veracidad del concepto anterior, de igual manera la mediana y la moda fueron de 59 segundos, demostrando los bajos niveles de fuerza resistencia en esta zona.

Tabla 7.*Medidas de Tendencia Central Test de Puente Lateral Izquierdo*

Test de puente lateral izquierdo	
Tiempo recomendad 97	
Código del operario	Duración en segundos
Op1	60
Op2	64
Op3	62
Op4	61
Op5	61
Op6	59
Op7	61
Media	61,14
Mediana	61
Moda	61

Fuente: Los autores.

En la tabla número siete se observan la media, la mediana y la moda de un grupo de datos numéricos, los cuales son conocidos en la estadística como medidas de tendencia central, donde la media arroja un valor de 61, 14 segundos, siendo este el promedio de los tiempos del test aplicado a los operarios de carga, después la mediana y la media arrojaron un numero coincidente de 61 segundos para cada una de las frecuencias.

En las siguientes tablas se muestran las medidas de dispersión de los cuatro test que conforman el protocolo de McGill, donde se podrán observar el rango, la varianza y la desviación estándar de los tiempos en segundos de las pruebas aplicadas.

Tabla 8.

Medidas de Dispersión del Test de Flexores del Tronco a 60°

Test de flexores del tronco a 60°	
Código del operario	Duración en segundos
O1	62
O2	62
O3	64
O4	64
O5	62
O6	63
O7	65
Rango	3
Varianza	1,476
Desviación estándar	1,214

Fuente: Los autores

En la tabla número ocho se puede apreciar que el rango de la duración en segundos en el test de flexores del tronco a 60° aplicado a los operarios de carga de la empresa merkafruver es de tres segundos, de igual manera la varianza es de 1,476 y la desviación estándar expresado en datos numéricos al ser la raíz cuadrada de la varianza es de 1,214.

Tabla 9.

Medidas de Dispersión Test Modificado de Bering Sorensen

Test modificado de Bering Sorensen	
Código del operario	Duración en segundos
O1	70
O2	73
O3	69
O4	68
O5	69
O6	71
O7	69
Rango	5
Varianza	1,408
Desviación estándar	1,186

Fuente: Los autores

En la tabla número nueve se aprecian las medidas de dispersión de los tiempos en segundos del test modificado de Biering Sorensen aplicado a los operarios de carga, la tabla demuestra un rango de cinco, el cual es un poco más alto que el anterior, después la varianza muestra un valor de 1,408 y la desviación estándar es de 1,186.

Tabla 10.*Medidas de Dispersión Test de Puente Lateral Derecho*

Test de puente lateral derecho	
Código del operario	Duración en segundos
O1	59
O2	63
O3	57
O4	59
O5	58
O6	56
O7	56
Rango	7
Varianza	8,857
Desviación estándar	2,976

Fuente: Los autores

De igual manera en la tabla número 10 se aprecian las medidas de dispersión del test de puente lateral derecho, arrojando resultados con un rango 7, el cual es el más alto en comparación con los otros test aplicados, la varianza de esta prueba es de 8,857 y la desviación estándar de 2,976.

Tabla 11.*Medidas de dispersión Test de Puente Lateral Izquierdo*

Test de puente lateral izquierdo	
Código del operario	Duración en segundos
O1	60
O2	64
O3	62
O4	61
O5	61
O6	59
O7	61
Rango	5
Varianza	2,476
Desviación estándar	1,573

Fuente: Los autores

En la tabla número 11, al repetirse la misma metodología del test anterior, pero con diferente lado, donde se integran los músculos del lado opuesto, los resultados de las medidas de dispersión fueron totalmente diferentes, donde el rango fue de 5, la varianza fue de 2,476 y la desviación estándar de 1,579, demostrando que los operarios de carga presentan más fuerza resistencia en el lado izquierdo que en el derecho, al realizar la prueba de puente lateral.

4. Análisis y discusión

En la presente investigación, se estructuró un programa de ejercicios funcionales laborales para el fortalecimiento del *core* en operarios de carga, el cual ha sido un programa novedoso teniendo en cuenta el tipo de población, ya que son emporios que se utilizan muy poco para investigaciones relacionadas con la actividad física y el deporte. Pero es necesario recalcar que estas personas las acoge la ley 9 de 1979 que habla sobre los derechos laborales con los que cuentan estos operarios en el momento de estar laborando en un puesto de trabajo, ya sean formales o informales; la presente ley les exige a las empresas presentar las normas y adecuaciones laborales con regímenes necesarios para proteger a sus empleados de daños que puedan ser causados por agentes biológicos, químicos, físicos, mecánicos que pueda significar un riesgo en la persona (Ministerio Nacional de Salud, 1979).

Con relación a lo anterior, una de las propuestas del Ministerio Nacional de Salud para prevenir enfermedades y lesiones en los trabajadores, es articular en la jornada laboral programas de actividad física que mejoren la calidad de vida de los empleados, a raíz de que estos sujetos están expuestos a situaciones de alto estrés, donde el despliegue físico se convierte en su principal bastón para desempeñar sus funciones diarias, lo que conlleva con el tiempo a desencadenar una serie de trastornos musculoesqueléticos que afectarían tanto la salud del operario como la productividad de la empresa. En el presente estudio, se realizó un análisis de los movimientos que estos individuos realizan a la hora de ejecutar sus labores diarias, donde se pudo observar la gran importancia que tiene el *core* en cada una de sus funciones, pero también lo expuesta que está por los esfuerzos repetitivos a la que es sometida, exponiéndose a riesgos ergonómicos por carga física.

De esta manera, los resultados de una investigación realizada por Sampayo y Zambrano (2008) sirvieron como pie de fuerza para iniciar con el proceso de investigación en el actual proyecto, ya que el planteamiento de ese estudio fue hallar los factores de riesgo ergonómico que tienen los operarios de carga al realizar sus labores diarias, lo que permitió en el presente estudio tener una mayor objetividad en el planteamiento y el diseño del programa de ejercicios funcionales para la zona media, buscando generar un impacto sobre la salud del trabajador y también capacitar al operario sobre los factores de riesgo y la higiene postural, al tener en cuenta que los resultados de Sampayo y zambrano (2008) indican que el sobreesfuerzo es la causa del

más del 60% de los dolores en la región lumbar y ocasiona lesiones ocupacionales por sobreesfuerzos debido a la elevación, transporte y ajuste de cargas.

Por otra parte, se diagnosticó el nivel de fuerza resistencia de la musculatura del *core* por medio de una prueba que consta de cuatro test, la cual fue diseñada por McGill et al.(1999), donde al igual que en la investigación actual se buscó tener una referencia de tiempos soportando una fuerza isométrica abdominal, que involucre los extensores, flexores y estabilizadores de la zona media. El protocolo de McGill sirvió como instrumento para realizar la muestra inicial y de allí establecer los tiempos que después fueron analizados y sometidos a un proceso estadístico, donde los resultados de los cuatro test arrojaron que los operarios de carga presentan niveles de fuerza resistencia muy bajos en la zona media, en comparación con los tiempos que se establecieron en la investigación clínica de McGill, Childs, y Liebenson, los cuales estandarizaron los tiempos acordes para que una persona identifique si presenta un núcleo fortalecido, o de lo contrario empezar con un programa de entrenamiento donde se pueda fortalecer esta zona.

Son muchos los estudios que han utilizado el protocolo de McGill para desarrollar sus evaluaciones de campo y obtener resultados en todo lo relacionado con el fortalecimiento del *core*, dándole más soporte teórico y confiabilidad a la presente investigación. Precisamente uno de esos estudios fue realizado en la ciudad de Tuluá, el cual determinó el efecto de un programa de entrenamiento de la zona media en los niveles de fuerza resistencia de la porción lumbo-abdominal de los ciclistas de la categoría junior del club ACOFIS. Los resultados del test inicial de Monroy Cerquera (2017) demostraron muchas diferencias con la muestra inicial que se tomó en la presente investigación, teniendo en cuenta que las poblaciones objeto de estudio eran de campos totalmente distintos, por tal motivo los tiempos de fuerza resistencia de los ciclistas antes de ser sometido a intervención, tanto del grupo control como del grupo experimental, fueron muy superiores en comparación con los datos tomados a los operarios de carga. Esto explica la gran diferencia que existe entre uno y otro, pues los ciclistas día a día entrenan para competir y los operarios de carga nunca han tenido la oportunidad de contar con un espacio donde puedan realizar actividad física.

Por otra parte, se identificaron los métodos más adecuados a la funcionalidad de los operarios de carga, teniendo en cuenta el análisis biomecánico de los movimientos que cumplen estas

personas en sus funciones laborales, para de tal manera fortalecer la zona del *core*, mejorando los niveles de resistencia muscular por medio de ejercicios relacionados con su actividad laboral, para hacer una transferencia específica hacia los movimientos y las funciones de los operarios de carga. Para encontrar los métodos más apropiados para fortalecer la zona media en los cargueros, primero se identificó cuáles eran las características más importantes que presentaba esta estructura y de qué manera se podía intervenir, ya que autores como Stephenson y Swank (2004) afirman que para hablar del *core* hay que tener en cuenta el contexto o funcionalidad, además para autores como Panjabi (1992) el Núcleo está conformado por estructuras del sistema nervioso, muscular, óseo y articular ligamentario, integrados para un óptimo funcionamiento de la zona media, por ende, no debe ser visto como un concepto puramente anatómico, sino como un concepto más funcional.

Por tal motivo, autores como Comerford y Mottram (2001) expresan que el *core* al ser intervenido desde el campo de la fisioterapia y la rehabilitación de lesiones, debe ser visto como un cilindro o una caja de doble pared, donde en la parte superior está el diafragma, en la parte anterior está la pared abdominal, en la zona posterior están los para espinales y el glúteo y la parte inferior la pelvis, la cintura y la cadera. En cambio, autores como Richardson et al. (1999) al ser expertos en el campo del entrenamiento deportivo, afirman que el *core* va desde el esternón hasta las rodillas y que el fulcro se encuentra en la cintura y las caderas. De tal manera, los conceptos que más tiene relación con el trabajo presente según sus características es el de Richardson et al. (1999), y el de Panjabi (1992) los cuales tienen una fundamentación más amplia de lo que es el *core* y como puede ser utilizado para una intervención desde el campo del ejercicio físico, siendo estos los requerimientos que se necesitaron para el diseño del programa dirigido a los operarios de carga.

Así mismo, otra investigación realizada por Salazar y Cobo (2015), determinaron cual era la herramienta más efectiva y la más conveniente para la prevención de enfermedades musculoesqueléticas en la zona media. Así pues, tuvieron que analizar los distintos conceptos que proponían diferentes estudios científicos, ya que en esta investigación se hacía una comparación entre la electroestimulación que es una herramienta fisioterapéutica, o los ejercicios de fortalecimiento, y cuál de estos influían más en la prevención de lesiones del núcleo corporal. Los resultados del estudio anteriormente nombrados arrojaron que los ejercicios de fortalecimiento son más efectivos que la electro-estimulación en el fortalecimiento del *core*,

dando aún más soporte científico para incluir este tipo de ejercicios en la estructuración del programa de investigación presente. Lo que también demuestra que un programa de ejercicio de fortalecimiento mejora y evita el dolor en la regio lumboabdominal, siendo también esta patología una de las frecuentes molestias expresadas por los operarios de carga al realizar las diferentes funciones que su labor les exige, generando que, en un gran porcentaje, ese dolor se convierta en lumbalgias mecánicas lo que puede repercutir en problemas de salud y afectar la productividad de la empresa.

Continuando con la importancia y los beneficios de un programa de entrenamiento dirigido hacia el *core*, se encontró el estudio realizado por Pinzón et al. (2015), el cual evaluó los efectos de un programa de entrenamiento funcional de los músculos del *core* dirigido a las mujeres con fibromialgia, en los cuales sus resultados coincidieron con los resultados obtenidos en la presente investigación, dando soporte a las teorías planteadas que motivaron a realizar el programa y la muestra inicial, afirmando que un programa de entrenamiento funcional dirigido hacia el *core* presenta cambios significativos en la prevención de lesiones del núcleo corporal, además disminuyendo el dolor en personas que sufren fibromialgia u otros dolores relacionados con la zona lumbar. Como se pudo evidenciar en el trabajo anteriormente nombrado, donde la población objeto de estudio fueron mujeres que trabajaban en una empresa y que presentaban fibromialgia a causa de los esfuerzos repetitivos y las malas posturas; demostrando que, por medio de un programa de entrenamiento dirigido hacia la zona media, fortalece esta zona evitando estas patologías y disminuyendo factores de riesgo como la ansiedad, la depresión y el sobre esfuerzo. Muscular.

Por este motivo, y relacionando los conceptos anteriormente nombrados, se definió que una de las mejores maneras de entrenar el *core* era a través de un método funcional integrado, ya que según la tercera ley del entrenamiento de la fuerza de Bompa y Buzzicheli (2016), es importante fortalecer el núcleo corporal antes de cualquier trabajo para brazos y piernas, teniendo en cuenta que un tronco que no esté fortalecido no podrá dar el soporte requerido ante demandas de gran impacto, además en la mayoría de los músculos del núcleo corporal, se activan de manera constante las fibras de contracción lenta, y sirven como apoyo para la realización de otras acciones musculares. Por tal motivo Bompa y Buzzicheli (2016) recomiendan entrenar el *core* de manera integrada, entrenando movimientos y no músculos aislados como se realiza normalmente en el culturismo, pues de esta manera se podrá realizar entrenamientos con acciones más

específicas de la persona a intervenir. Además, cuando se realizan ejercicios aislados en el gimnasio no se estimula la interacción entre el sistema nervioso y el sistema muscular, entrenado de esta forma se aíslan los trabajos para ciertos grupos musculares en un solo plano del movimiento y en condiciones de estabilidad, por tal motivo es más favorable trabajar el *core* de una manera funcional, pues estos trabajan en varios planos, permitiendo que haya aceleración, y desaceleración (Danielson & Westfahl, 2015).

En relación con lo anterior, un estudio realizado por Arévalo (2018), determinó cuales eran los efectos de un programa de ejercicios de entrenamiento funcional, sobre la estabilidad y la fuerza de la zona media corporal en estudiantes de un programa académico, en donde se encontró mucha relación en el objetivo planteado en el presente estudio, pero teniendo muchas diferencias a la hora de planificar el programa de intervención, ya que, estas personas solo programaron el plan con una intensidad de tres sesiones semanales durante cuatro semanas seguidas, en cambio autores como Gonzale y López (2014) afirman que para presentar cambios significativos en una población se necesitan como mínimo 16 semanas de intervención, divididas en cuatro fases, que precisamente fue lo planteado en el programa de intervención del estudio presente. Vale la pena recalcar que los resultados del estudio de Arévalo (2018) demostraron que a pesar del poco tiempo de intervención se presentaron cambios significativos en relación a sus variables, afirmando que la conciencia neuromuscular al momento de realizar las contracciones en la zona media, son de vital importancia para proporcionar estabilidad en la columna vertebral, mejorando la fuerza del núcleo corporal.

Por último, una investigación realizada por Valderrama (2014), utilizó una propuesta basada en el entrenamiento funcional para desarrollar habilidades específicas de fuerza y resistencia en una población de deportistas de polo acuático, ejecutando 8 microciclos en su programa de intervención. Los resultados demostraron que por medio del entrenamiento funcional los músculos y las articulaciones se interrelacionan para generar gestos técnicos específicos, organizando el entrenamiento de tal forma que todo lo planteado contribuya en la simulación de los elementos de la competición del polo acuático contemporáneo. De esta manera se pudo concluir en la investigación presente, que el entrenamiento funcional era uno de los métodos de intervención más adecuado para fortalecer el *core* en una población de operarios de carga, teniendo en cuenta las características requeridas anteriormente nombradas por Bompa y Buzzicheli (2016), además, autores como Heredia et al. (2006) afirman que el entrenamiento

funcional es una rama del entrenamiento deportivo que está definido con base en movimientos integrados y multiplanares, asemejándose a las demandas puestas sobre las articulaciones durante las actividades deportivas, implicando una aceleración conjunta, estabilización y desaceleración, ejerciendo tareas que permitan la activación y eficiencia neuromuscular, el desarrollo de la fuerza y buscando una transferencia hacia la mejora en relación del movimiento del sujeto y el entorno.

5. Conclusiones

El diseño de un programa de ejercicios funcionales laborales es una alternativa que permite fortalecer la musculatura del core en operarios de carga de 25 a 35 años de edad de la empresa Merkafruver de la ciudad de Guadalajara de Buga, el cual se fundamentó de acuerdo a las características biomecánicas de carácter laboral y nivel de exigencia de la población.

Al evaluar los niveles de fuerza resistencia en la muscula del core de los operarios de carga, se evidenció que el grupo de operarios presentaban niveles de fuerza resistencia muy bajos en la zona media, según lo que se encontró en el resultado de las cuatro pruebas del protocolo de McGill.

El análisis de los diferentes tipos de entrenamiento para la zona media, permitió evidenciar que el método basado en el entrenamiento funcional permite un óptimo fortalecimiento de la musculatura de *core*.

Se identificó que los métodos más adecuados para la funcionalidad de los operarios de carga son aquellos basados en la biomecánica de los movimientos que cumplen en sus funciones laborales, los cuales permiten aumentar la resistencia muscular de la zona media y a su vez una mejor respuesta a sus exigencias.

La estructura del programa de ejercicios funcionales para el core se diseñó de acuerdo al requerimiento de sus diferentes acciones ejecutadas como operarios de carga, cada una de ellas organizadas en secuencias metodológicas que permitan una mejor adaptabilidad.

6. Recomendaciones

Después de realizar la investigación presente, donde se diseñó un programa de entrenamiento acorde a las necesidades de una población que muy pocas veces es tomada en cuenta para estudios académicos con enfoques de actividad física y salud, los autores de la presente investigación, realizan las siguientes recomendaciones que puedan servir como apoyo bibliográfico para futuros estudios:

Para realizar un programa de entrenamiento funcional dirigido a cualquier población, se debe realizar un análisis de los patrones de movimientos más importantes de estas personas, y así de tal manera poder planificar los ejercicios que sean más acordes a la funcionalidad de la población a intervenir, y que haya una relación en la manera en que se entrena y los gestos técnicos que realizan en sus labores diarias.

Para tener una mayor objetividad y verificar realmente si el programa de ejercicios funcionales laborales produce cambios positivos en cuanto a la salud y el fortalecimiento de la zona lumbo-abdominal de los operarios de carga, es necesario que futuras investigaciones apliquen el programa diseñado a esta población y así comprobar si el plan de intervención cumple con los requisitos metodológicos y estructurales para generar cambios significativos en diferentes estudios.

También, es importante para las empresas relacionadas con el abastecimiento de frutas y verduras, incluir dentro de sus labores diarias, espacios donde se puedan desarrollar programas de entrenamiento para sus operarios, teniendo en cuenta que estas personas están expuestas a altos niveles de estrés y riesgos ergonómicos por carga física.

7. Referencias

- Alonso, I. D. (22 de Junio de 2018). *Revista de salud y bienestar*. Obtenido de Revista de salud y bienestar: <https://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/vida-activa/el-metodo-pilates-5866>
- Arevalo, C. A. (2018). *Programa de Entrenamiento Funcional Basado en el Core Stability Sobre la Fuerza Maxima Estatica en Estudiantes del Programa Ciencias del Deporte de la UDCA*. Bogotá D.C.: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1054/1/T.G.%20Arevalo-Cesar-Profesional%20en%20Ciencias%20del%20Deporte-UDCA-.pdf>
- Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine. *Acta Orthopaedica*, 60(230), 1-54. doi: 10.3109/17453678909154177
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. A. (2016). *Periodizacion del entrenamiento deportivo 4 edicion*. Barcelona: Paidotribo. Obtenido de https://www.academia.edu/42103595/Periodizaci%C3%B3n_del_entrenamiento_deportivo_4.a_Edici%C3%B3n
- Boyle, M. (2017). *El entrenamiento funcional aplicado a los deportes*. Madrid: Tapa blanda. Obtenido de <https://doku.pub/documents/el-entrenamiento-funcional-aplicado-a-deportes-michael-boyle-6lkv73152x04>
- Bravo Rodríguez , M. A., & Ocampo Hernández , A. M. (2016). *Coteros con la vida al hombro: a la deriva de la seguridad social*. Bogotá: Universidad Santo Thomas. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11634/3631>

- Comerford , M. J., & Mottram, S. L. (2001). Movement and stability dysfunction – contemporary developments. *Manual Therapy*, 6(1), 15-26.
doi:10.1054/math.2000.0388, available online at <http://www.idealibrary.com> on
- Coy Pérez, M. R., & Silva Rosa, C. J. (2013). *Carga Fisica y Termica, Respuetsa Fisiologica del Trabajo del Embalador Informal Que Labora en Una Ciudad Portuaria de Colombia*. Cali: Universidad del Valle. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/14307/CB-0591824.pdf?sequence=1>
- Danielson, T., & Westfahl, A. (2015). *La Importancia Del Core En El Rendimiento Del Ciclista*. Madrid: Tapa blanda.
- Gonzales Ravé, J. M., & López Rodríguez, C. R. (2014). *Core Training de la Salud al alto Rendimiento*. Badalona: Paidotribo.
- Grenier, S., & McGill, S. (Enero de 2007). Quantification of lumbar stability by using 2 different abdominal activation strategies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(1), 54-62. doi:DOI: 10.1016 / j.apmr.2006.10.014
- Heredia Elvar, J. R., Mata, F., Susana , M., Peña , G., & Da Silva, M. E. (2012). *journal PubliCE*. Obtenido de journal PubliCE: <https://g-se.com/evidencias-sobre-los-efectos-del-entrenamiento-inestable-para-la-salud-y-el-rendimiento-1450-sa-P57cfb272120e2>
- Heredia Elvar, J. R., Ramon, M., & Chulvi, I. (Julio de 2006). *Efdeportes.com*. Obtenido de Efdeportes.com: <https://www.efdeportes.com/efd98/efunc.htm>
- Heredia, J. R., Chulvi, I., & Ramon, M. (Junio de 2006). *Efdeportes.com*. Obtenido de Efdeportes.com: <https://www.efdeportes.com/efd97/core.htm>

Heredia, J. R., Donate, F. I., Ordoñez, F. M., Moral, S., & Peña, G. (2012). *journal PubliCE*.

Obtenido de journal PubliCE: <https://g-se.com/revision-de-los-metodos-de-valoracion-de-la-estabilidad-central-core-1426-sa-g57cfb2720c148>

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, p. (2014). *Metodologia de la*

investigacion sexta edición. Mexico D.F: Mc Graw Hill. Obtenido de

<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Ibañez, J. C., Sanchez Alcaraz, B. J., & Cañas, J. (2016). *Innovacion e investigacion en pádel*.

Madrid: Wanceulen editorial deportiva, S.L.

Jimenez, E. (20 de Septiembre de 2019). *CDM SPORT*. Obtenido de CDM SPORT:

<https://www.cmdsport.com/fitness/entrenamiento-fitness/los-10-ejercicios-fundamentales-trx/>

Kibler, B., Press, J., & Sciascia, A. (Marzo de 2006). The Role of Core Stability in Athletic

Function. *Medicina deportiva*, 36(3), 189–198. doi:<https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001>

Kries, J. (2001). *El metodo pilates plus*. Barcelona: Robinbook.

Lopez Barbeta , S. (03 de 05 de 2018). *Fisioonline*. Obtenido de Fisioonline:

<https://drive.google.com/file/d/1XYyl47U3EqR4DW0A6qgawK8ltjrN3Dka/view>

Lopez Barbeta, S. (03 de 05 de 2018). *Fisioonline*. Obtenido de Fisioonline:

<https://www.fisioterapia-online.com/articulos/concepto-core-estabilizacion-lumbopelvica>

McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization

exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *The American*

Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and, 80(8), 941-944. doi:10.1016 / s0003-9993 (99) 90087-4

Ministerio Nacional de Salud. (24 de Enero de 1979). Ley 9 de 1979. Bogota: El Congreso de Colombia. Obtenido de

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

Monroy Cerquera, J. F. (2017). *Efectos de un Programa de Entrenamiento del Núcleo en los Niveles de Fuerza Resistencia de la Zona Lumbo Abdominal en Ciclomontañistas de la Categoría Junior del Club ACOFIS de Tuluá en el año 2017*. Tuluá : Unidad Central del Valle del Cauca.

Mosquera Velasco, D. L., & Pineda Becerra, A. M. (2009). *Caracterizacion del Core en las Ligas y Clubs Deportivos de Bogotá*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Obtenido de

<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2642/TE-17040.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Navia Arcos, D. F. (2012). *Entrenamineto Funciona en Suspencion TRX Como Metodo Optimo de Ejercitacion en Adultos*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1294/1/Navia%20Arcos%20Danter%20%2071-2012.pdf>

Osorio , M., & Albarracín, L. A. (2016). *'Caracterización de los Puestos de Trabajo y de los Trabajadores Peones de Carga Coterros de Papa*. Bogota: Universidad Manuela Beltrán. Obtenido de http://lauritaleong.blogspot.com/2012/08/estudio-de-t_16.html

- Panjabi, M. (01 de Enero de 1992). The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. *Journal of spinal disorders*, 5(4), 383-389.
doi:10.1097/00002517-199212000-00001
- Panjabi, M. (Enero de 1992). The Stabilizing System of the Spine. Part II. Neutral Zone and Instability Hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*, 5(4), 390-397.
doi:10.1097/00002517-199212000-00002
- Pinzón-Ríos, I. D., Angarita-Fonseca, A., & Correa-Pérez, E. A. (03 de 2015). Efectos de un programa de entrenamiento funcional en la musculatura core en mujeres con fibromialgia. *Cienc Salud*, 13(1), 39-53. doi:DOI:
<http://dx.doi.org/10.12804/revsalud13.01.2015.03>
- Richardson, C., Jull, G., Hodges, P. W., & Hides, J. (1999). *Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach*.
Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Ruiz , J. M. (2013). *Escala de percepción del esfuerzo y activación muscular en ejercicios de estabilización del core*. Valencia: Universidad Católica de Valencia . Obtenido de
<https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=HoFWVP3UQdc%3D>
- Saladin, K. (2013). *Anatomía y fisiología: la unidad entre forma y función sexta edición*.
McGraw-Hill. Obtenido de
<http://www.napavalley.edu/people/briddell/Documents/BIO%20105/Anatomia%20y%20fisiologia.pdf>

- Salazar Buenaño, I. E., & Cobo Sevilla, V. d. (2015). *Ejercicios de Fortalecimiento vs Electroestimulación en el Fortalecimiento del Core*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/15764>
- Sampayo, G. E., & Zambrano, K. (2008). *Riesgos ergonómicos presentes en los estibadores de la plaza de mercado de Sur Abastos de la Ciudad de Neiva*. Huila. Neiva: Universidad Surcolombiana. Obtenido de <https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Salud-Ocupacional/28.T.G-Gloris-Edith-Sampayo-Perez-Katherine-Zambrano-Medina-2008.pdf>
- Segarra, V., Heredia, J. R., Peña, G., Sampietro, M., Moyano, M., Mata, F., . . . Da Silva-Grigoletto, M. E. (03 de Abril de 2014). Core y sistema de control neuro-motor: mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 28(3), 1-9. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092014005000005>
- Stephenson, J., & Swank, A. M. (Diciembre de 2004). Core training: Designing a program for anyone. *Strength and conditioning journal*, 26(6), 34-37. doi:10.1519/00126548-200412000-00006
- Suarez, J. M., Parra, C. A., & Beltrán, H. A. (2015). *Efectos del entrenamiento de TRX Sobre la Propiocepción de Los Jugadores de La Selección Masculina de fútbol Sala de La Universidad Santo Tomás de Bogotá*. Bogotá: Universidad Santo Tomás de Bogotá. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11634/652>
- Valderrama Flórez, J. L. (2014). *Propuesta de entrenamiento funcional de fuerza para practicantes de polo acuático*. Valle del Cauca. Cali: Universidad del Valle. Obtenido de

<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/7218/3484-0430871.pdf;jsessionid=444D4B9E60E26F6FBA39283D0E84265E?sequence=1>

Vera-Garcia, F. J., Barbado Murillo, D., Moreno Perez, V., Hernandez Sanchez, S., Recio, C. J., & Elvira, J. (junio de 2015). Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 79-85.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.004>

Vera-Garcia, F. J., Barbado, D., Moreno-Pérez, V., Hernandez-Sanchez, S., Juan- Recio, C., & Elvira, J. L. (2015). Core stability: evaluación y criterios para su entrenamiento. *Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(3), 130-137.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.005>

8. Anexos

Anexo A

Tabla 12. *Sesión No. 6 – Semana No. 4*

MESOCICLO DE FORTALECIMIENTO BASICO GENERAL	
SESION No. 6 – SEMANA No. 4	
Duración de sesión: 55 min	Duración por estación (ejercicio): 45 s
No. De circuitos: 2.	No. De ejercicios por circuito: 4
Intervalo de descanso entre estación: 10 s	Intervalo de descanso entre serie: 180 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 15 min
FASE INICIAL – 8 minutos	
<p>Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.</p>	
FASE CENTRAL – 40 min	
<p>Circuito 1: Plancha en ascenso y descenso de brazos, apoyado de mano y pies se levantan pie y mano contraria a la vez, sentado con piernas semi levantadas en isometría toques laterales, flexión y extensión de piernas estando sentado.</p> <p>Circuito 2: Bicicleta de cubito supino, plancha y flexión lateral de piernas, de pie con rodilla arriba se lleva atrás y se toca el suelo sin perder la estabilidad.</p>	
FASE FINAL – 7 minutos	
<p>Ejercicio hipopresivo en bipedestación con manos al frente, estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.</p>	
<p>Fuente: Los autores</p>	

Anexo B**Tabla 13.** *Sesión No. 14 Semana No. 7*

MESOCICLO DE FORTALECIMIENTO BASICO GENERAL	
SESION No. 14 – SEMANA No. 7	
Duración de sesión: 60 s	Duración por estación (ejercicio): 60 s
No. De circuitos: 2.	No. De ejercicios por circuito: 4.
Intervalo de descanso entre estación: 10 s	Intervalo de descanso entre serie 120 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 15 min
FASE INICIAL – 8 min	
Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.	
FASE CENTRAL – 45 min	
Circuito 1: Plancha lateral con base inestable en pies, escaladas en apoyo de manos, supermán de cubito prono, plancha con peso en espalda.	
Circuito 2: Estocadas en desplazamiento con peso, extensión abdominal con rodillo en apoyo de rodillas, flexión abdominal en supino con peso, sentadilla isométrica con balón medicinal y lanzamientos laterales a pared.	
FASE FINAL – 7 minutos	
Ejercicio hipopresivo en cuadrupedia, estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.	
Fuente: Los autores	

Anexo C

Tabla 14. Sesión No. 17- Semana No.8

MESOCICLO DE FORTALECIMIENTO BASICO GENERAL	
SESION No. 17– SEMANA No. 8	
Duración de sesión: 60 min	Duración por estación (ejercicio): 60 s
No. De circuitos: 2	No. De ejercicios por circuito: 4
Intervalo de descanso entre estación: 10 s	Intervalo de descanso entre serie: 120 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 15min
FASE INICIAL – 8 minutos	
<p>Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.</p>	
FASE CENTRAL – 45 min	
<p>Circuito 1: Apoyo en rodillas con apertura de brazos en TRX, apoyo en rodillas y extensión de brazos en TRX, flexión de abdomen en apoyo de pelota plástica con peso en manos, sentadilla isométrica en Bosu.</p>	
<p>Circuito 2: Cargadas con barra sin peso, sentadilla con brazos extendidos y peso, desplazamiento en estocadas con mancuernas, sentadillas con balón medicinal y lanzamiento hacia arriba.</p>	
FASE FINAL – 7 minutos	
<p>Ejercicio hipopresivo en bipedestación con las manos en la cintura, estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.</p>	
<p>Fuente: Los autores</p>	

Anexo D**Tabla 15.** *Sesión No.20- Semana No.9*

MESOCICLO DE FORTALECIMIENTO BASICO GENERAL	
SESION No. 20 – SEMANA No. 9	
Duración de sesión: 60 min	Duración por estación (ejercicio): 60 s
No. De circuitos: 2	No. De ejercicios por circuito: 4
Intervalo de descanso entre estación: 10 s	Intervalo de descanso entre serie: 90 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 12 min
FASE INICIAL – 6 min	
Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.	
FASE CENTRAL – 48 min	
Circuito 1: Plancha lateral con base inestable en pies, escaladas en apoyo de manos, supermán de cubito prono, plancha con peso en espalda.	
Circuito 2: Estocadas en desplazamiento con peso, extensión abdominal con rodillo en apoyo de rodillas, flexión abdominal en supino con peso, sentadilla isométrica con balón medicinal y lanzamientos laterales a pared.	
FASE FINAL – 6 min	
Ejercicio hipopresivo en bipedestación con las manos apoyadas a las rodillas, estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.	
Fuente: Los autores	

Anexo E**Tabla 16.** *Sesión No. 23- Semana No.10*

MESOCICLO DE FORTALECIMIENTO BASICO GENERAL	
SESION No. 23 – SEMANA No. 10	
Duración de sesión: 60 min	Duración por estación (ejercicio): 60 s
No. De circuitos: 2.	No. De ejercicios por circuito: 4.
Intervalo de descanso entre estación: 10 min	Intervalo de descanso entre serie: 90 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 12min
FASE INICIAL – 6 min	
Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.	
FASE CENTRAL – 48 min	
Circuito 1: Sentadilla con balón medicinal, estocada con balón medicinal, tirar la llanta, jalar la llanta.	
Circuito 2: Lanzamiento de balón a la pared, plancha con ascenso y descenso de antebrazos, ascenso y descenso de piernas en supino, isometría en apoyo de manos sobre balones.	
FASE FINAL – 6 min	
Ejercicio hipopresivo en cubito supino rodillas recogidas y manos atrás, estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.	
Fuente: Los autores	

Anexo F**Tabla 17.** *Sesión No. 26- Semana No.11*

MESOCICLO DE FORTALECIMIENTO ESPECIAL	
SESION No. 26 – SEMANA No. 11	
Duración de sesión: 70 min	Duración por estación (ejercicio): 100 s
No. De circuitos: 2.	No. De ejercicios por circuito: 4.
Intervalo de descanso entre estación: 10 s	Intervalo de descanso entre serie: 90 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 10 min
FASE INICIAL – 5 minutos	
Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.	
FASE CENTRAL – 60 min	
Circuito 1: Flexión abdominal con lanzamiento y recepción de balón medicinal, desplazamiento en tijeras con peso de mancuernas y rotaciones laterales, cargada del saco de golpeo a los hombros más desplazamiento, escaladas sobre manos apoyadas en bosu.	
Circuito 2: Lanzamiento y recepción con sentadilla de un costal, levantamiento y desplazamiento en tijera con peso de canasta, plancha lateral con apoyo de pies en TRX, recogimiento del troco en apoyo de manos y pies en apoyo de TRX.	
FASE FINAL – 5 minutos	
Estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.	
Fuente: Los autores	

Anexo G**Tabla 18.** *Sesión No. 29- Semana No.12*

MESOCICLO DE FORTALECIMIENTO ESPECIAL	
SESION No. 29 – SEMANA No. 12	
Duración de sesión: 70 min	Duración por estación (ejercicio): 100 s
No. De circuitos: 2.	No. De ejercicios por circuito: 4.
Intervalo de descanso entre estación: 10 s	Intervalo de descanso entre serie: 90 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 10 min
FASE INICIAL – 5 min	
Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.	
FASE CENTRAL – 60 min	
Circuito 1: Sentadilla con lanzamiento de balón medicinal hacia arriba en apoyo de bosu, levantamiento de costal con trote y caída de costal, cargada de costal con lanzamiento lateral desde los hombros, sentadilla y tijera estática con barra y peso.	
Circuito 2: Apertura de pies en apoyo de TRX, apertura de brazos en apoyo de TRX, trote veloz con peso de mancuernas y brazos al frente, sentadilla isométrica con lanzamiento lateral de balón medicinal.	
FASE FINAL – 7 minutos	
Estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.	
Fuente: Los autores	

Anexo H**Tabla 19.** *Sesión No 32 – Semana No.13*

MESOCICLO DE FORTALECIMIENTO ESPECIAL	
SESION No. 32 – SEMANA No. 13	
Duración de sesión: 70 min	Duración por estación (ejercicio): 100 s
No. De circuitos: 2.	No. De ejercicios por circuito: 4.
Intervalo de descanso entre estación: 10 s	Intervalo de descanso entre serie: 90 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 10 min
FASE INICIAL – 5 min	
Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.	
FASE CENTRAL – 60 min	
Circuito 1: Cargada de canasta con desplazamiento en trote, arrastre de llanta, empuje de llanta, levantar y tirar la llanta.	
Circuito 2: Desplazamiento en tijera con barra y peso, cargada y descargada de costal de peso, sentadilla isométrica con brazos estirados y rotaciones laterales, desplazamientos en tijera con costal de peso.	
FASE FINAL – 5 min	
Estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.	
Fuente: Los autores	

Anexo I**Tabla 20.** *Sesión No 35 – Semana No. 14*

MESOCICLO DE MANTENIMIENTO	
SESION No. 35– SEMANA No. 14	
Duración de sesión: 70 min	Duración por estación (ejercicio): 100 s
No. De circuitos: 2.	No. De ejercicios por circuito: 4.
Intervalo de descanso entre estación: 10 s	Intervalo de descanso entre serie: 90 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 10min
FASE INICIAL – 5 min	
<p>Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.</p>	
FASE CENTRAL – 60 min	
<p>Circuito 1: Extensión de abdomen con rodillo, flexiones de abdomen con peso y extensión de brazos en apoyo de balón de plástico, en bipedestación extensión de brazos y descenso con TRX, escaladas con apoyo de pies en TRX.</p> <p>Circuito 2: Apertura de pies en apoyo de TRX, apertura de brazos en apoyo de TRX, cargadas y lanzamiento de bulto de peso, levantamiento y carrera con canastilla.</p>	
FASE FINAL – 5 min	
<p>Estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.</p>	
<p>Fuente: Los autores</p>	

Anexo J**Tabla 21.** *Sesión No. 38 – Semana No.15*

MESOCICLO DE MANTENIMIENTO	
SESION No. 38 – SEMANA No. 15	
Duración de sesión: 70 min	Duración por estación (ejercicio): 100 s
No. De circuitos: 2.	No. De ejercicios por circuito: 4.
Intervalo de descanso entre estación: 10 s	Intervalo de descanso entre serie: 90 s
No. Series por circuito: 4	Calentamiento y vuelta a la calma: 10min
FASE INICIAL – 5 min	
<p>Calentamiento estático con movimientos básicos a baja intensidad en articulaciones principales, calentamiento dinámico a intensidad media con movimientos que vinculen más de una articulación y calentamiento balístico de intensidad alta con más velocidad y gestos específicos que preparen las articulaciones al trabajo posterior.</p>	
FASE CENTRAL – 60 min	
<p>Circuito 1: Cargada y descargada de bulto de peso, sentadilla con un pie en apoyo de TRX, sentadilla con barra con peso en apoyo de Bosu, Superman con balón medicinal.</p> <p>Circuito 2: Isometría con brazos estirados sosteniendo peso y en apoyo de Bosu, alzada con mancuernas y trote, flexión de abdomen con apoyo de pies en TRX, plancha con toque de mano y pie cruzado.</p>	
FASE FINAL – 5 minutos	
<p>Estiramiento estático de todas las articulaciones involucradas.</p>	
<p>Fuente: Los autores</p>	

Ilustraciones correspondientes a las intervenciones iniciales:

Anexo K

Ilustración 13. Evidencias Fotográficas



Fuente: Los autores

Anexo L

Ilustración 14. Evidencias Fotográficas



Fuente: Los Autores

Anexo M**Ilustración 15. Evidencias Fotográficas**

Fuente: Los autores

Anexo N**Ilustración 16. Evidencias Fotográficas**

Fuente: Los autores

Anexo Ñ**Ilustración 17. Evidencias Fotográficas**

Fuente: Los autores

Anexo O**Ilustración 18. Evidencias Fotográficas**

Fuente: Los autores

Anexo P

Ilustración 19. Evidencias Fotográficas



Fuente: Los autores

Anexo Q

Ilustración 20. Evidencias Fotográficas



Fuente: Los autores